



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

# **Um Programa de Treinamento de Habilidades de Transcrição Rítmica**

Antonio Carlos Leme Junior

São Carlos – SP

2023

Antonio Carlos Leme Junior

# **Um Programa de Treinamento de Habilidades de Transcrição Rítmica**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Psicologia, sob orientação do Prof. Dr. Julio César Coelho de Rose.

São Carlos – SP

2023



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Antonio Carlos Leme Junior, realizada em 23/01/2023.

#### Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Júlio César Coelho de Rose (UFSCar)

Prof. Dr. João dos Santos Carmo (UFSCar)

Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos Ferreira (UFGD)

Profa. Dra. Viviane Verdu Rico (UFMG)

Prof. Dr. William Ferreira Perez (PARADIGMA)

## Apoio



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio do Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), do qual faz parte o Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos (PPGpsi/UFSCar).



O presente trabalho também foi desenvolvido no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE), que forneceu boa parte da infraestrutura necessária para a realização da pesquisa.

## **Agradecimentos**

Tantas pessoas contribuem para a empreitada de um doutorado, que para cada uma citada individualmente, corre-se o risco deselegante de se esquecer tantas outras. Dito isso, agradeço imensa e primeiramente à minha família, que propiciou tantos níveis de tranquilidade e entusiasmo imprescindíveis aos projetos humanos, dona Denizi, seu Toninho e Gabriel. Este último, irmão que, mesmo à distância, segue sendo uma interlocução sensível e inteligente para todos os temas que me são caros. Também ao meu filhão felino Mr Moustachelicious Mialvo Picumã Lúcio Nicolinha Quarentino, que não se importa com as palavras que dão nomes às coisas (e a ele) e me permitiu descansar de vez em quando neste seu mundo livre das tiranias e benesses da linguagem, como aponta minha amiga Chris Almeida que, baideuei, muito obrigado também por todo o carinho e brilhantismo.

Ao Professor Julio de Rose, que, diferente de mim, viu na minha formação profissional como músico (e não psicólogo) não um problema, mas uma oportunidade de diálogos muito ricos entre essas áreas, eventualmente me convencendo disso. Obrigado pelo exemplo de constante curiosidade perante a vida.

Às amigas e amigos do caminho, estes sim impossíveis de serem listados um a um mas com lares inegociáveis na minha história, que vai muito além do que a lembrança dá conta.

Todos vocês alimentam o sentimento de pertencimento que nos norteia em selvas e mares ignotos. Agradeço pela troca de significados consonantes e dissonantes, como é de se esperar de obras complexas e de profundo valor humano.

Leme Jr, A. C. (2023). *Elaboração de um Programa de Treinamento de Habilidades de Transcrição Rítmica* (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. 70 pp.

A escrita musical é um código no qual estão representados, entre outros parâmetros, frequências e durações dos sons musicais. Para se tornar fluente na escrita e leitura de uma partitura musical, é necessário que o(a) musicista discrimine estes aspectos dos estímulos sonoros, bem como os sinais gráficos que os representam. Visando contribuir para esta aprendizagem, o presente estudo propõe um procedimento de treinamento de habilidades de escrita rítmica. Para isso, foi desenvolvido um programa online de ensino com 24 tentativas, em cada uma das quais participantes tiveram de escrever o estímulo musical ouvido por meio da escolha e combinação de três unidades gráficas (células rítmicas) fornecidas. Destas tentativas, as 8 primeiras (Etapa 2) visaram ao ensino da relação sonoro-visual de cada célula rítmica e as 16 seguintes (Etapa 3), à combinação destas células. Os participantes foram divididos entre grupo A (n=37), no qual foi dado o estímulo-modelo e pedido que escolhessem as unidades gráficas constitutivas de sua escrita e grupo B (n=39), no qual inseriu-se a necessidade de uma resposta de observação entre a escuta e a resposta: foi requerido que batucassem no teclado do computador o ritmo da melodia ouvida. Os resultados apontam para a relevância da resposta de observação no procedimento de ensino de transcrição musical, tendo sido medido o tamanho da diferença entre os grupos por meio do coeficiente d de Cohen: 0,7 para a Etapa 2 (ensino de unidades mínimas) e 1,0 para a Etapa 3 (de ensino de recombinação). Acreditamos que o presente estudo pode contribuir para o campo da educação musical e sinaliza o potencial que a programação de ensino informatizado tem para este campo.

Palavras-chave: percepção musical, transcrição rítmica, escrita musical, partitura

Leme Jr, A. C. (2023). *Elaboração de um Programa de Treinamento de Habilidades de Transcrição Rítmica* (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. 70 pp.

Music notation is a code that represents, among other parameters, the frequencies and lengths of musical sounds. It is vital for the musician to be able to distinguish these features of auditory inputs as well as the graphic signals that represent them in order to become proficient at creating and reading a musical score. In an effort to aid in this learning process, the current study suggests a training program for writing in rhythm. An online educational procedure was created for this purpose: over 24 trials, participants were asked to compose the musical stimulus they had heard by selecting and combining three graphic units (rhythmic cells). Eight of these trials (stage 2) were meant to teach each rhythmic cell's sound-visual relation., and the following 16 (stage 3), combinations of these cells. The participants were split into two groups: group A (n=37), where they were given a musical model and instructed to select the visual elements that would make up their writing, and group B (n=39), where between listening and responding, it was requested the observing response of tapping the keyboard in time with the melody. The size effect of the difference between the groups using Cohen's d coefficient was 0.7 for step 2 (teaching minimal units) and 1.0 for step 3 of the musical writing teaching approach, which indicate the relevance of the observing response in the process. The current study, in our opinion, can advance the discipline of music education and highlights the potential computerized teaching software holds for it.

Keywords: aural training, rhythm transcription, musical notation, score

## Sumário

1. Introdução.....	1
1.1. Uma perspectiva comportamental da notação musical.....	1
1.2. Resposta construída .....	12
1.3. Abstração .....	14
1.4. Resposta de observação .....	16
1.5. Objetivo do trabalho .....	17
2. Método .....	17
2.1. Participantes.....	17
2.2. Equipamento.....	18
2.3. Estímulos experimentais.....	19
2.4. Procedimento .....	22
3. Resultados .....	32
4. Discussão.....	39
5. Anexo I: estímulos-modelo .....	44
6. Anexo 2: desempenhos individuais.....	50
7. Referências .....	57

## Lista de Figuras

Figura 1. Ritmo longa-curta-curta e suas 9 melodias correspondentes. Áudios disponíveis no código QR e também em <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1nRlXS7OwdEbD6E_1cH5v15EEMBh9ZXdh?usp=s">https://drive.google.com/drive/folders/1nRlXS7OwdEbD6E_1cH5v15EEMBh9ZXdh?usp=s</a> haring.....	16
<i>Figura 2.</i> Parte da tela do procedimento na qual se vê o botão de play que toca o estímulo modelo (melodia), os 3 estímulos de escolha (células rítmicas s-, cc- e scsc-) e os campos de resposta, abaixo deles.....	19
<i>Figura 3.</i> Ritmos dos estímulos-modelo. Etapa 1 identificados como LB. Etapa 2: unidades mínimas ou, quando mais longos, acompanhados de suas partituras. Etapa 3: combinações das unidades mínimas.....	21
<i>Figura 4.</i> Melodias possíveis com o ritmo cc- (1cc-, 2cc-, 3cc-... 9cc-), disponíveis em <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1QRISAyFhdnBGzE3ou_lGmLRllyOqgilF?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1QRISAyFhdnBGzE3ou_lGmLRllyOqgilF?usp=share_link</a> .....	22
Figura 5. Tutorial da Etapa 1 (linha de base).....	23
Figura 6. Ritmos da Etapa 1 (linha de base).....	24
Figura 7. Tarefa de linha de base: sem consequência. Modelos LB 1 a 8, compostos de 2 ou 3 células rítmicas.....	24
Figura 8. Tutorial explicando as Etapas 2 e 3.....	25
Figura 9. Ritmos ensinados na Etapa 2: melodias de 1 <i>beat</i> (2, 6, 3, 4, 8) ou mais longas e, acompanhadas de suas partituras (1, 5, 7).....	26
Figura 10. Tentativa da Etapa 2 (ensino de unidades mínimas); exemplo de consequência de erro na construção da resposta.....	26
Figura 11. Feedback de acerto sem erros; válido para as Etapas 2 e 3.....	27
Figura 12. Tentativa da Etapa 2 (ensino de unidades mínimas); estímulo-modelo mais longo e, portanto, com dica visual.....	28
<i>Figura 13.</i> Ritmos dos estímulos-modelo da Etapa 3 (combinações das unidades mínimas). Os indicados com LB foram previamente utilizados na Etapa 1 (linha de base).....	29
Figura 14. Esquema das Etapas 2 e 3; estrela amarela significa que a resposta final foi obtida sem erros em sua construção e, portanto, gera o aparecimento do gif. Em caso de algum erro, aparece a mensagem com emoji e segue-se a repetição da tentativa com uma nova melodia.....	30
<i>Figura 15.</i> Consequência da resposta de observação.....	31
<i>Figura 16.</i> Resultados grupo A: média de repetições necessárias para acerto da tentativa sem erros na construção da resposta.....	34
<i>Figura 17.</i> Resultados grupo B: média de repetições necessárias para acerto da tentativa sem erros na construção da resposta.....	35
Figura 18. Comparação entre grupos do número de repetições necessárias em média para cada tentativa.....	36

Figura 19. Comparação entre o desempenho da Linha de Base com o da Etapa 3 por participante; Grupo A.....	38
Figura 20. Comparação entre o desempenho da Linha de Base com o da Etapa 3 por participante; Grupo B .....	38
Figura 21. Acertos LB x Etapa 3 por grupo. ....	39
Figura 22. Acentuação do ritmo x acentuação da palavra.....	43
Figura 23. Ritmos dos estímulos-modelo. Na Etapa 2, apenas unidades mínimas, com exceção de 1, 5 e 7, que são apresentados com dicas visuais. Na Etapa 3, modelos mais longos, resultantes da recombinação de unidades mínimas; os LB também foram usados na linha de base.....	44
Figura 24. Melodias com o ritmo 1: s-s-cc- .....	45
Figura 25. Melodias com o ritmo 2: s- .....	45
Figura 26. Melodias com os ritmos 3 e 6: cc- .....	45
Figura 27. Melodias com os ritmos 4 e 8: sc-sc-c-.....	46
Figura 28. Melodias com o ritmo 5: s-s- .....	46
Figura 29. Melodias com o ritmo 7: cc-s- .....	46
Figura 30. Melodias com o ritmo 9: s-cc- .....	46
Figura 31. Melodias com o ritmo 10: s-s-s- .....	47
Figura 32. Melodias com o ritmo 11: cc-cc- .....	47
Figura 33. Melodias com o ritmo 12: s-scsc- .....	47
Figura 34. Melodias com o ritmo 13: scsc-cc- .....	47
Figura 35. Melodias com o ritmo 14: s-s-cc- .....	48
Figura 36. Melodias com o ritmo 15: s-cc-s- .....	48
Figura 37. Melodias com o ritmo 16: cc-s-s- .....	48
Figura 38. Melodias com o ritmo 17: cc-scsc- .....	48
Figura 39. Melodias com o ritmo 18: scsc-cc- .....	49
Figura 40. Melodias com o ritmo 19: s-s-scsc- .....	49
Figura 41. Melodias com o ritmo 20: cc-cc-s- .....	49
Figura 42. Melodias com o ritmo 21: s-scsc-cc- .....	49
Figura 43. Melodias com o ritmo 22: scsc-cc-s- .....	50
Figura 44. Melodias com o ritmo 23: cc-s-cc- .....	50
Figura 45. Melodias com o ritmo 24: s-cc-cc- .....	50
<i>Figura 46. Resultados individuais: participantes 1 a 16 do grupo A.....</i>	51
<i>Figura 47. Resultados individuais: participantes 17 a 32 do grupo A.....</i>	52
<i>Figura 48. Resultados individuais: participantes 33 a 37 do grupo A.....</i>	53
<i>Figura 49. Resultados individuais: participantes 1 a 16 do grupo B.....</i>	54
<i>Figura 50. Resultados individuais: participantes 17 a 32 do grupo B.....</i>	55
<i>Figura 51. Resultados individuais: participantes 33 a 39 do grupo B.....</i>	56

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1. Médias dos desempenhos dos participantes do grupo A.....	33
Tabela 2. Médias dos desempenhos dos participantes do grupo B. ....	34
Tabela 3. Cálculo do tamanho do efeito entre grupos consideradas separadamente as Etapas 2 e 3. ....	37
Tabela 4. Comparação de acertos entre linha de base e Etapa 3, por grupo. ....	39

## **1. Introdução**

### **1.1. Uma perspectiva comportamental da notação musical**

O processo de ensino de habilidades musicais, seja visando à prática profissional ou como mero hobby, apresenta diversas dificuldades. Considerando quão recente é a obrigatoriedade do ensino de educação musical nas escolas brasileiras, bem como o limitado número de espaços públicos e privados voltados à prática musical, é natural que este seja um campo no qual a existência de procedimentos de ensino eficientes e que levem em conta as necessidades e interesses individuais depende mais da capacidade de cada professor do que de um corpo de conhecimentos amplamente estabelecido. Mesmo em países com maior incentivo à prática musical, temas centrais da educação musical (e.g. leitura e escrita) ainda carecem de investigações empíricas que esclareçam como se dá o processo de aprendizagem e, por sua vez, como este poderia ser aprimorado (Gudmundsdottir, 2010).

Embora já se note no cenário brasileiro a existência de iniciativas e instituições alinhadas a práticas modernas de educação musical, estudantes cujo interesse se direciona à prática instrumental (performance) ainda se vêem frente a dificuldades de ordem técnica que muitas vezes se tornam um desafio grande o suficiente para desestimular a continuidade dos estudos. Entre estas dificuldades, destaca-se a aprendizagem da leitura e escrita musical, habilidade raramente adquirida de forma fluente por musicistas iniciantes (Green, 2002). Métodos de ensino de leitura e escrita musical são em sua maioria, baseados em práticas convencionadas, e quando estudantes ficam aquém do desempenho almejado, de forma geral professores da área têm pouco mais que a própria intuição para estabelecer novas estratégias de ensino (Gudmundsdottir, 2010). Quando comparado, por exemplo, a discussões sobre métodos voltados à discriminação de intervalos melódicos (Brown, 1974), o aspecto rítmico da escrita

musical, como apontado por Gauthier (2004), é especialmente carente de metodologias baseadas em evidências.

Importantes correntes da pedagogia musical advogam em favor de diversos correlatos entre a aprendizagem musical e aprendizagem do idioma falado. Este é o principal eixo norteador do célebre método Suzuki, por exemplo, sistema pedagógico musical criado por Shinichi Suzuki em meados do século XX que visa à criação de um ambiente de aprendizagem pleno de paralelos ao ambiente linguístico que favorece a aquisição da linguagem materna (Barber, 1991). Outro exemplo é a teoria de aprendizagem musical de Edwin Gordon, pesquisador norte americano que cunhou o termo “audiação” para se referir a comportamentos musicais encobertos. Para o autor, “audiação é para a música o que o pensamento é para a linguagem, e sua pesquisa é, em grande parte, baseada nas similaridades de aprendizagem destes dois comportamentos (Gordon, 2000).

Para além dos sistemas pedagógicos, a literatura empírica recente também sinaliza que a aprendizagem musical tem correlatos na aprendizagem do idioma falado, inclusive na sua forma escrita. Entre estes, destaca-se o fato de que a leitura se torna mais proficiente na medida em que são consideradas unidades maiores do código escrito, sejam estas células rítmicas (ao invés de uma única figura rítmica) ou palavras e frases (ao invés de letras individualmente) (Goolsby 1994a, 1994b; Sloboda 1974; Thompson 1987; Truitt, Cifton, Pollatsek, & Rayner 1997). No caso da execução de figuras rítmicas musicais, esta necessidade de agrupamentos se torna ainda mais evidente, já que, embora seja comum referir-se ao ritmo como a dimensão duracional dos sons, tão importante quanto a precisão da duração é sua articulação a um pulso subjacente, que funciona como “trilho” sobre o qual a música se dá. As durações de notas musicais não se dão de forma completamente livre, e sim emolduradas pelo pulso, o que significa que as durações das notas serão, via de regra, múltiplos ou submúltiplos deste pulso. Já as células rítmicas são combinações dessas notas cuja somatória equivale ao pulso: na forma

escrita, uma unidade visualmente independente, como um par de colcheias, por exemplo. Espera-se que responder diferencialmente ao pulso seja uma habilidade crucial para a precisa leitura de uma partitura (Palmer & Krumhansl 1990; Sloboda 1983). Embora este seja um conhecimento amplamente compartilhado por profissionais da educação musical, não é raro que o material didático ainda insista fortemente no ensino de figuras isoladas, com ênfase em seu entendimento matemático (a clássica imagem de figuras rítmicas sendo fracionadas pela metade). Buscando evitar isso, o presente estudo trabalha não com a figura, mas com a célula rítmica, que foi a unidade mínima a ser primeiramente discriminada e posteriormente recombinaada no procedimento. Acreditamos ser este um aspecto positivo do programa desenvolvido, uma vez que a relação entre o som musical e sua representação gráfica prescinde do mediador teórico que normalmente é considerado pré-requisito para o ensino de percepção musical por livros didáticos da área (e.g. Cardoso, 1973). Trata-se, na terminologia comportamental, de um treino realizado em contato com as contingências, ao invés do mero contato com as regras, o que pareceu, na experiência do autor, uma escolha muito mais próxima ao que ocorre no processo de aprendizagem da linguagem escrita: sons têm correlatos gráficos e quaisquer considerações a respeito da categorização de tais sons num sistema analítico matemático devem vir (se vierem) numa etapa posterior da aprendizagem. Considerando que só muito recentemente na história da educação musical o material didático começou a incluir elementos multimídia, não é de espantar que, antes de tal possibilidade, fosse dada ênfase àquilo que melhor se prestava a um livro impresso: o entendimento da teoria musical por meio de seus conceitos, muitas vezes descolados de seus significantes sonoros. Talvez por isso ainda hoje o ensino musical, amparado por obras didáticas pré multimídia (e.g. Pozzoli, s /a), parece impor um processo de aprendizagem no qual, para ser capaz de discriminar e grafar sons musicais, primeiro é necessário entender os signos da escrita musical completamente dissociados de sua realidade sonora. Algo como se, nas séries iniciais da alfabetização escolar, fosse cobrado das

crianças que dominem o conceito “substantivo feminino” antes de aprenderem a relação som-escrita da palavra “bola”.

Apenas para ilustrar insistência de alguns autores em entender o fenômeno rítmico por um ângulo matemático, citemos a teoria aditiva de Boardman (1988), que rejeita a subdivisão matemática do pulso musical não porque trata-se de algo pouco musical, mas porque, na matemática, a divisão é a última operação básica a ser aprendida. Defende, portanto, que o ritmo seja pensado de maneira aditiva: deve-se encontrar a nota de menor duração em uma frase musical e entender as demais notas como adições deste valor. Das muitas desvantagens práticas decorrentes desta abordagem, a que me parece mais gritante é o fato de desprezar por completo a questão métrica: sendo o pulso musical o que determina as acentuações de uma frase musical, subdividi-lo faz com que o musicista nunca perca de vista tais acentuações (métrica). Por meio do entendimento aditivo, por outro lado, apenas importam as durações. Cito a existência desta abordagem apenas por ser um caso emblemático de como uma teoria explicativa pode se distanciar tanto de seu objeto a ponto de abandoná-lo em favor de si mesma.

Retomando a ideia de correlatos entre a leitura da língua falada e a leitura musical, pode-se dizer que tocar um instrumento, compor, arranjar, improvisar, etc, são comportamentos verbais na medida em que produzem consequências mediadas por um ouvinte treinado na mesma comunidade verbal que o falante (Skinner, 1957). A literatura recente tem advogado a favor de paralelos ainda mais notáveis entre a música e a linguagem falada quando considerados operantes verbais específicos. Note-se, por exemplo, a importância da imitação na prática de inúmeros educadores musicais ao encorajar que seus estudantes produzam notas e frases musicais, equivalentes a fonemas e palavras que, quando situados no processo de aprendizagem da fala na infância, também são aprendidos por meio de imitações.

O presente trabalho pode ser sintetizado como uma tentativa de desenvolver um procedimento de ensino de habilidades de escrita rítmica musical. Com isso em vista, optou-se pelo referencial teórico da Análise do Comportamento, tendo em vista a relevante contribuição desta abordagem psicológica para o entendimento dos processos de aprendizagem. Apontamos aqui paralelos entre música e comportamento verbal, este entendido a partir da função que seus componentes desempenham, os chamados operantes verbais. Estes são caracterizados sempre como o entrelaçamento de relações funcionais, ou seja, levando em conta o efeito que costumeiramente produzem sobre um tipo de ouvinte e também os antecedentes que fortaleceram a sua ocorrência. Note-se que, por se tratar de uma abordagem com foco na função (e não na forma) do comportamento, são considerados comportamentos verbais a fala, a escrita, a linguagem de sinais, o pensamento, a performance e composição musicais, etc. e a função que estes desempenharem num dado contexto é o que determinará a qual categoria de operante verbal pertencem.

Entre os operantes verbais de interesse para este estudo estão os chamados ecóicos: comportamentos que são de imitação vocal, como é o caso de um bebê aprendendo a falar via repetidas exposições ao modelo auditivo dado pelos pais. Este processo de aprender a pronúncia de palavras e entonações, em última análise, não difere muito da prática de imitar uma obra musical (ou “tirar a música de ouvido”, no jargão coloquial da área): embora nem sempre de natureza vocal<sup>1</sup>, trata-se de “uma imitação finamente ajustada na qual correspondência topográfica<sup>2</sup> é o meio para reforçamento social” (Greer & Speckman 2009). Considerando um

---

<sup>1</sup> Tendo em vista elaborar um texto fluido também para não behavioristas, tomamos aqui a liberdade desta relação, mesmo que inexata conceitualmente segundo a análise do comportamento. Segundo esta, o operante verbal ecóico tem necessariamente um SD auditivo e uma resposta vocal, e a imitação instrumental de um som musical corresponderia, em realidade, ao operante códico (uma variação do ecóico) descrita logo adiante neste texto.

<sup>2</sup> Topografia do comportamento refere-se à sua forma visível, sem necessariamente ser considerada sua função (seu contexto). Por exemplo, falar em voz alta a palavra “mãe” ao (1) lê-la em um texto ou ao (2) ser ordenado “diga a palavra mãe”, ou ainda, ao (3) dizer “mãe” ao resolver um passatempo de palavras cruzadas “sinônimo de progenitora, 3 letras”, a topografia do comportamento é sempre a mesma (a pronúncia da palavra “mãe”), no entanto, em cada uma das situações, a palavra corresponde a uma função (operante verbal) diferente.

passo além desta prática imitativa, vale dizer que, enquanto a modelagem de imitações ocorre, na aquisição da fala, primariamente em fases iniciais da aprendizagem, musicalmente ela se dá ao longo de toda a vida do performer: por mais que um musicista maduro tenha diversos aspectos da estrutura musical norteando suas escolhas interpretativas, a imitação de performances consagradas sempre terá um lugar de extrema importância na prática musical amadora ou profissional. Por mais proficiente que um pianista seja na decodificação de uma partitura, e por mais confiável que esta seja ao trazer informações precisas sobre notas, dinâmicas e fraseados, sempre será notável o salto de qualidade que um performer obtém ao cruzar a sua execução de uma sonata de Beethoven com aquela de um Arthur Rubinstein ou a de um prelúdio de Debussy com aquela de um Zoltán Kocsis.

Um outro exemplo de atividade musical similar a comportamentos verbais descritos na literatura é a tomada de ditado, em música usualmente chamada de transcrição. Quando um musicista transcreve uma melodia, está ocorrendo um tipo particular de comportamento verbal: a transcrição, que caracteriza-se por uma correspondência ponto a ponto (i.e., cada fração do estímulo é representado por uma fração da resposta) mas não similaridade física com o estímulo que a ocasiona (Cooper et al., 2007), já que estes estão em entre diferentes dimensões físicas: sonora e visual.

Por fim, um caso mais complexo: imagine que um musicista se refira a uma melodia como “o arpejo do acorde de dó maior, que por sua vez é o quarto grau da tonalidade de sol maior, portanto com grandes chances, neste contexto tonal, de preceder um acorde dominante”. Este tipo de análise da gramática musical é uma resposta não apenas ao estímulo musical em si, mas a todo um conjunto de relações do domínio da teoria musical. Por se tratar de uma resposta verbal (1) mantida por reforçamento generalizado, (2) ocasionada por estímulo discriminativo também verbal e (3) com o qual não guarda correspondência formal (Cooper et

al., 2007), corresponde ao que poderíamos chamar de um intraverbal (Reynolds & Hayes, 2017).

Vale ainda uma ressalva em relação à resposta textual que se dá quando um(a) musicista “lê” uma partitura. Embora comumente seja utilizado este termo (“ler”), no caso de uma performance instrumental, a resposta não é vocal. Por conta desta peculiaridade, Michael (1982) cunha o termo “códico” para designar um operante verbal no qual a resposta mantém uma relação ponto a ponto com o antecedente, mas sem similaridade formal (uma resposta sonora para um estímulo visual).

Com tantas relações do ponto de vista funcional, não é de admirar que, assim como a linguagem falada, em muitas culturas os sons musicais tenham sido historicamente transcritos em sinais decodificáveis por aqueles “alfabetizados” neste sistema simbólico, o que pode ser atestado pela grande quantidade de artefatos históricos procedentes de diversas localidades e eras com representações gráficas da música então praticada, a maioria das quais segue não decodificada pelos historiadores da área (Bent & Hughes, 2001).

Embora a música não dependa exclusivamente de sua codificação gráfica para ser comunicada entre seus praticantes, dada a importância da linguagem escrita na sociedade contemporânea ocidental, observa-se que em uma vasta parcela dos ambientes dedicados à prática e ensino musical, são utilizadas partituras como ferramentas imprescindíveis para a comunicação musical. E embora coexistam ainda hoje diversos sistemas de notação, pode-se dizer que a notação moderna da música ocidental é a mais utilizada atualmente no mundo por profissionais e estudantes de música, com variações condicionadas principalmente ao estilo musical em questão<sup>3</sup>. Tal sistema de notação pode ser compreendido, grosso modo, como um

---

<sup>3</sup> e.g. a utilização de cifras por músicos de Jazz ou tablaturas por instrumentos de cordas.

gráfico de frequências x tempo<sup>4</sup>, ou seja, o que tocar e quando tocar. Os sinais grafados na partitura referem-se, em sua absoluta maioria, a estes dois parâmetros sonoros (altura e duração) e espera-se que o músico-leitor responda a estes diferencialmente.

Desta forma, sendo a escrita musical uma codificação gráfica de informações relativas a propriedades do som, pode-se afirmar que executar (ler) uma partitura aproxima-se de definições comportamentais recentes sobre a leitura em geral: uma habilidade sob controle de símbolos, que pode ser definida como uma rede de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas (de Souza et al., 2009; Serejo et al., 2007). Vale notar, no entanto, que a leitura de uma partitura se diferencia da leitura de um texto usual em dois aspectos principais: não tem um componente semântico (o som de uma nota ou frase musical não remete a eventos do mundo como a palavra “bolo” remete a um bolo. Em vez disso, o som da nota é o evento no mundo<sup>5</sup>) e além disso, há no código musical uma relação visual-sonora que não é de todo arbitrária (como ocorre na língua falada): quanto mais alta a nota for colocada nas linhas de uma pauta, mais agudo (sinônimo de “alto”) seu correspondente sonoro<sup>6</sup>. Apesar destas diferenças, a leitura de uma partitura musical pode ser considerada uma resposta verbal na medida em que sua aprendizagem é mediada por outros membros de uma comunidade verbal/musical. Mais especificamente, pode ser considerada ainda como um tipo específico de operante verbal textual, já que o estímulo que a precede é de natureza verbal impresso ou escrito. Trata-se de uma resposta (1) controlada por um estímulo verbal (i.e., cuja aprendizagem se deu previamente em contato com outros membros de uma mesma comunidade verbal) (2) com o qual tem uma

---

<sup>4</sup> Outros aspectos sonoros como timbre, andamento e intensidade são também indicados na partitura moderna, mas a maioria absoluta dos signos musicais ali encontrados se referem à frequência e duração das notas.

<sup>5</sup> Entendemos que pode haver uma confusão aqui que se deve ao empréstimo de palavras de contextos não musicais: neste caso, a palavra “ler”. Ler um texto em português (em voz alta, pelo menos) significa produzir as palavras (sons) que se referem a seus objetos no mundo (ler “bolo” em voz alta produz o som “bolo”, que aponta para o bolo físico). Já no caso de ler uma partitura, isso não significa produzir as palavras que apontam para o evento físico, e sim produzir o evento físico em si (o som): entoar com a voz ou com o instrumento, as notas ali representadas.

<sup>6</sup> Entendemos que a escolha pela norma agudo = alto e grave = baixo é arbitrária, mas uma vez determinada historicamente tal relação, esta se mantém.

correspondência ponto a ponto (i.e., cada fração do estímulo é representado por uma fração da resposta) e (3) com o qual não tem similaridade física nem formal (estímulo e resposta não se parecem fisicamente e nem pertencem à mesma categoria sensorial). Apenas como outros exemplos de comportamentos que satisfazem a estes três critérios, podemos citar a leitura em voz alta de um texto e a tomada de ditado, ambos tipos de comportamento textual.

Assim como ocorre na leitura de um texto não musical, para que esta ocorra, é necessário que o músico-leitor aprenda uma série de relações condicionais entre estímulos e que – utilizando a terminologia de Sidman e Tailby (1982) - estímulos diferentes se tornem equivalentes no controle do comportamento. Alguém com este conhecimento pode, por exemplo, ao encontrar um sinal gráfico arredondado escrito na linha inferior de uma pauta musical com uma clave de sol sinalizada à sua esquerda, entender se tratar de uma nota musical e executar esta nota em seu instrumento, seja por meio da pressão a uma tecla (piano), chave (flauta), fricção de uma corda (violino) ou ainda da produção vocal dessa frequência. Este indivíduo é também capaz de nomear esta nota como um mi 3 ou mi central.

Esta capacidade de responder de forma adequada sob controle de diferentes estímulos e suas representações como equivalentes (neste caso, a nota grafada na partitura, o nome da nota, e o local da nota num instrumento musical) deve-se à formação, no jargão das ciências comportamentais, de uma Classe de Equivalência, construto teórico sistematizado por Sidman e Tailby (1982) para o estudo de uma vasta gama de comportamentos chamados simbólicos. Neste modelo, os autores sugerem indicadores comportamentais para avaliar se de fato há compreensão envolvida no uso dos diferentes estímulos ou mero pareamento entre eles (de Rose et al., 2007). Para isso, normalmente são utilizados procedimentos de emparelhamento ao modelo (MTS, na sigla em inglês *matching to sample*). Nestes, apresenta-se ao aprendiz um estímulo (chamado estímulo modelo: A1) e pede-se que ele escolha, na presença deste, uma dentre as alternativas apresentadas (estímulos comparação). Respostas corretas (escolher B1 na

presença de A1) são seguidas de algum tipo de consequência sinalizando o acerto e respostas incorretas (escolher B2 ou B3 na presença de A1) são seguidas, normalmente, por um intervalo de tempo ou sinalização do erro (Matos, 1999).

Ensinada a relação A1B1 e B1C1, por exemplo, diz-se que se formou uma classe de equivalência caso, a partir do ensino destas poucas relações, emergjam outras que sinalizem simetria (B1A1 e C1B1), reflexividade (A1A1 e B1B1) e transitividade (A1C1) (de Rose et al., 2007). Por exemplo, se um estudante de música aprender a relacionar a tecla mi do piano (A1) à palavra falada “mi” (B1) e também relacionar a palavra falada “mi” (B1) à representação da nota mi na partitura (C1), ao ler a partitura, o estudante responderá nomeando a nota como “mi” (relação C1B1, simétrica) e localizando a nota ao piano (relação C1A1, simétrica e transitiva). A formação de classes de equivalência tem sido demonstrada por uma grande quantidade de estudos (ver Green & Saunders (1998) para uma revisão detalhada).

A formação de classes de equivalência é estudada, em geral, utilizando-se o procedimento de pareamento com o modelo (MTS) descrito anteriormente. Este se presta tanto ao estudo laboratorial do comportamento quanto ao seu manejo em sala de aula (de Souza, Goyos et al., 2007).

Metodologias empregando procedimentos de emparelhamento ao modelo e norteadas pelo paradigma de equivalência têm se mostrado eficientes no ensino de leitura/escrita em geral (e.g., de Rose, de Souza & Hanna, 1996), bem como musical. Hanna et al (2016), por exemplo, avaliaram a eficácia de um procedimento de emparelhamento ao modelo baseado no paradigma da equivalência de estímulos. As participantes aprenderam relações entre (A) sequências de notas, (B) suas notações em clave de sol, (C) suas notações em clave de fá e (D) sua localização no teclado. Todas as quatro participantes formaram classe de equivalência entre os estímulos

ensinados e destas, três foram capazes de ler as notas quando apresentadas em outras ordens, desempenho chamado, na terminologia comportamental, de leitura recombinativa.

O termo “leitura recombinativa” refere-se, portanto, a este desempenho emergente complexo que envolve discriminações e abstrações entre estímulos (Alessi, 1987) - no caso da leitura e escrita, estímulos de natureza sonora e textual. É o que explica o surgimento de novos repertórios verbais que não foram treinados, e emergem via recombinação daqueles que foram: é a capacidade de recombinar unidades comportamentais, gerando assim novas respostas (Skinner, 1957). Estudos sobre a chamada leitura recombinativa ou comportamento textual emergente têm demonstrado que comportamentos textuais treinados em relação a um certo conjunto de palavras passam a ocorrer também em relação a palavras não treinadas, mas compostas de unidades das palavras treinadas (e.g., de Rose et al., 1996; de Souza et al., 1999; Hubner et al., 2009; Matos et al., 2006).

Além destes, destaca-se o estudo de Hanna et al (2011), no qual utilizou-se um mini sistema linguístico, elaborado especificamente para o experimento. Neste foi ensinada a leitura de pseudopalavras (por exemplo, “nibo”, “lefa” – sempre com pronúncia oxítona) cujas letras (n, i, b, o, l, e, f, a) foram representadas por símbolos inicialmente sem nenhuma correspondência fonética (caracteres vagamente similares ao alfabeto grego). Esta exposição a uma grande variedade de estímulos (treino de múltiplos exemplares) permite que sejam abstraídas as propriedades relevantes do estímulo e que estas passem a controlar as respostas dos aprendizes. Tanto que a partir deste ensino, participantes foram capazes de ler novas palavras constituídas de tais símbolos, agora recombinados (e.g., “nibe” e “lofi”). O estudo mostrou que, quanto maior o número de pseudopalavras inicialmente ensinadas, maior a emergência da habilidade de ler novas palavras compostas daqueles símbolos (recombinadas). Além disso, esta habilidade emergente independe da vinculação de um significado ao que se lê,

já que o desempenho na leitura de palavras recombinadas não aumentou quando, no caso das palavras ensinadas, estas foram associadas a figuras (possuindo, assim, um significado).

Ainda em relação à leitura recombinativa, estudos recentes avaliaram a eficiência do processo quando resultante do treinamento de múltiplas palavras com unidades mínimas em comum (e.g., Hubner et al., 2009) ou a partir do ensino direto de tais unidades mínimas, visando à sua recombinação em palavras (Adams, 1994; de Souza et al., 2009). Aplicando o conceito de leitura recombinativa a estímulos musicais, Batitucci (2007) observou respostas indicando a formação de classes de estímulos musicais: (A) sequência de 3 notas musicais, (B) sua localização no teclado e (C) suas representações em claves de sol e fá. Neste estudo, apesar da clara formação de classes, foram observados níveis modestos de recombinação. Trabalhos recentes (e.g., de Souza et al., 2009) sugerem que o nível de recombinação pode aumentar caso as unidades mínimas sejam treinadas diretamente. Com isso em vista, Perez e de Rose (2010) demonstraram que tal desempenho é observável também no ensino de leitura de notas musicais: os pesquisadores ensinaram a participante do estudo a representação de 6 pares de notas na partitura impressa. Após esta fase de ensino, quando apresentados novos estímulos, agora com 3 e 4 notas, a participante foi capaz de identificar tais notas na partitura.

## **1.2. Resposta construída**

Em uma aula de música (ou de quaisquer outros assuntos), boa parte das vezes, o que se chama “aprendizagem” pode ser operacionalizado como a formação de classes de estímulos equivalentes. A formação destas classes é estudada, em geral, utilizando-se o paradigma de pareamento com o modelo (MTS), que, como apontado anteriormente, presta-se ao estudo laboratorial do comportamento bem como ao seu manejo em sala de aula (de Souza, Goyos et al., 2007).

Uma variação do MTS tem sido descrita na literatura como Procedimento de Pareamento ao Modelo com Resposta Construída (CRMTS, na sigla em inglês para *Constructed Response Matching to Sample*). Visando ao ensino de leitura e escrita (de Rose, de Souza, & Hanna, 1996; Mackay & Sidman, 1984; Stromer & Mackay, 1992), neste tipo de procedimento a resposta é construída com a seleção dos componentes individuais, apresentados como estímulos-comparação, condicionalmente ao estímulo-modelo. As escolhas podem estar relacionadas ao modelo com base nas características físicas comuns ou com base em relações arbitrárias. Por exemplo, dada uma palavra escrita (modelo), pode-se requerer que o participante selecione, entre um conjunto de sílabas (comparação), aquelas que compõem a palavra apresentada. Neste caso, tem-se um comportamento textual de cópia. Caso o modelo fosse uma palavra falada, teríamos a tomada de ditado ou *spelling*: a escrita dos sons de uma palavra que acabou de ser ouvida.

No caso deste estudo, embora estejam sendo apresentadas melodias como estímulos-modelo, apenas seu aspecto rítmico foi transcrito<sup>7</sup> (a duração das notas, e não suas frequências sonoras). Serão utilizadas melodias como estímulos-modelo e serão diferencialmente reforçadas respostas nas quais os participantes selecionem, na ordem correta, as unidades de escrita que compõem tal melodia. Mantendo a analogia com o ensino de *spelling*, é como se na etapa de ensino ensinássemos a relação entre os sons “pa”, “la” e “to” a seus correspondentes escritos e na etapa posterior os estímulos-modelo fossem palavras faladas como “tola”, “lapa”, “palato”, etc.

O procedimento de CRMTS tem sido relacionado ao aumento do controle do comportamento pelas unidades menores das palavras, o que, por sua vez, favorece a leitura recombinativa generalizada. Desta forma, tem se mostrado eficiente como ferramenta de

---

<sup>7</sup> Lembramos que a escrita de um som musical é chamada de transcrição, habilidade à qual a análise do comportamento chama “tomada de ditado”

ensino, especialmente quando aplicado em procedimentos informatizados e nos quais são utilizadas unidades verbais mínimas (Paixão & Assis, 2017), por isso acreditamos que se presta ao proposto neste trabalho.

### **1.3. Abstração**

Há ainda um outro elemento, específico do fenômeno musical, que está determinando o procedimento utilizado neste estudo: diferentemente do som falado, o som musical tem propriedades simultâneas e bem definidas de frequência e duração. Embora estas propriedades também estejam presentes em palavras faladas, não são parâmetros importantes para seu entendimento, pelo menos em idiomas não tonais, como português e inglês, por exemplo. Se uma determinada palavra for falada por uma voz aguda ou grave, e uma de suas sílabas se prolongue mais que as outras, tais mudanças não chegam a descaracterizar a palavra: ela continuará a ser entendida por falantes da língua, já que são propriedades que foram consideradas irrelevantes durante o processo de modelagem da fala<sup>8</sup>.

O presente estudo é voltado para o ensino da codificação gráfica apenas do elemento temporal dos estímulos melódicos apresentados (que como já dito, são sequências de notas musicais com tempo e frequência bem definidas). Portanto, podemos dizer que se trata também de um ensino de habilidades de abstração, que, segundo Skinner (1953/1981, p. 137), é um tipo de resposta que se dá sob controle de uma propriedade específica do estímulo. Catania (2013) define abstração como “uma discriminação baseada em uma única propriedade do estímulo, independente de outras propriedades e, portanto, generalização entre todos os estímulos que

---

<sup>8</sup> A título de curiosidade, vale observar que o uso deliberado de frequências sonoras específicas em certos pontos da palavra existe também na língua portuguesa, e são o equivalente sonoro das pontuações da escrita: “amanhã?” é sonoramente distinto de “amanhã.”. Um ponto de interrogação é uma instrução sobre a execução melódica da palavra falada, e equivale, sonoramente, a uma terminação de frase mais aguda do que ocorreria em um ponto final.

possuam esta propriedade” (p.428). O uso do termo “abstração” em Análise do Comportamento, remete normalmente a treinos com múltiplos exemplares, necessários para ensinar o participante a responder sob controle apenas da propriedade relevante para cada situação. Por exemplo, reforçar a escolha de uma bola vermelha e não a de um carrinho azul não é suficiente para que seja abstraída a propriedade “cor vermelha”. Para que isso ocorra, é necessário que tal reforçamento se repita quando escolhidos outros diversos objetos vermelhos ao serem apresentados juntamente com outros objetos de cores diferentes (Galizio & Bruce, 2018).

Embora o presente estudo seja obviamente diferente em termos de objetivo e procedimento, a natureza do estímulo a ser codificado (melodia) nos obriga a reconhecer a similaridade que o comportamento de transcrição rítmica de uma melodia tem com comportamentos ditos “de abstração”. O procedimento foi elaborado de forma que as respostas fiquem “sob o controle de uma dimensão específica que é compartilhada por um conjunto de estímulos” (definição de “abstração” de acordo com de Rose et al., 2014, p.195): participantes têm que ouvir melodias de diferentes perfis em termos de frequências (notas agudas ou graves) e responder sob controle apenas do seu aspecto rítmico (quanto duram suas notas). Observe o exemplo da Figura 1, a seguir: no treino de identificação de um determinado ritmo (nota longa + nota curta + nota curta), este repetiu-se em diversas melodias diferentes.

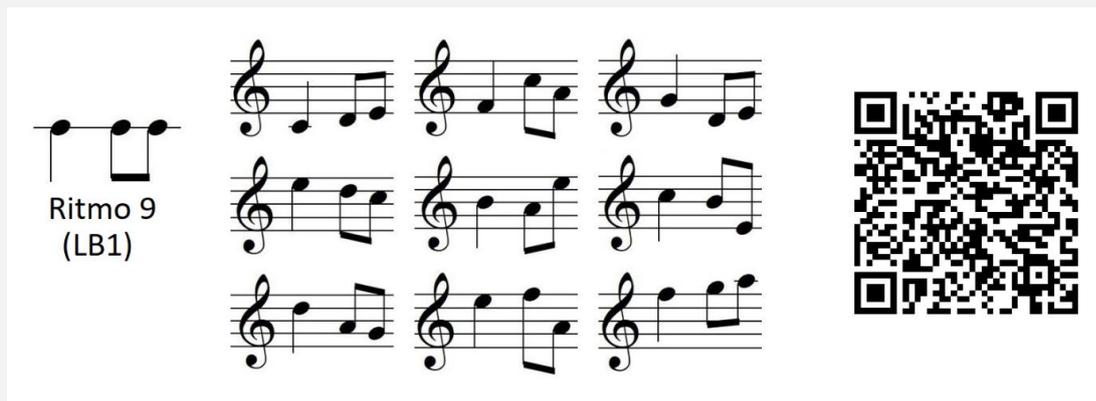


Figura 1. Ritmo longa-curta-curta e suas 9 melodias correspondentes. Áudios disponíveis no código QR e também em [https://drive.google.com/drive/folders/1nRlXS7OwdEbD6E\\_1cH5v15EEMBh9ZXdh?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1nRlXS7OwdEbD6E_1cH5v15EEMBh9ZXdh?usp=sharing)

#### 1.4. Resposta de observação

Foi incluído para um dos dois grupos deste estudo, um elemento bastante utilizado no ensino musical e que tem forte similaridade funcional com o operante verbal ecóico: foi instruído aos participantes que batucassem na barra de espaço do teclado do computador o ritmo da melodia dada como estímulo modelo. Portanto, enquanto todos os participantes tiveram a tarefa de escrever o ritmo da melodia ouvida (escolhendo as unidades rítmicas mínimas), parte deles teve – antes disso – que imitar o ritmo desta melodia batucando no teclado do computador. Foi fornecida uma consequência imediata informando se o ritmo batucado estava preciso ou não. Em caso negativo, puderam repetir o batuque ou simplesmente prosseguir à escrita rítmica.

Em termos comportamentais, chamamos este batuque de Resposta de Observação Diferencial (DOR, na sigla em inglês para *Differential Observing Response*). O uso deste tipo de procedimento é importante pois possibilita ao observador (seja um professor em sala de aula ou o aplicador de um procedimento de treino) verificar exatamente qual o objeto da atenção do aprendiz, bem como verificar se este discriminou os aspectos relevantes do que se está tentando ensinar (Cohen et al., 1981; Urcuioli, & Callender, 1989). Considerando que os estímulos

modelo são melodias – e, portanto, possuem um aspecto relacionado a alturas (frequências) e outro a durações (ritmo) -, a resposta de observação mostrou-se uma maneira eficaz de assegurar que os participantes (a maioria sem nenhum tipo de instrução formal musical) estavam prestando atenção ao que importava no procedimento: o ritmo.

A inclusão da DOR em procedimentos de MTS também favorece a discriminação das características relevantes em estímulos complexos (Dube & McIlvane, 1999; Cohen et al., 1981). Por exemplo, a literatura aponta que falar em voz alta o nome de um determinado estímulo melhora o desempenho dos participantes em tarefas de MTS (Constantine & Sidman, 1975; Geren et al., 1997; Gutowski et al., 1995).

## **1.5. Objetivo do trabalho**

Este trabalho visa ao desenvolvimento de um procedimento de ensino de habilidades de escrita rítmica musical. Esta, por sua vez, depende de habilidades como discriminações condicionais, abstração do aspecto rítmico e recombinação de unidades gráficas mínimas. Acreditamos que, se por um lado, isso posta desafios de ordem metodológica, por outro se aproxima de um produto utilizável em disciplinas de percepção e notação musical, objetivo último deste autor.

## **2. Método**

### **2.1. Participantes**

Participaram do trabalho 109 adultos com idades variando de 19 a 35 anos, recrutados a partir de convites nas redes sociais do pesquisador, em sua maioria estudantes de graduação

e pós-graduação de áreas diversas. Todos declararam não possuir conhecimento prévio de notação musical e foram aleatoriamente colocados nos grupos A e B do procedimento, tomando-se o cuidado de manter os grupos numericamente semelhantes. Ao final, foram designados 54 participantes ao grupo A e 55 ao grupo B. Destes, participariam do procedimento apenas aqueles com desempenho inferior a 50% de acerto na Etapa 1, o que resultou em 37 e 39 participantes nos grupos A e B, respectivamente.

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, número CAAE: 36184920.2.0000.5504.

## **2.2. Equipamento**

O programa de treinamento foi hospedado em um website programado pelo autor e acessível mediante um sistema de login. A estrutura do site articulou as linguagens de programação html, jQuery, PHP e MySQL, que permitem a estruturação da aparência das telas do procedimento, sua responsividade, gerenciamento das consequências e registro das respostas.

Os estímulos musicais foram gravados utilizando um piano digital Yamaha DGX640 utilizado como controlador MIDI, e o timbre de piano acústico Grand Piano incluído na versão gratuita do software de gravação Studio One 4.1.

Da parte dos participantes, foram utilizados seus computadores pessoais, com fone de ouvido e acesso à internet.

### 2.3. Estímulos experimentais

Ao longo do procedimento, as atividades consistiram em ouvir uma melodia e escrever seu ritmo por meio de uma tarefa de arrastar e soltar. Foram fornecidas ao longo de todo o procedimento, como estímulos de escolha, três células rítmicas sempre na mesma disposição, da esquerda para a direita: uma semínima (“s-“; figura de duração equivalente a 1 beat), um par de colcheias (“cc-“; duas figuras equivalentes a 0,5 beat cada) e duas semicolcheias (“sc-“; duas figuras equivalentes a 0,25 beat cada) seguida de uma colcheia (0,5 beat) (Figura 2). Estas deveriam ser arrastadas até os campos de resposta (tempo 1, 2 e 3) logo abaixo delas, na sequência rítmica da melodia apresentada como estímulo modelo.

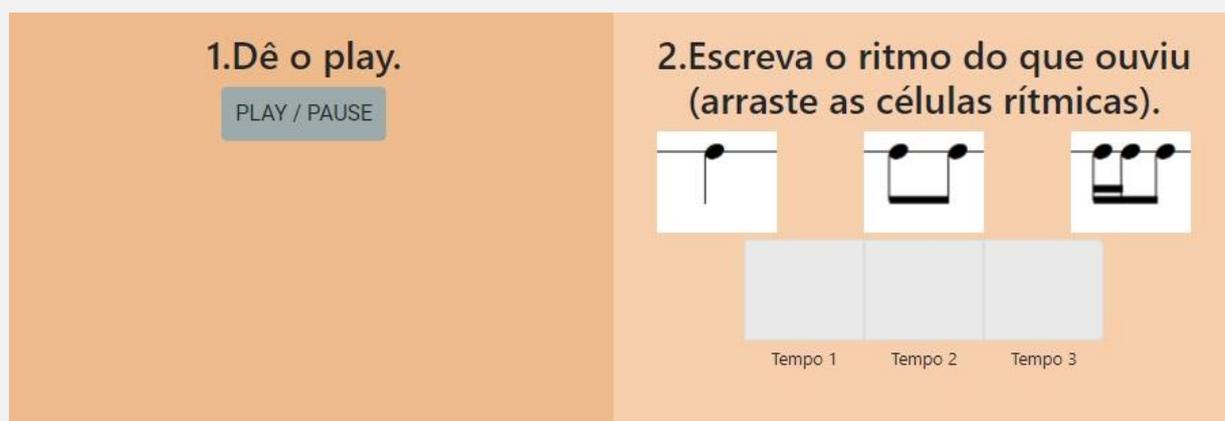


Figura 2. Parte da tela do procedimento na qual se vê o botão de play que toca o estímulo modelo (melodia), os 3 estímulos de escolha (células rítmicas s-, cc- e scsc-) e os campos de resposta, abaixo deles.

As melodias apresentadas como estímulo modelo estavam no andamento de 80bpm (*beats* por minuto), e foram precedidas de 4 batidas percussivas que serviram para situar ritmicamente o participante em relação ao que estava prestes a ouvir.

A seguir (Figura 3), são apresentados todos os ritmos dos estímulos experimentais utilizados.

A Etapa 1 consistiu em 8 testes de linha de base, daí a designação dos estímulos LB1 a LB8. Foram utilizados ritmos que seriam posteriormente reutilizados na Etapa 3. A Etapa 2 consistiu no treino de unidades mínimas. Nesta etapa, 5 estímulos tinham 1 beat (ritmos de número 2, 3, 4, 6 e 8), e três tinham 2 ou 3 beats (ritmos 1, 5 e 7) (Figura 3). As células de 2 ou 3 beats eram acompanhadas de uma dica visual (partitura da melodia). As tentativas<sup>9</sup> com dica visual foram inseridas nesta etapa visando a um melhor entendimento da tarefa por parte dos participantes, já que o procedimento quase não traz instruções. Além disso, optou-se pela apresentação da partitura pois esta é visualmente similar às células utilizadas na construção da resposta, e, portanto, poderia auxiliar no processo de escrita. A Etapa 3 foi o treino/teste de recombinação, na qual os estímulos modelo eram melodias compostas de 2 ou 3 tempos musicais. Na Figura 3, são apresentados os ritmos das 32 tentativas do procedimento, lembrando que os indicados com “LB” são ritmos da Etapa 3 que também foram utilizados como modelo nas 8 tentativas da Etapa 1 (linha de base).

---

<sup>9</sup> Uma ressalva para não analistas do comportamento: comumente, nos textos desta abordagem psicológica, o termo “tentativa” tem um sentido diferente do usual. Enquanto no senso comum diz-se, por exemplo, que “foram necessárias x tentativas para resolver a tarefa”, aqui o termo “tentativa” refere-se à tarefa em si. Por exemplo: “o presente estudo é composto de 8 tentativas na linha de base”.

Etapa 2  
Unidades Mínimas

Etapa 3  
Recombinações  
(Também utilizados na Etapa 1: Linha de Base)

*Figura 3.* Ritmos dos estímulos-modelo. Etapa 1 identificados como LB. Etapa 2: unidades mínimas ou, quando mais longos, acompanhados de suas partituras. Etapa 3: combinações das unidades mínimas.

Os ritmos foram elaborados de forma a minimizar a quantidade de acertos no caso de respostas dadas apenas sob controle do número de notas da melodia. Repare que inicialmente foram apresentadas melodias de 3 notas (tentativas 9 e 10), mas cuja escrita se dá, em um deles, utilizando-se uma semínima seguida de um par de colcheias, e no outro, 3 semínimas. De forma similar, as tentativas 11 a 16 trazem melodias de 4 notas, porém todas com escritas rítmicas distintas. E as tentativas 17 a 24, melodias de 5 notas, também com distintos ritmos.

Sendo o objetivo deste estudo o ensino de habilidades de transcrição rítmica (e não melódica), para cada ritmo havia 9 melodias randomizadas como estímulos-modelo. Por exemplo, se numa determinada etapa o modelo foi uma melodia composta por um par de colcheias, ao acionar o botão de play, o participante ouviu alguma das 9 melodias associadas a este ritmo, escolhida aleatoriamente pelo sistema (Figura 4). Quando necessária a repetição da tentativa, uma outra melodia, entre aquelas, foi o estímulo modelo. As demais melodias associadas a cada um dos ritmos estão no Anexo 1 deste texto.

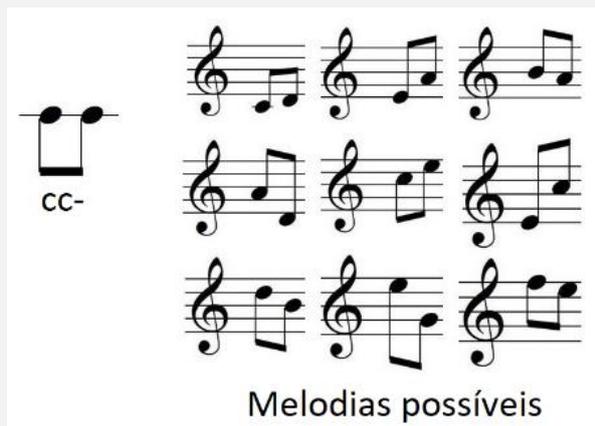


Figura 4. Melodias possíveis com o ritmo cc- (1cc-, 2cc-, 3cc-... 9cc-), disponíveis em [https://drive.google.com/drive/folders/1QRISAyFhdnBGzE3ou\\_IGmLRllyOqgilF?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1QRISAyFhdnBGzE3ou_IGmLRllyOqgilF?usp=share_link)

## 2.4. Procedimento

O procedimento se deu em uma única sessão com cerca de 35 minutos. Foram 32 tentativas divididas em 3 etapas: (1) linha de base, com 8 tentativas, (2) ensino de unidades mínimas, com 8 tentativas e (3) combinação de unidades mínimas, com 16 tentativas. Para realizar o procedimento, cada participante cadastrou um login e senha, preencheu um formulário sobre conhecimentos musicais prévios e assistiu ao tutorial sobre as atividades a serem realizadas no procedimento. Organizou-se como se segue: (1) tela de login, (2) tela do formulário de dados pessoais e de experiência musical, (3) tela de tutorial sobre a Etapa 1 (linha de base), (4) Etapa 1: 8 tentativas (5) tela de tutorial sobre as Etapas 2 (unidades mínimas) e 3 (recombinação), (6) Etapa 2: 8 tentativas, (7) Etapa 3: 16 tentativas, (8) tela de agradecimento final. A seguir, o detalhamento de cada um destes itens.

**Tela de login:** tela padrão de login, com campo para inserção de e-mail e senha para acessar o procedimento. Abaixo do botão “Entrar”, o texto “Ao começar, você declara que está de acordo com o Termo de Consentimento” com link para o documento.

**Tela do formulário de dados pessoais e de experiência musical:** foi solicitado o preenchimento de um formulário com os dados idade, escolaridade, sexo e nível de instrução musical. Abaixo destes campos, um botão “Enviar”, que direcionava para a tela seguinte:

**Tela de tutorial sobre a Etapa 1 (linha de base):** tutorial em vídeo explicando que nas primeiras 8 telas do procedimento, não haveria nenhum tipo de consequência. Além disso, explica e demonstra o que deve ser feito: clicar no botão de play, ouvir o estímulo-modelo e em seguida arrastar uma ou mais células rítmicas para os campos de resposta logo abaixo delas. Na coluna à direita, encontra-se a mensagem para que seja clicado o botão “prosseguir” (Figura 5).

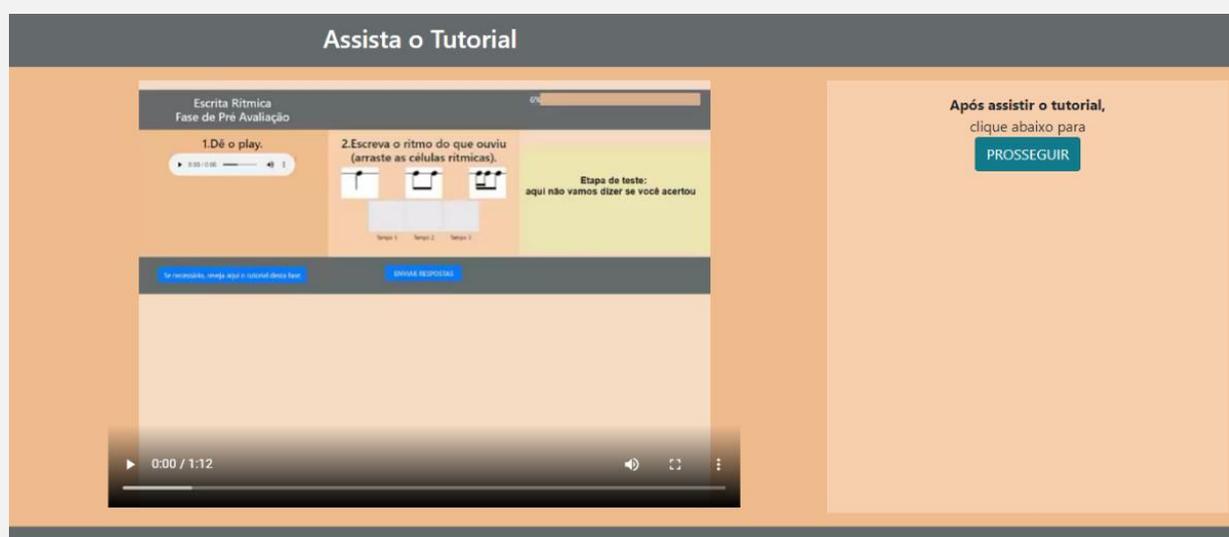


Figura 5. Tutorial da Etapa 1 (linha de base).

**Etapa 1 (linha de base):** 8 ritmos foram apresentados como estímulos modelo (Figura 6). A cada tentativa, tiveram de ser arrastadas sobre o campo de respostas as células que constituem a transcrição rítmica daquela melodia. Nesta etapa não foi fornecida nenhuma consequência, já que o objetivo era apenas assegurar que os participantes não tinham conhecimento prévio de notação musical. Aqueles com percentual de acertos inferior a 50% foram direcionados às etapas posteriores.

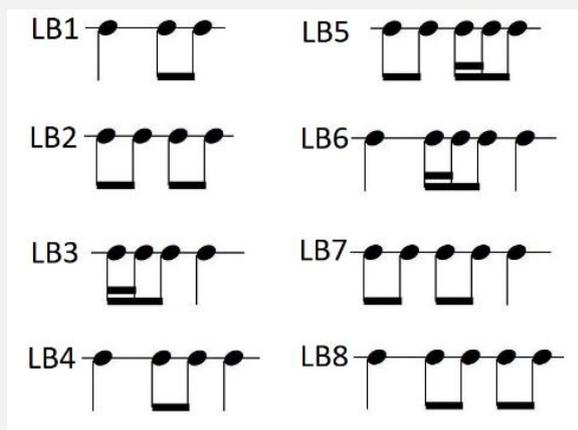


Figura 6. Ritmos da Etapa 1 (linha de base).

Durante toda a etapa, era possível assistir novamente ao vídeo tutorial por meio do botão no canto inferior esquerdo da tela, se necessário. Uma barra de status no canto superior direito informava quanto do procedimento já havia sido realizado. O botão para envio de respostas estava visível desde o início da tentativa (Figura 7). Participantes com desempenho inferior a 50% foram considerados aptos para participarem das etapas posteriores.

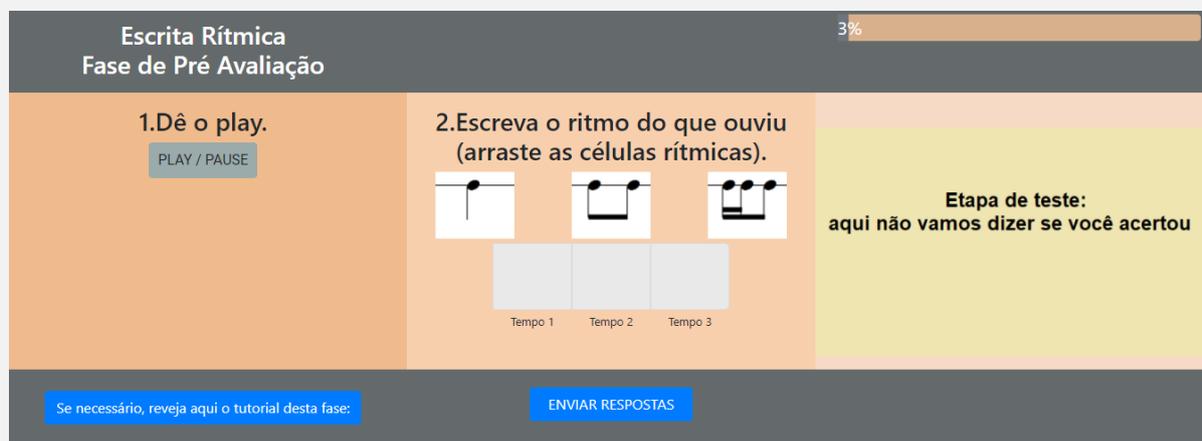


Figura 7. Tarefa de linha de base: sem consequência. Modelos LB 1 a 8, compostos de 2 ou 3 células rítmicas.

**Tela de tutorial sobre as Etapas 2 e 3:** tutorial em vídeo explicando que, a partir deste ponto, o procedimento em si seria iniciado e, portanto, seriam fornecidas consequências

individuais para cada célula e a consequência final. Foi explicado ainda que, no caso de acertos sem erros, o participante veria um gif animado e, em caso de algum erro (sinalizado na consequência individual de cada célula), a consequência final seria a figura de um emoji sorrindo com o texto “Você acertou! Mas não de primeira. Dê o play novamente, agora reparando na partitura” (esta aparece após dada a resposta). Também foi dito que a partir deste ponto, o botão de envio das respostas só apareceria após ser dada a resposta correta. Para o grupo B (com resposta de observação), foi também demonstrado no tutorial como deveria ser feito o batucque da melodia ouvida na barra de espaço do teclado. À direita na tela, via-se a mensagem “Após assistir ao tutorial, clique abaixo para prosseguir”, com botão clicável (Figura 8).



Figura 8. Tutorial explicando as Etapas 2 e 3.

**Etapa 2 (ensino de unidades mínimas):** foram apresentadas como modelo, 8 melodias curtas (apenas 1 *beat* de duração) cuja escrita se dava com apenas uma célula rítmica, ou melodias mais longas acompanhadas de sua partitura correspondente (Figura 9). Durante todo o tempo o participante visualizava a barra de status indicando o progresso no procedimento e

podia acessar novamente o tutorial por meio do botão no canto inferior esquerdo.

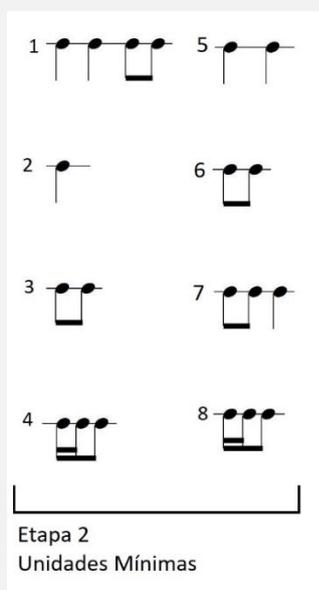


Figura 9. Ritmos ensinados na Etapa 2: melodias de 1 *beat* (2, 6, 3, 4, 8) ou mais longas e, acompanhadas de suas partituras (1, 5, 7).

A cada célula colocada sobre o campo de resposta, o participante foi informado com um “Certo” (em verde) ou “Não. Refaça.” (em vermelho) logo abaixo da resposta dada (Figura 10). Em caso de erro, teve que arrastar uma nova célula àquele campo até acertar. Só então pôde proceder à escolha da célula seguinte.

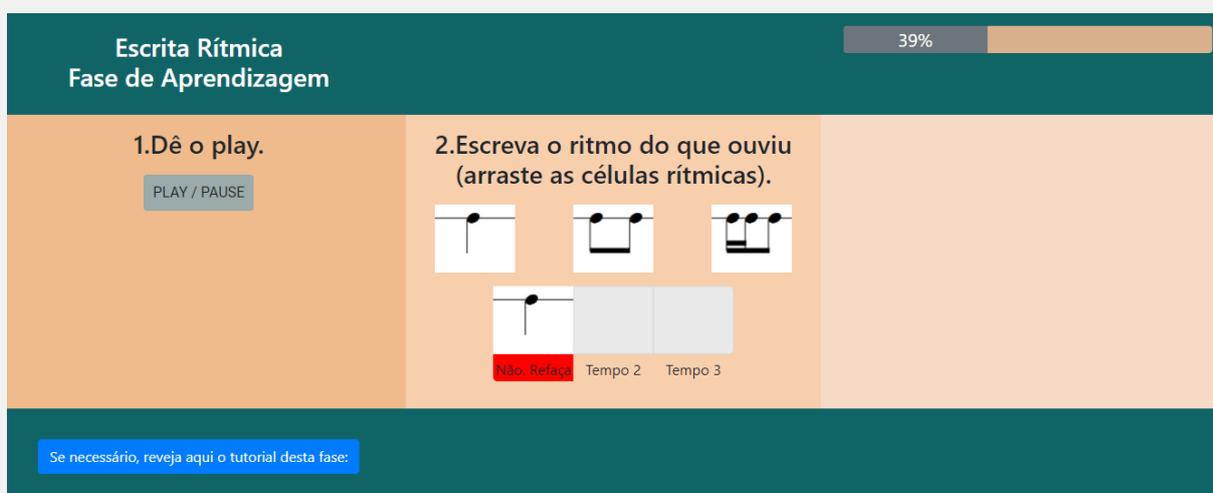


Figura 10. Tentativa da Etapa 2 (ensino de unidades mínimas); exemplo de consequência de erro na construção da resposta.

Finalizada a escrita do ritmo, foi disponibilizada a partitura da melodia ouvida (à esquerda, logo abaixo o botão de play) e o feedback à direita da tela. Caso não tenha errado nenhuma das células, o feedback foi um gif animado (Figura 11). Em caso erro em alguma das células, foi uma imagem com um emoji sorrindo e a mensagem “Você acertou! Mas não de primeira. Dê o play novamente, agora reparando na partitura”. Esta instrução teve por objetivo fornecer uma oportunidade de escuta acompanhando a partitura, o que – espera-se – aumente a probabilidade de acertos posteriores. Após o feedback, ao clicar em “prosseguir”, foi repetida a tentativa, agora com uma melodia de mesmo ritmo e notas diferentes. Do ponto de vista do participante, independentemente de ter havido erros ou não, ao clicar em “Prosseguir”, uma nova tela foi carregada. Não foi sinalizado o número da tentativa e nem que estava sendo repetida. Esperou-se com isso minimizar a chance de que o participante percebesse que a tentativa estava sendo repetida.

The image shows a digital interface for a music learning activity. At the top, a dark green header contains the text "Escrita Rítmica" and "Fase de Aprendizagem" on the left, and a progress indicator showing "45%" on the right. Below the header, the interface is divided into three main sections. The first section, on the left, is titled "1. Dê o play." and includes a "PLAY / PAUSE" button and a musical staff with a melody. The second section, in the middle, is titled "2. Escreva o ritmo do que ouviu (arraste as células rítmicas)." and shows three individual rhythmic cells (a single note, a pair of notes, and a triplet) above a staff with a green bar. The third section, on the right, features a gif of SpongeBob SquarePants with multiple thumbs up and the text "Many thumbs up!". At the bottom of the interface, there are two buttons: "Se necessário, reveja aqui o tutorial desta fase:" and "ENVIAR RESPOSTAS".

Figura 11. Feedback de acerto sem erros; válido para as Etapas 2 e 3.

Quanto às melodias mais longas desta etapa, vieram acompanhadas de sua partitura. Foram incluídas visando garantir que os participantes entendessem a tarefa, já que com a partitura, trata-se quase de uma tarefa de cópia (Figura 12)<sup>10</sup>.

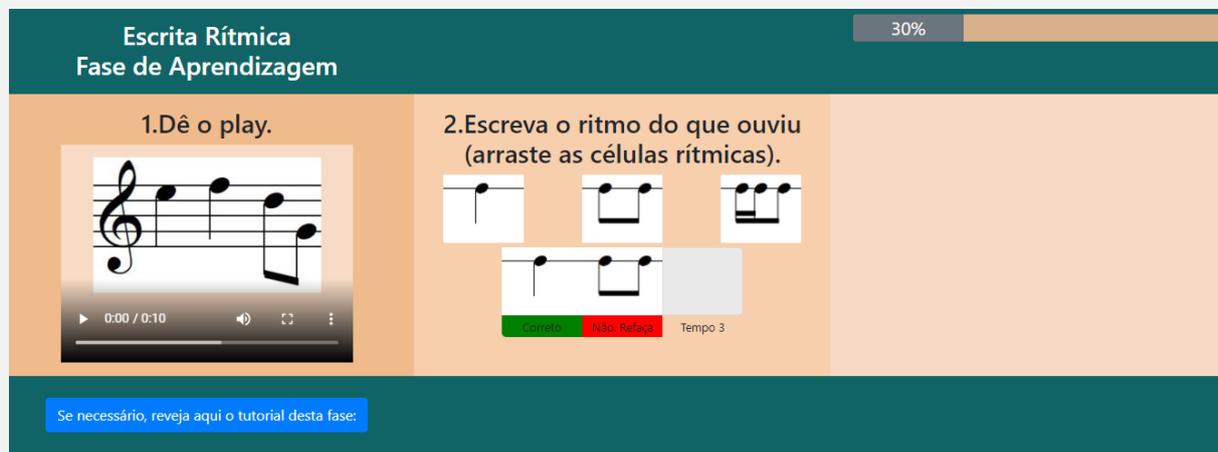
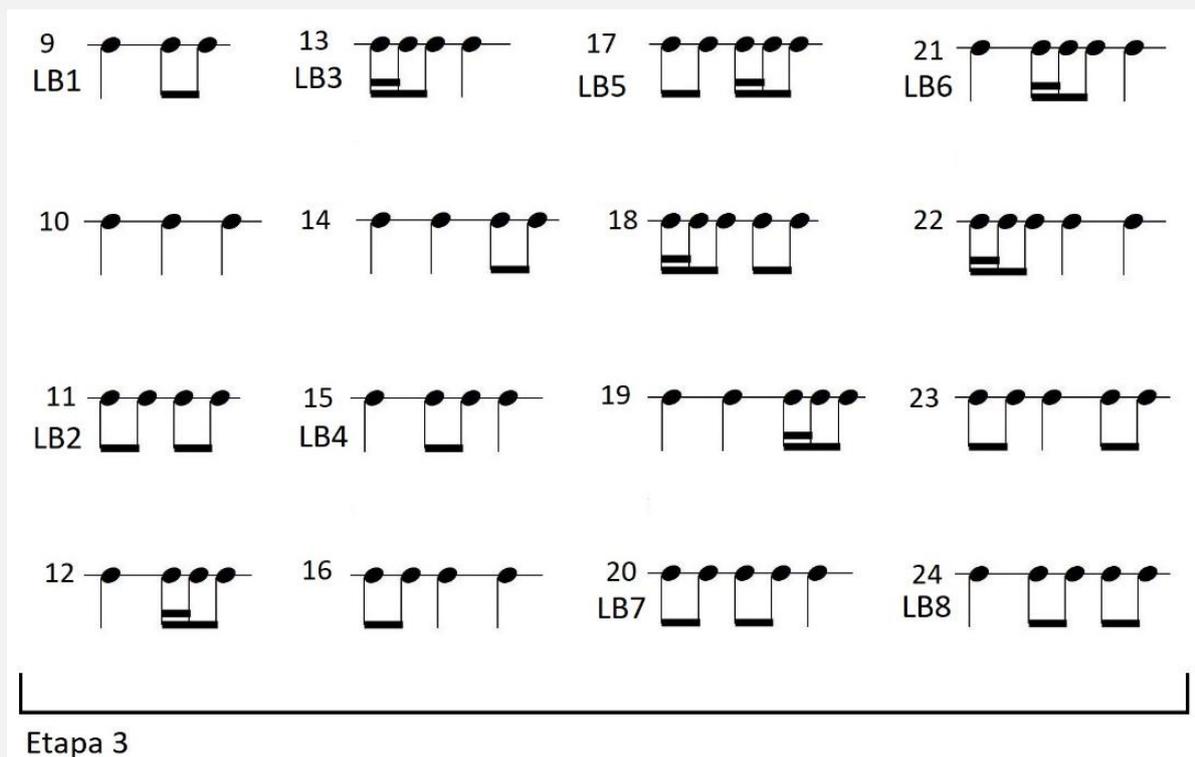


Figura 12. Tentativa da Etapa 2 (ensino de unidades mínimas); estímulo-modelo mais longo e, portanto, com dica visual.

**Etapa 3 (ensino de recombinação):** 16 tentativas cujos estímulos-modelo foram melodias mais longas, todas resultantes da recombinação de 2 ou 3 células rítmicas ensinadas individualmente na etapa anterior (Figura 13). Seguiu valendo todo o estipulado na etapa anterior em termos de consequências, disposição dos elementos, etc.

Note-se que a divisão entre as Etapas 2 e 3 foi importante para a organização do procedimento, mas não foi uma divisão evidente e tampouco informada para o participante: as etapas se sucederam de forma ininterrupta.

<sup>10</sup> “Quase”, pois a partitura da melodia inclui a representação das notas em suas alturas na pauta, e a resposta conta com apenas as células rítmicas, sem pauta.



*Figura 13.* Ritmos dos estímulos-modelo da Etapa 3 (combinações das unidades mínimas). Os indicados com LB foram previamente utilizados na Etapa 1 (linha de base).

Apenas para ilustrar a dinâmica das consequências fornecidas, um segmento da Etapa 3 está esquematizado na Figura 14. O mesmo se deu na Etapa 2. A estrela amarela significa que o participante acertou a tentativa sem nenhum erro nas células rítmicas individualmente.

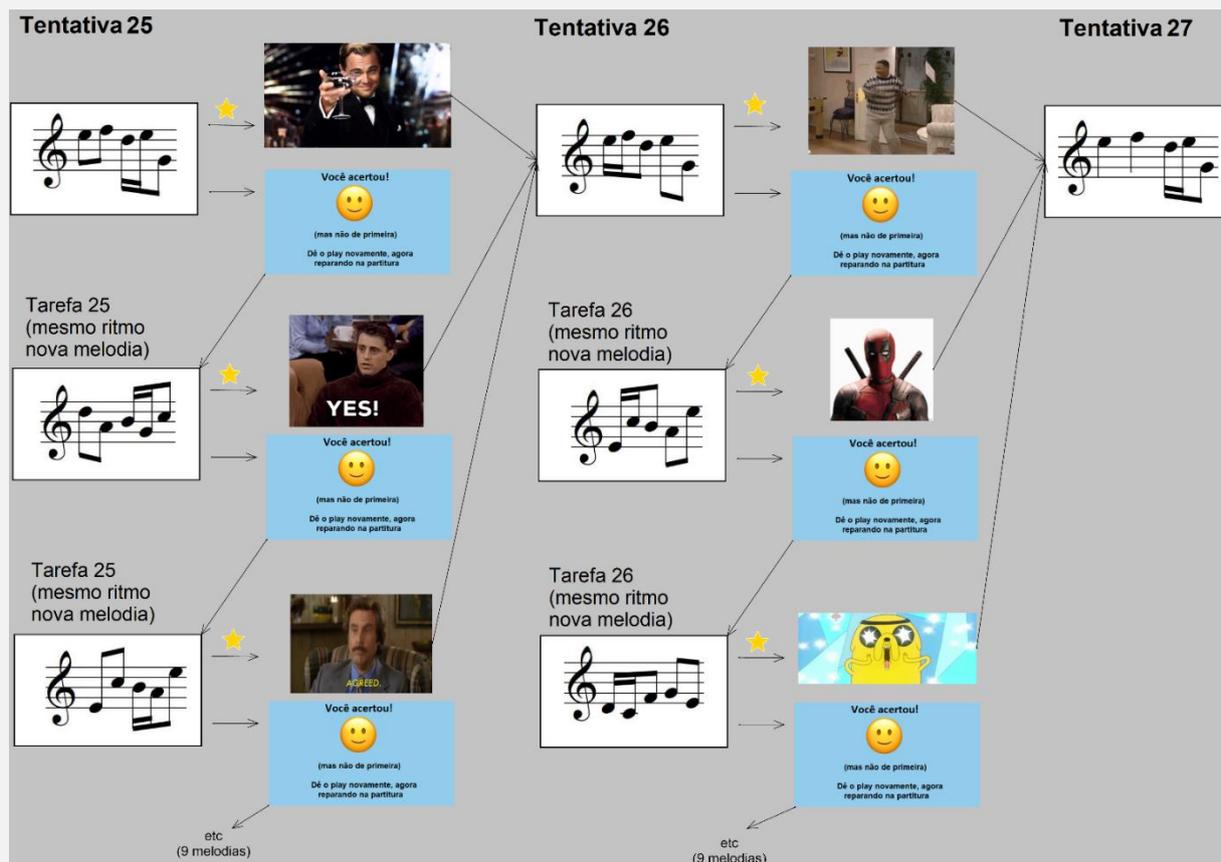


Figura 14. Esquema das Etapas 2 e 3; estrela amarela significa que a resposta final foi obtida sem erros em sua construção e, portanto, gera o aparecimento do gif. Em caso de algum erro, aparece a mensagem com emoji e segue-se a repetição da tentativa com uma nova melodia.

Nas Etapas 2 e 3 não foi delimitado o número de vezes que uma tentativa poderia ser repetida<sup>11</sup>. Foi registrado pelo sistema o número de repetições necessárias para se concluir cada tentativa sem erros na construção da resposta.

O estudo contou com duas condições: uma na qual participantes fizeram exatamente o que acabamos de descrever (grupo A) e outra na qual, entre a escuta do estímulo-modelo e a montagem da resposta, foi solicitado ao participante que imitasse o som ouvido batucando o ritmo do estímulo-modelo no teclado do computador (grupo B). Ao fazer isso, imediatamente foi fornecida uma consequência (Figura 15). Em caso de erro no batuque, era apenas sugerido

<sup>11</sup> O número máximo de repetições necessárias foi cinco, realizadas por dois participantes do grupo A em uma única tentativa cada.

que tentassem novamente, não sendo o acerto do batuque condição necessária para que prosseguissem à tarefa de arrastar as células rítmicas. A mensagem em caso de erro no batuque: “Algo errado no tempo do seu batuque. Você pode: clicar nesta mensagem e começar de novo dando o play novamente (recomendado) ou prosseguir direto para o passo 3, ao lado”. Em caso de acerto no batuque, foi fornecida a mensagem “Muito bem. Agora siga para o passo 3”.

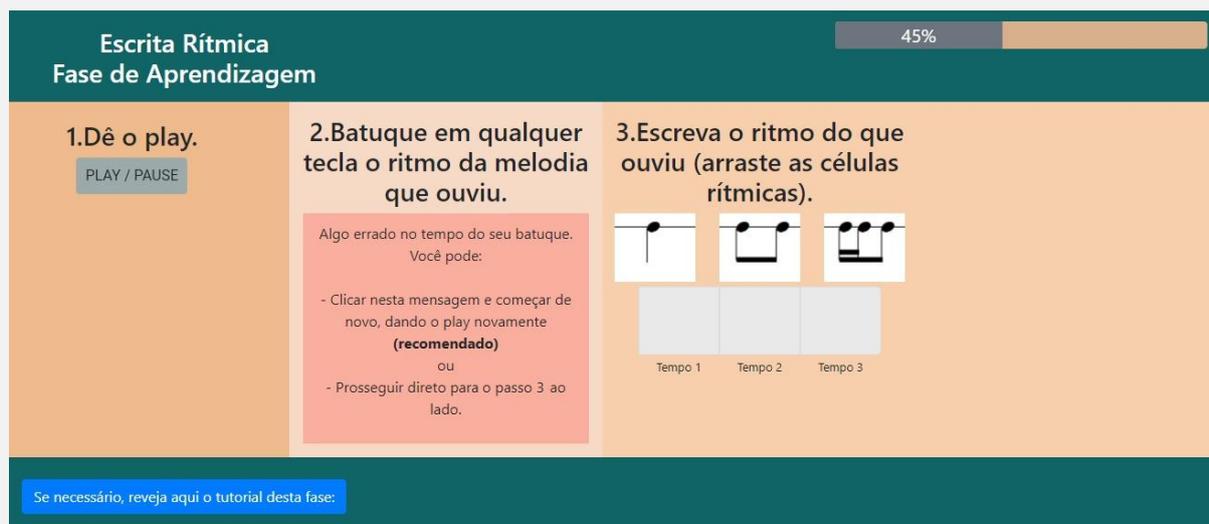


Figura 15. Consequência da resposta de observação.

**Tela de agradecimento final:** tela com fundo azul exibindo a mensagem “Obrigado por participar”.

Uma diferença metodológica crucial deste estudo em relação a outros envolvendo leitura recombinativa (e.g. Hanna et al., 2011) diz respeito à distinção clara entre fases de treino e teste. Usualmente, em estudos da área, a fase de testes, por definição, não envolve nenhum tipo de consequência que informe ao participante se sua resposta está correta ou não: isto se dá apenas na fase de treino. Assim, tem-se uma informação clara de que as respostas corretas na fase de testes emergiram do que se aprendeu na fase de treino. Já no presente estudo, tendo em vista que se trata de um procedimento com vistas à sua utilização direta em procedimentos de ensino,

foram fornecidas consequências também na Etapa 3, em que foi avaliada a habilidade dos participantes de escreverem (por meio de atividades de arrastar e soltar) ritmos de melodias mais longas compostas pela combinação das unidades mínimas ensinadas na Etapa 2. Ou seja, a Etapa 3, embora estivesse testando a habilidade de escrever ritmos que não foram diretamente ensinados, fornecia a consequência para cada parte da resposta, bem como para a resposta em sua totalidade. Optou-se por este design com o objetivo de fazer destes erros novas oportunidades de aprendizagem.

A análise dos resultados considerou, para cada grupo, quantas repetições foram necessárias em média para que os participantes solucionassem cada tarefa sem que fossem cometidos erros durante a construção da resposta. Ao final, foi medido o tamanho da diferença de desempenho entre os grupos utilizando o coeficiente  $d$  de Cohen. Também foram contabilizadas, por participante (Figuras 19 e 20) e por grupo (Tabela 4 e Figura 21), aquelas tentativas que, respondidas erroneamente na Etapa 1 (linha de base), foram posteriormente respondidas corretamente na Etapa 3 sem necessidade de repetição da tentativa, ou seja, sem erros em nenhuma das células rítmicas constitutivas da resposta

### **3. Resultados**

Foram computados os dados dos participantes que acertaram menos que 50% na etapa de linha de base. Verificou-se quantas repetições foram necessárias, ao longo da etapa de recombinação, para vencerem cada tentativa sem erros durante a construção da resposta. A escrita de uma melodia de apenas 2 beats, quando consideradas 3 possibilidades de célula rítmica para cada beat, gera uma probabilidade de  $1/9$  de acerto ao acaso (11%), e no caso de uma melodia de 3 beats,  $1/27$  (3,7%).

Nos gráficos e tabelas a seguir estão representados separadamente os desempenhos dos grupos e, dentro de cada grupo, as Etapas 2 e 3. Lembrando que o grupo A é composto por participantes cujas tentativas consistiram apenas em ouvir e, em seguida, arrastar as células rítmicas para os campos de respostas e o grupo B é composto pelos participantes que, entre a escuta do modelo e o arrastar das células rítmicas, tiveram que batucar o ritmo da melodia no teclado do computador.

As tabelas 1 e 2, a seguir (acompanhadas de seus gráficos, figuras 16 e 17), mostram quantas repetições foram necessárias, em média, para que a tentativa fosse resolvida sem nenhum erro na construção da resposta. Estão também indicadas nas tabelas as tentativas que utilizaram algum tipo de dica visual (“v” abaixo do dado). Optamos por incluir esta informação pois estas tentativas serão excluídas no cálculo do tamanho do efeito, na sequência.

Tabela 1.

Médias dos desempenhos dos participantes do grupo A. Tentativas com dicas visuais (excluídas no cálculo do tamanho do efeito) sinalizadas com “v”.

<b>A</b>	<b>Etapa 2 (unidades mínimas)</b>							
<b>Tentativa</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Média</b>	1,11	1,00	1,35	1,16	1,00	1,30	1,03	1,08
	v	v			v		v	
<b>A</b>	<b>Etapa 3 (recombinação)</b>							
<b>Tentativa</b>	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Média</b>	1,11	1,14	1,65	1,22	1,38	1,05	1,68	1,89
						v		
<b>A</b>								
<b>Tentativa</b>	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Média</b>	1,51	1,62	1,03	1,49	1,70	1,65	2,05	1,70
			v					

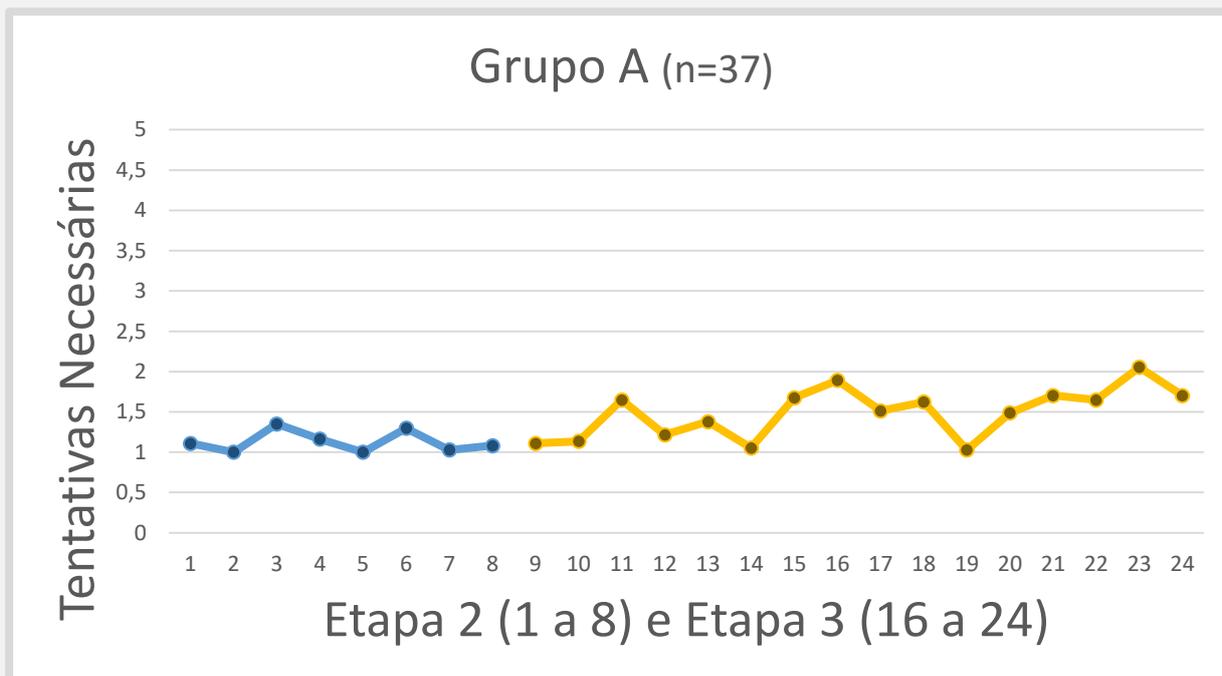
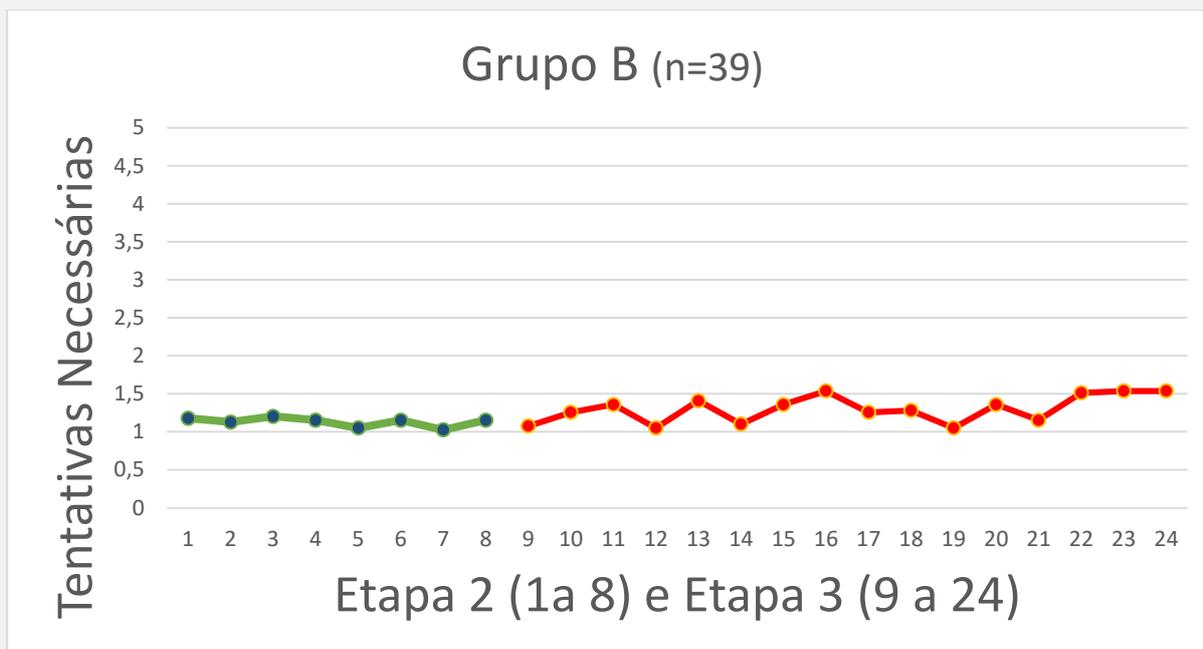


Figura 16. Resultados grupo A: média de repetições necessárias para acerto da tentativa sem erros na construção da resposta.

Tabela 2.

Médias dos desempenhos dos participantes do grupo B. Tentativas com dicas visuais (excluídas no cálculo do tamanho do efeito) sinalizadas com “v”.

B	Etapa 2 (unidades mínimas)							
Tentativa	1	2	3	4	5	6	7	8
Média	1,18	1,13	1,21	1,15	1,05	1,15	1,03	1,15
	v	v			v		v	
B	Etapa 3 (recombinação)							
Tentativa	9	10	11	12	13	14	15	16
Média	1,08	1,26	1,36	1,05	1,41	1,10	1,36	1,54
						v		
B								
Tentativa	17	18	19	20	21	22	23	24
Média	1,26	1,28	1,05	1,36	1,15	1,51	1,54	1,54
			v					



*Figura 17.* Resultados grupo B: média de repetições necessárias para acerto da tentativa sem erros na construção da resposta.

A partir do gráfico comparativo (Figura 18), nota-se que o desempenho do grupo B foi superior ao do grupo A quando consideradas as médias do número de repetições necessário para cumprimento de cada tentativa. Ou seja, de forma geral, os participantes do grupo A precisaram de mais repetições para solucionar cada uma das tentativas sem cometer nenhum erro na construção da resposta. Isto sugere que a imitação do aspecto rítmico contribuiu para a escolha correta das unidades rítmicas que são suas representações gráficas.

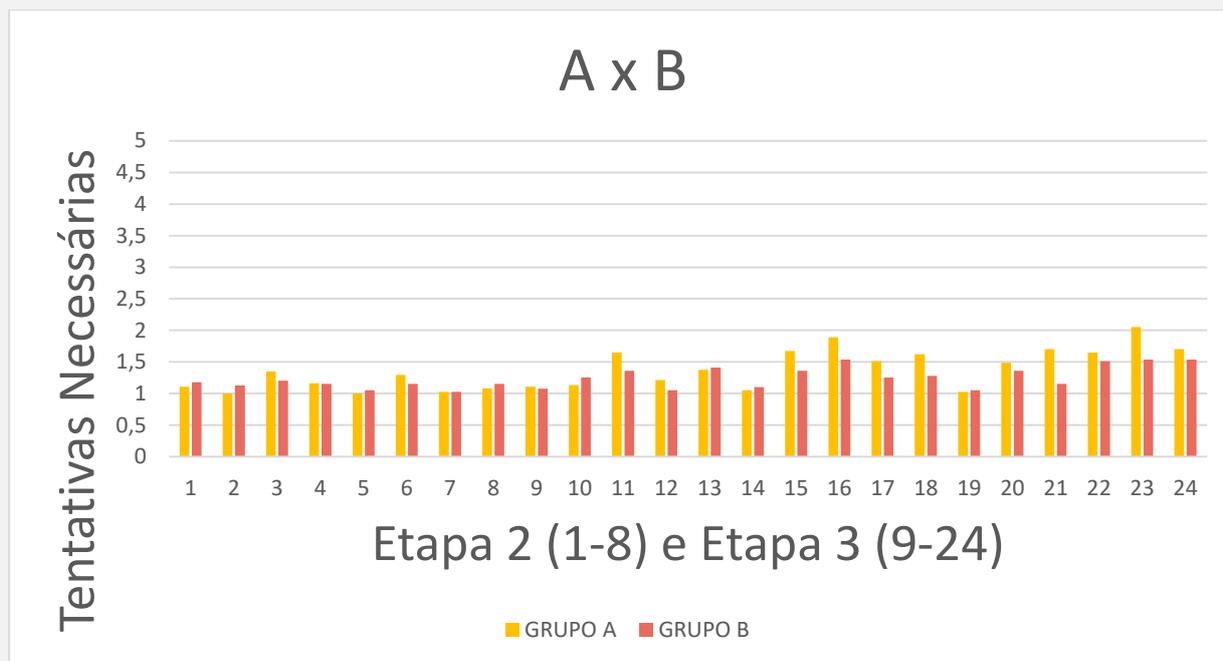


Figura 18. Comparação entre grupos do número de repetições necessárias em média para cada tentativa.

Para conferir se realmente houve diferença estatisticamente relevante de desempenho, a partir destes resultados calculou-se o tamanho do efeito entre os grupos<sup>12</sup> utilizando o coeficiente de de Cohen. Este é determinado calculando a diferença média entre seus dois grupos e, em seguida, dividindo o resultado pelo desvio padrão agrupado.

$$d \text{ de Cohen} = (M2 - M1) / DP_{\text{agrupado}}$$

Onde:

$$DP_{\text{agrupado}} = \sqrt{((DP1^2 + DP2^2) / 2)}$$

Segundo o próprio sistematizador do coeficiente utilizado para mensurar a diferença de desempenho entre os grupos, valores a partir de 0,5 sinalizam uma diferença média. Valores a

<sup>12</sup> Ferramenta online disponível em <https://www.socscistatistics.com/effectsize/default3.aspx>

partir de 0,8 sinalizam diferença grande e a partir de 1,2, uma diferença muito grande (Cohen, 1988). Com isso em vista, podemos aferir que, quando considerada apenas a Etapa 2, com melodias de 1 beat, o valor de  $d=0,7$  aponta para uma diferença considerada de média para grande (Tabela 3, tentativas 1 a 8). Já na Etapa 3, com melodias mais longas cuja escrita dependia de 2 ou 3 células rítmicas, esta diferença se acentuou:  $d=1,01$ , apontando para uma diferença considerada de grande para muito grande (Tabela 3, tentativas 9 a 24 excluídas aquelas com dica visual).

Tabela 3. Cálculo do tamanho do efeito entre grupos consideradas separadamente as Etapas 2 e 3.

	Tentativas	Médias das tentativas SEM dica visual	Média	Desvio Padrão	Participantes	d de Cohen
A	1 a 8	1.35, 1.16, 1.29, 1.08	1,22	0,11	35	<b>0,73</b>
B	1 a 8	1.20, 1.15, 1.15, 1.15	1,17	0,02	39	
A	9 a 24	1.10, 1.13, 1.64, 1.21, 1.37, 1.67, 1.89, 1.51, 1.62, 1.48, 1.70, 1.64, 2.05, 1.70	1,56	0,26	35	<b>1,01</b>
B	9 a 24	1.07, 1.25, 1.35, 1.05, 1.41, 1.35, 1.53, 1.25, 1.28, 1.35, 1.15, 1.51, 1.53, 1.53	1,34	0,16	39	

Apresentamos a seguir o que pode ser considerado uma medida da aprendizagem dos participantes em relação ao desempenho observado na linha de base. Lembramos que os estímulos utilizados na linha de base (LB 1 a 8) foram ritmos posteriormente utilizados também na Etapa 3, com melodias diferentes (tentativas 9, 11, 13, 15, 17, 20, 21 e 24). Desta forma, nos gráficos a seguir (Figuras 19 e 20), estão representados, para cada participante, quantas das oito tentativas da linha de base foram respondidas corretamente e, posteriormente, quantas destas foram respondidas corretamente sem necessidade de repetição da tentativa, ou seja, sem erro algum na escolha das células rítmicas. Observa-se que a maioria dos participantes apresentou uma melhora no desempenho.

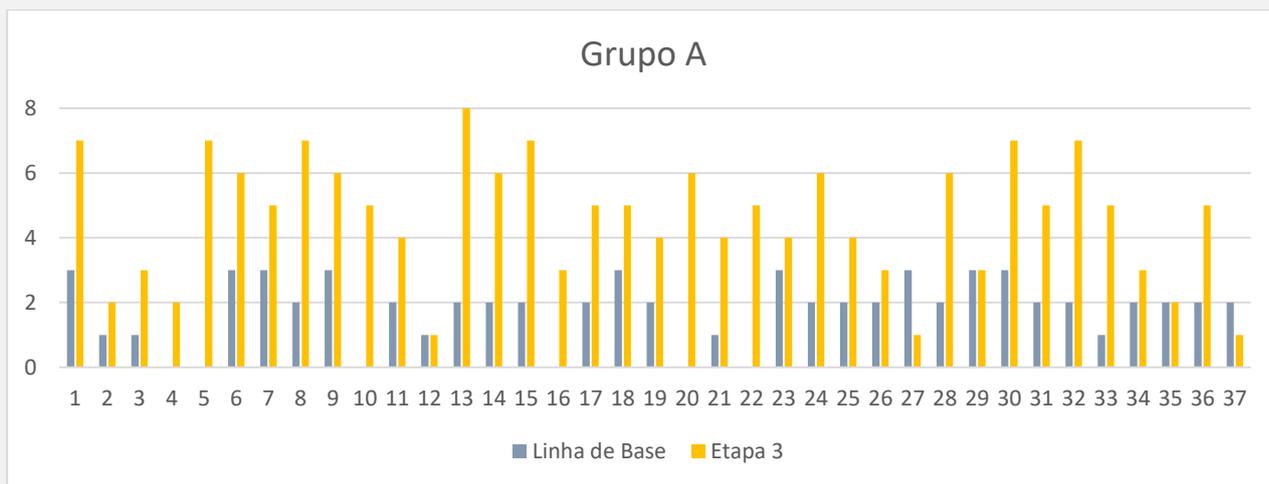


Figura 19. Comparação entre o desempenho da Linha de Base com o da Etapa 3 por participante; Grupo A

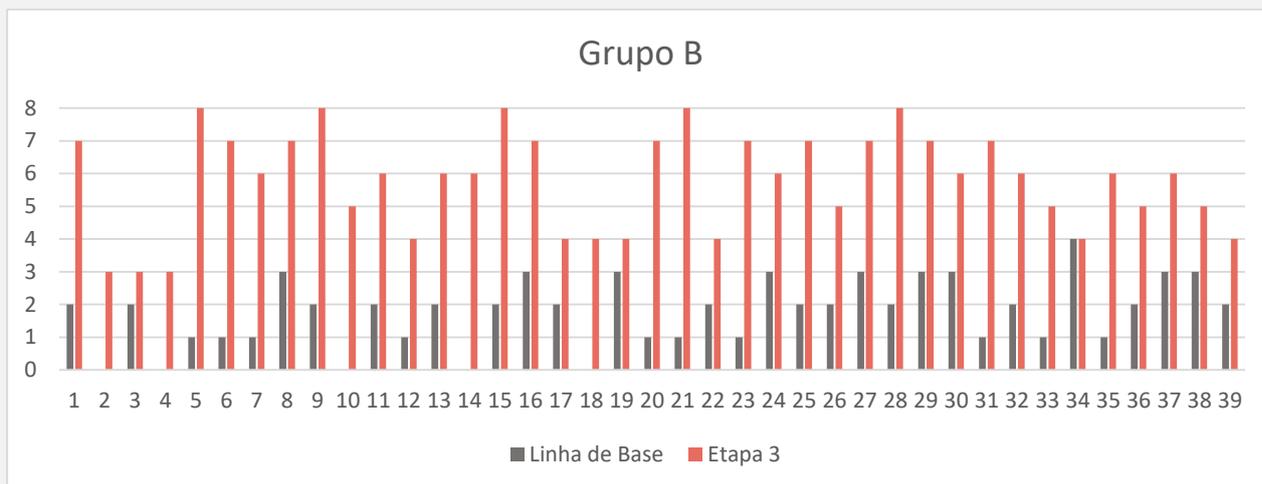


Figura 20. Comparação entre o desempenho da Linha de Base com o da Etapa 3 por participante; Grupo B

Seguindo a mesma lógica, apresentamos, a seguir, a comparação dos acertos ocorridos na linha de base com suas tentativas correspondentes na Etapa 3, agora comparando a totalidade dos acertos por grupo (Tabela 4 e Figura 21).

Tabela 4. Comparação de acertos entre linha de base e Etapa 3, por grupo.

LB	Etapa 3 (tentativas 9,11,13,15,17,20,21,24)	LB	Etapa 3 (tentativas 9,11,13,15,17,20,21,24)
A (37)		B (39)	
66	170	69	226
22,30%	57,43%	22,12%	72,44%

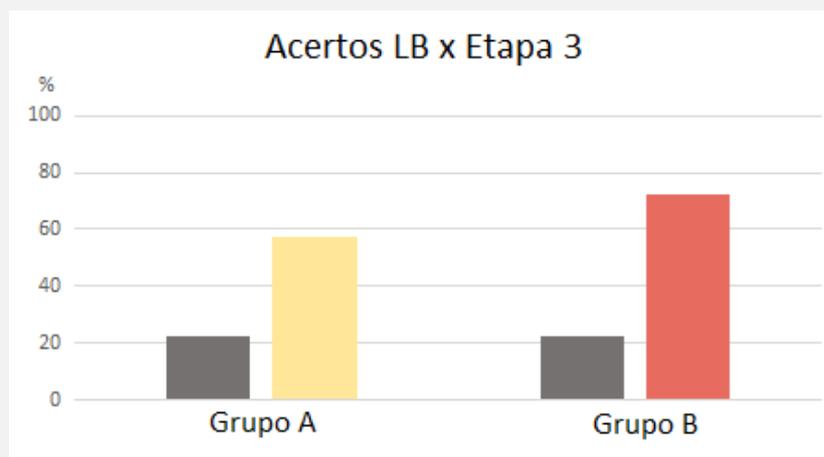


Figura 21. Acertos LB x Etapa 3 por grupo.

No Anexo 2 encontram-se os resultados individuais dos participantes.

#### 4. Discussão

Representar graficamente sons musicais é uma tarefa que exige uma série de discriminações. Quando esta escrita se refere apenas ao aspecto rítmico, estas discriminações dizem respeito primariamente às durações das notas musicais em relação a um pulso (*beat*). O procedimento desenvolvido para este estudo contou com 24 tentativas nas quais um som melódico deveria ser associado à sua representação gráfica. Destas 24 tentativas, as oito primeiras podem ser entendidas como uma aprendizagem das “sílabas” (poucas notas musicais,

sempre contidas no tempo de uma batida – ou beat) e as demais, recombinações destas “sílabas”.

Considerados os dados dos 76 participantes, e quando comparado a estratégias usuais de ensino em sala de aula, este procedimento mostrou-se potencialmente eficaz, já que em cerca de 30 minutos ensina habilidades de transcrição que levariam, no modelo tradicional, cerca de 3 a 4 aulas presenciais. Além disso, os resultados apontam que a imitação do estímulo ouvido – no caso, de um dos seus parâmetros – é um comportamento precorrente entre a escuta e a escrita que parece contribuir para a maior acurácia desta última.

Quando pensado no contexto do ensino de percepção musical, o mero fato de se debruçar sobre o aspecto rítmico é algo digno de nota, já que usualmente o material publicado para ensino de percepção musical é voltado para o aspecto melódico. Por exemplo, o excelente *Percepção Musical* de Benward (2017) traz, aproximadamente, uma ou duas atividades rítmicas a cada unidade, as quais têm normalmente de 10 a 12 atividades cada, em sua maioria voltadas a melodias e progressões de acordes.

Pode-se apontar que o presente estudo se destaca por entender a escrita musical como algo que mantém correlatos importantes com a escrita da língua falada. Ao abordar a partitura musical como a representação gráfica de sons previamente produzidos (vocal ou instrumentalmente), foi possível se beneficiar da extensa literatura comportamental voltada para o ensino de leitura e escrita, já que a música, embora plena de peculiaridades, é tratada como um comportamento verbal.

Em relação ao ensino musical tradicional, pode-se dizer que uma particularidade deste estudo é rejeitar o senso comum de que o entendimento conceitual dos signos musicais é pré-requisito para a aprendizagem da notação rítmica. Na história da pedagogia musical, mesmo autores mais propensos ao ensino de relações menos mediadas pelo aspecto matemático dos

signos musicais, tendem a dizer que tal aspecto é “insuficiente” para a aprendizagem da notação rítmica, ou seja, ainda necessária (Choksy, 1981; Gordon, 1980; Hicks, 1980). Não por acaso, os livros voltados ao ensino da notação e leitura musical (especialmente em língua portuguesa) inicialmente apresentam as figuras rítmicas como significantes de um valor matemático (e.g. Bennet 1998, Pozzoli s /a).

Acredito que esta associação (figura musical – valor matemático), embora de fácil compreensão (ao adulto, pelo menos), não é de grande ajuda ao musicista aprendiz quando apresentada como ponto de partida para o ensino de uma relação sonoro-visual. Em lugar disso, propomos que o som seja diretamente relacionado à sua representação gráfica, sem mediadores matemáticos, o que foi realizado neste estudo: a relação fracionária das figuras rítmicas em relação ao subjacente pulso musical é sequer mencionada, o que não impediu que fossem relacionadas as figuras aos sons que representam, mesmo no grupo com pior desempenho.

Esta proposta se alinha, por exemplo, à de Gordon (2007), que advoga pelo ensino de símbolos musicais imediatamente relacionados a seus significados sonoros, em oposição a um ensino que seja inicialmente voltado ao entendimento conceitual da partitura. Ao menos no âmbito deste estudo, é possível dizer que os resultados sinalizam que tal abordagem foi efetiva: a ausência de nomeação das figuras musicais (semínima, colcheias e semicolcheias) não foi empecilho para o processo de escrita do som musical.

Outro aspecto digno de nota em relação à abordagem deste trabalho foi a resposta de observação de batucar o ritmo das melodias no teclado. Este gesto, relacionado ao longo do trabalho com a resposta ecóica de Skinner, e presente nas metodologias (mesmo que muitas vezes intuitivas) de todos os professores de música com os quais este autor teve contato, se mostrou uma etapa importante no processo de aprendizagem da escrita musical. Vale citar que tal resposta de observação, como solicitada neste estudo, não é exatamente um ecóico, mas,

como dissemos, relaciona-se a ele, já que reproduz apenas um dos dois parâmetros mais importantes do som musical (o ritmo, sem a melodia), o que contribui para que este aspecto seja abstraído pelo aprendiz. Além disso, esta resposta cumpre o papel de assegurar que o estudante é capaz de discriminar se dois estímulos musicais (o que ouviu e o que produziu) são iguais ou não em relação ao parâmetro rítmico. Esta habilidade discriminativa tem lugar de destaque na teoria do já mencionado Gordon (2007), segundo a qual a imitação seria a pedra fundamental para aquisição da chamada “audiação”, conceito elaborado pelo autor para descrever comportamentos musicais encobertos precursores da leitura e escrita musical. Ainda em relação à inclusão da tarefa de batucar o ritmo previamente à resposta de escrita musical, vale notar que importantes pensadores da pedagogia musical como Dalcroze, Kodali e Orff fazem uso de respostas vocais ou corporais no ensino de padrões rítmicos e suas representações gráficas (Landis & Carder, 1972): são utilizadas palavras ou sílabas percussivas na realização de solfejos e, antes disso, na imitação do modelo fornecido. Nota-se, no entanto, em livros de prática auditiva atuais (e.g. Benward & Kolosic 2017) que o ensino do aspecto rítmico raramente é realizado a partir de exemplos musicais ritmo-melódicos, como ocorre neste trabalho. Optamos por essa abordagem tendo em vista que diversas atividades musicais que requerem o conhecimento da notação rítmica não são voltadas especificamente a percussionistas (via de regra menos preocupados com o aspecto melódico musical), e sim ao musicista em geral, que lida diariamente com a necessidade de ler, escrever e transcrever música na qual os aspectos melódico e rítmico coexistem. As vantagens e desvantagens de tais aspectos serem isolados ou estudados conjuntamente, me parece, ainda não são claras e demandam investigações futuras.

Em relação aos estímulos musicais, entendemos que trabalhar com exemplos musicais compostos especificamente para o estudo permitiu um maior controle sobre o procedimento de ensino. Se por um lado entendemos a importância no emprego do repertório tradicional em

processos educativos (e.g. Ottmann, 2014), por outro a experiência deste professor tem mostrado que tal repertório dificilmente se adequa às necessidades do aprendiz, especialmente quando o foco é o entendimento da grafia musical a partir destes excertos.

Por fim, considerações de ordem pessoal resultado da minha prática docente me fazem apontar algo que, embora presente de forma tácita na tomada de decisão sobre diversos aspectos deste trabalho, pode ser melhor investigado por pesquisas futuras: a relação entre a métrica musical e a prosódia da língua falada. A palavra enquanto unidade sonora, possui uma sílaba tônica, o que pode sugerir ao aprendiz, o agrupamento de notas musicais também segundo este padrão, o que vai na maioria das vezes vai contra as regras de escrita musical. Considere a palavra “manacá”. Agora suponha que as sílabas sejam pronunciadas com a mesma duração, sobre um pulso que ocorre sobre a primeira e última sílabas: “manacá” (o pulso ocorre simultâneo às sílabas sublinhadas). Há diversas possibilidades para a escrita deste som, e em todas elas, a sílaba tônica seria representada por uma figura rítmica separada daquela atribuída às duas primeiras sílabas (Figura 26, 2), pois esta é a regra da grafia musical: os limites da célula rítmica são delimitados pelo pulso, o que tem a importante finalidade de indicar as acentuações musicais. Erros de transcrição cometidos por inúmeros estudantes ao longo de minha trajetória como professor de percepção e notação musical me sugerem que cindir a palavra justo em sua sonoridade mais forte é uma resposta bastante contra intuitiva, ocasionando erros como o observado na Figura 25: nesta, a grafia 1 (incorreta) aproxima-se visualmente de uma palavra, já que a palavra é escrita sem quebra de continuidade.

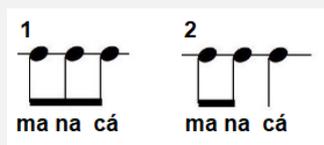


Figura 22. Acentuação do ritmo x acentuação da palavra

Isto levanta questões sobre o uso de palavras no ensino rítmico, prática popularizada por importantes metodologias do século XX (e.g. Orff & Keetman, 1957, Cobb, 1962, Choksy, 1981) e utilizada pela maioria dos professores ainda hoje, incluindo este autor. Para além disso, é possível que outras atividades musicais, como a transcrição de melodias puramente instrumentais, também sejam afetadas por esse fenômeno, dadas as diversas proximidades entre música e fala apontadas em ambientes científicos, educacionais e informais. Como sinalizei, tratam-se de considerações ainda carentes da investigação empírica que pode, a meu ver, contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias de ensino e também apontar, entre as já existentes, aquelas mais eficientes tendo em vista os diversos objetivos da educação musical.

## 5. Anexo I: estímulos-modelo

Os estímulos-modelo são os ritmos representados na Figura 26, lembrando que para cada um deles, há 9 melodias possíveis.

The figure displays 24 rhythmic patterns, numbered 1 through 24, arranged in a 4x6 grid. Each pattern consists of a horizontal line with vertical stems and dots representing notes. Some patterns have additional horizontal bars below the notes, indicating specific rhythmic values or groupings.

**Etapa 2 Unidades Mínimas:** Patterns 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8. These are the basic building blocks.

**Etapa 3 Recombinações:** Patterns 9 through 24. These are combinations of the basic units. The labels LB1 through LB8 are placed below the first four columns of this section, indicating the base line (Linha de Base) used for these patterns.

Legend: LB também utilizados na etapa 1 (linha de base)

Figura 23. Ritmos dos estímulos-modelo. Na Etapa 2, apenas unidades mínimas, com exceção de 1, 5 e 7, que são apresentados com dicas visuais. Na Etapa 3, modelos mais longos,

resultantes da recombinação de unidades mínimas; os LB também foram usados na linha de base.

A seguir, as 9 melodias que podem ser apresentadas para cada um dos ritmos ensinados. Todas podem ser ouvidas por meio do link

<https://drive.google.com/drive/folders/1EML6w8u-01PKjKDxkFayVM78TQIRUs9A?usp=sharing>

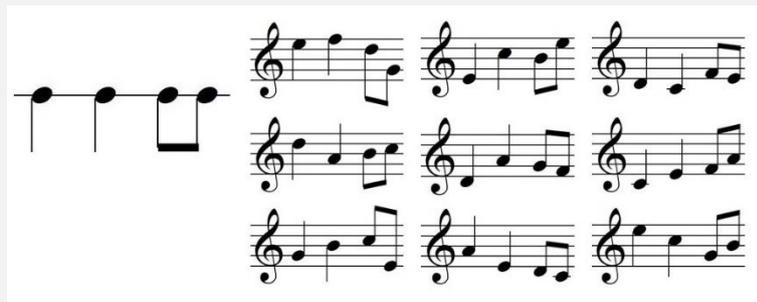


Figura 24. Melodias com o ritmo 1: s-s-cc-

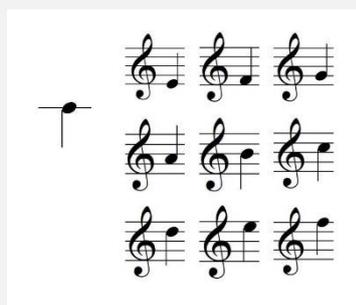


Figura 25. Melodias com o ritmo 2: s-

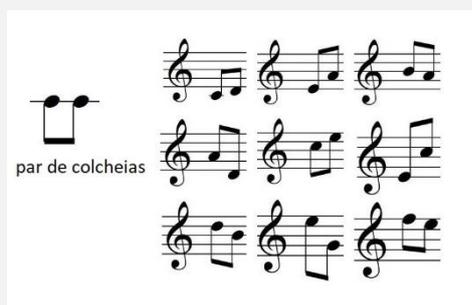


Figura 26. Melodias com os ritmos 3 e 6: cc-

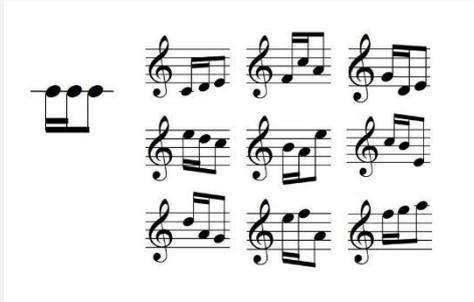


Figura 27. Melodias com os ritmos 4 e 8: sc-sc-c-

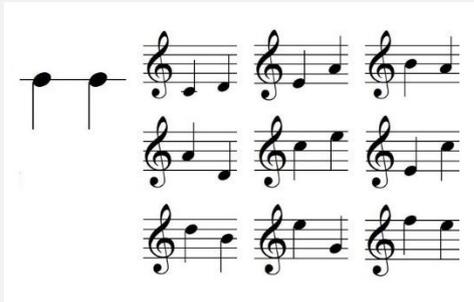


Figura 28. Melodias com o ritmo 5: s-s-

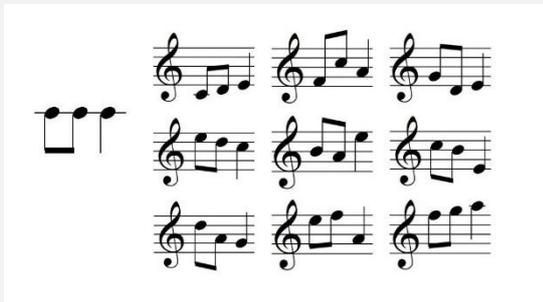


Figura 29. Melodias com o ritmo 7: cc-s-



Figura 30. Melodias com o ritmo 9: s-cc-

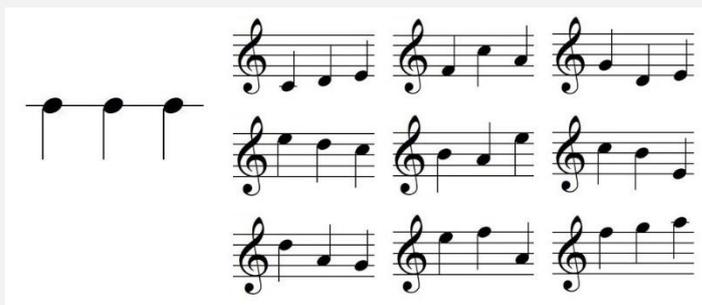


Figura 31. Melodias com o ritmo 10: s-s-s-



Figura 32. Melodias com o ritmo 11: cc-cc-

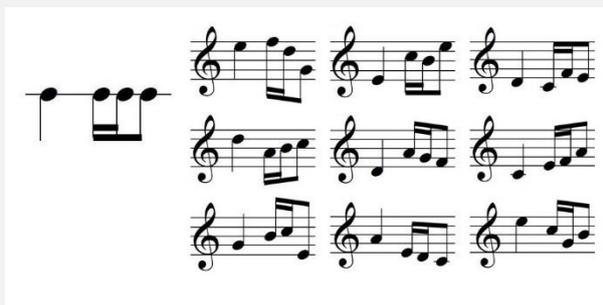


Figura 33. Melodias com o ritmo 12: s-scsc-

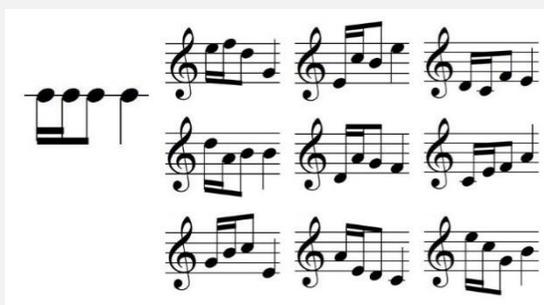


Figura 34. Melodias com o ritmo 13: scsc-s-



Figura 35. Melodias com o ritmo 14: s-s-cc-



Figura 36. Melodias com o ritmo 15: s-cc-s-

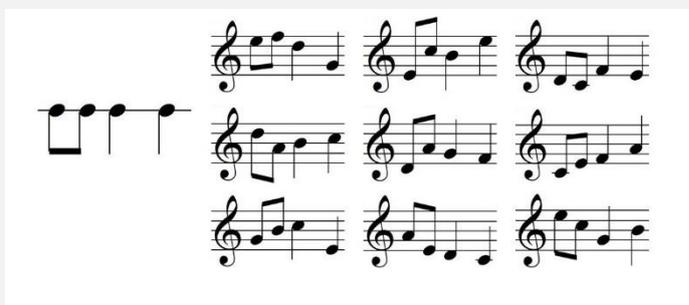


Figura 37. Melodias com o ritmo 16: cc-s-s-

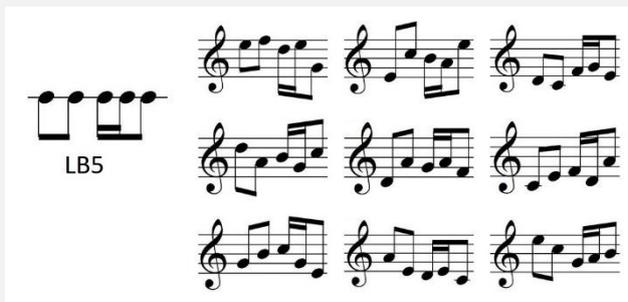


Figura 38. Melodias com o ritmo 17: cc-scscc-

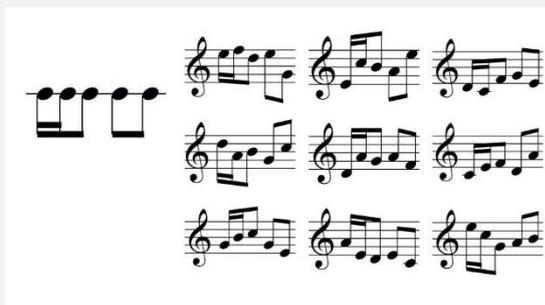


Figura 39. Melodias com o ritmo 18: scsec-cc-

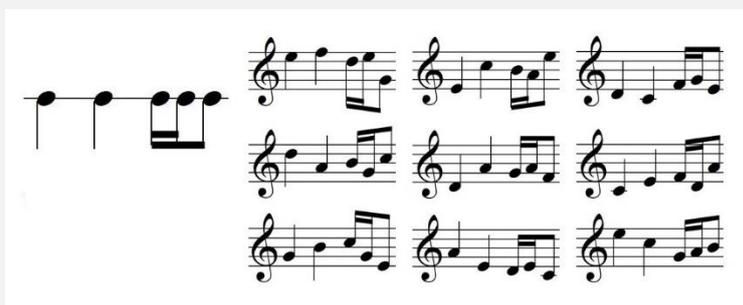


Figura 40. Melodias com o ritmo 19: s-s-scsc-



Figura 41. Melodias com o ritmo 20: cc-cc-s-

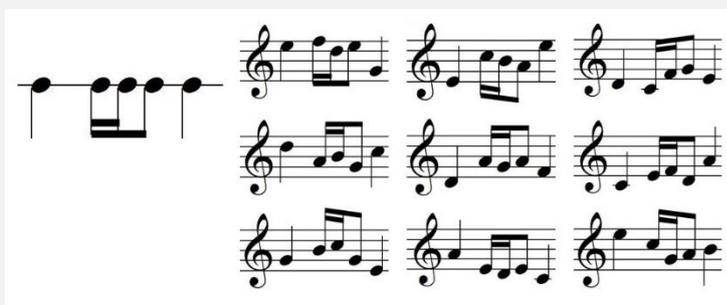


Figura 42. Melodias com o ritmo 21: s-scsc-s-

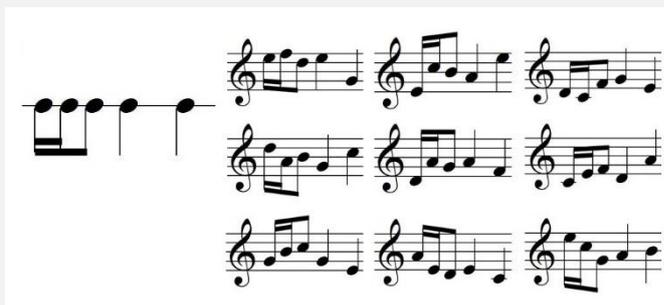


Figura 43. Melodias com o ritmo 22: scsec-s-s-



Figura 44. Melodias com o ritmo 23: cc-s-cc-



Figura 45. Melodias com o ritmo 24: s-cc-cc-

## 6. Anexo 2: desempenhos individuais

A seguir, os resultados individuais dos participantes separados por grupo A (n=37) e B (n=39).

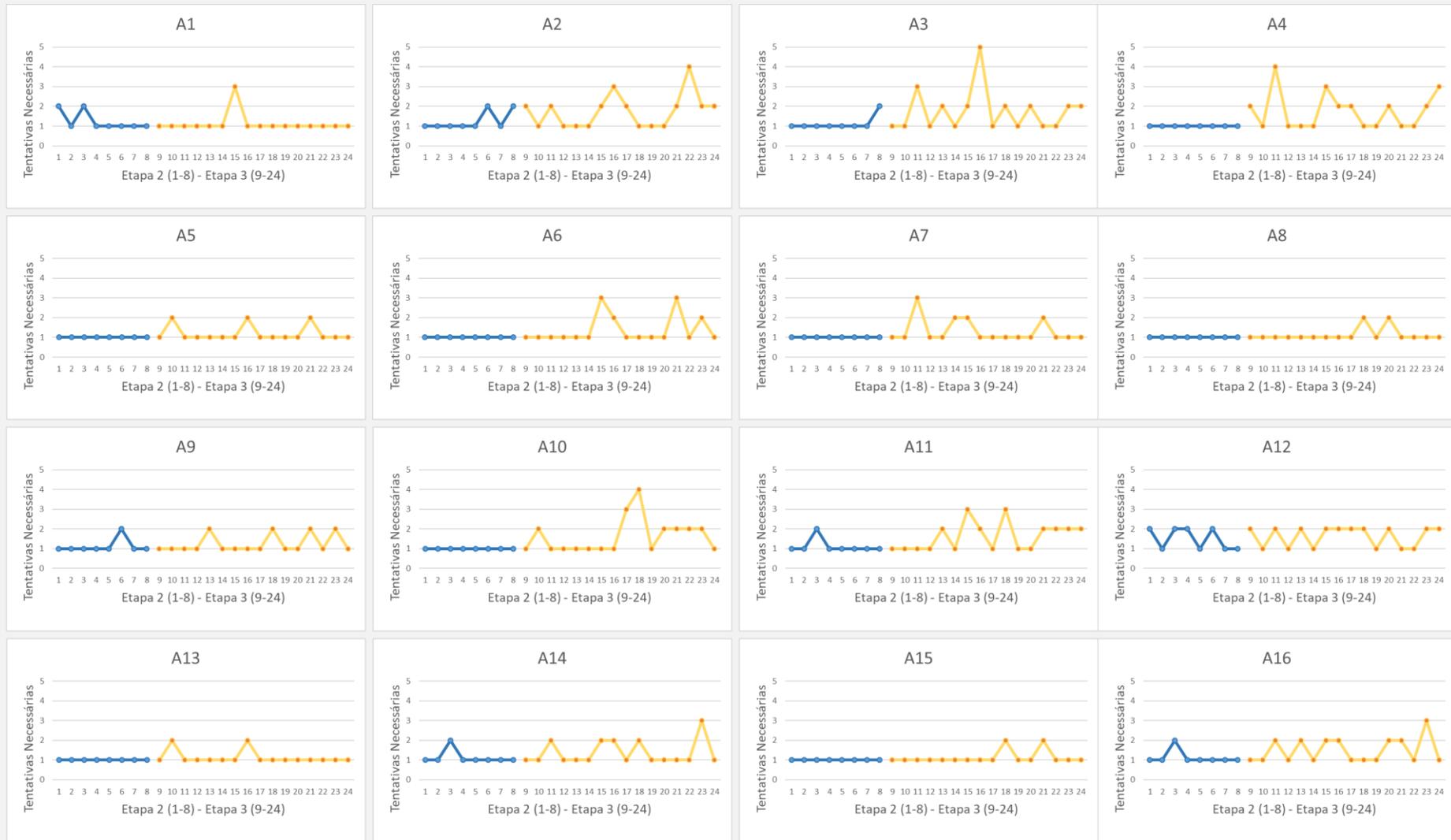


Figura 46. Resultados individuais: participantes 1 a 16 do grupo A

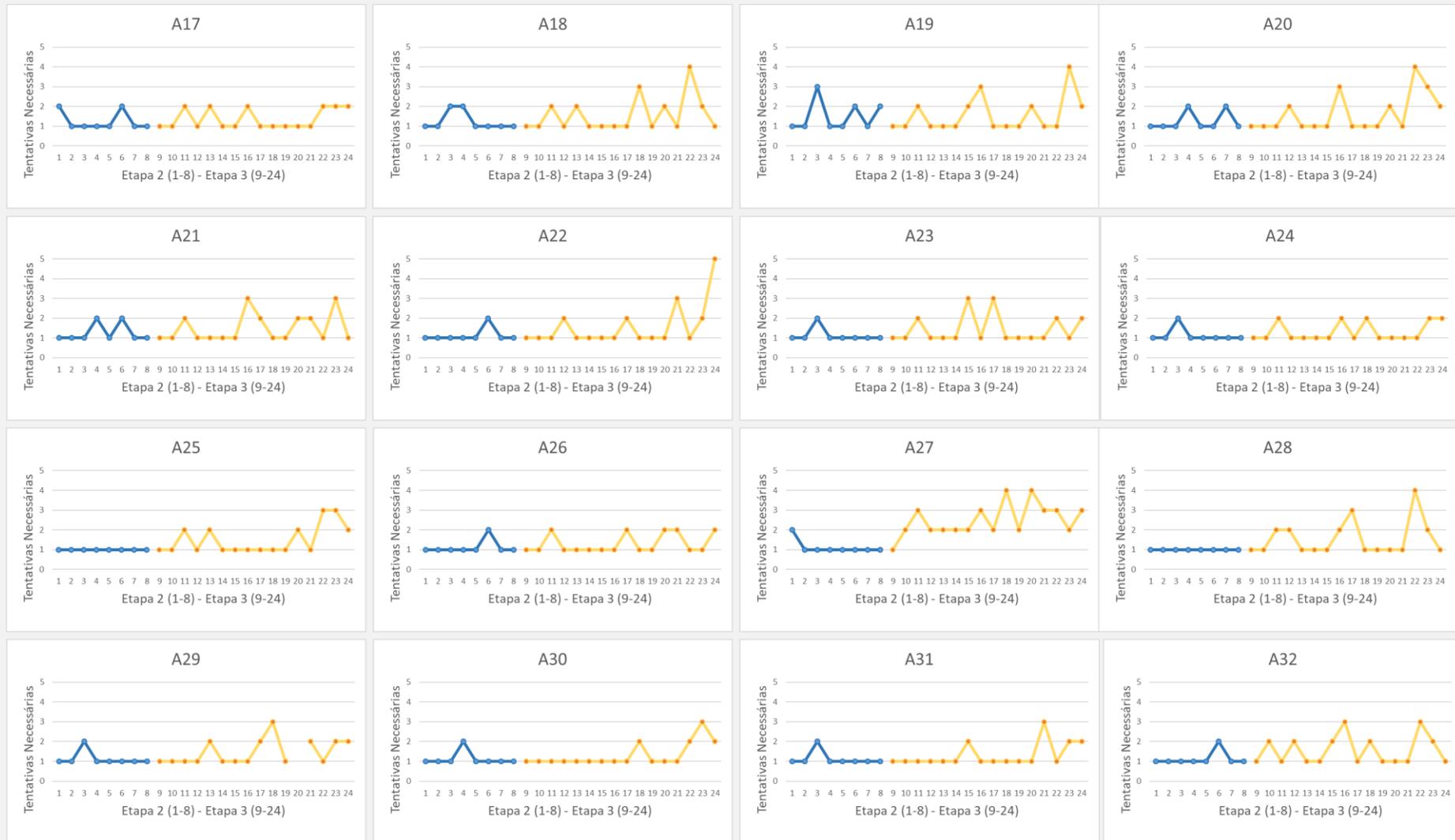


Figura 47. Resultados individuais: participantes 17 a 32 do grupo A

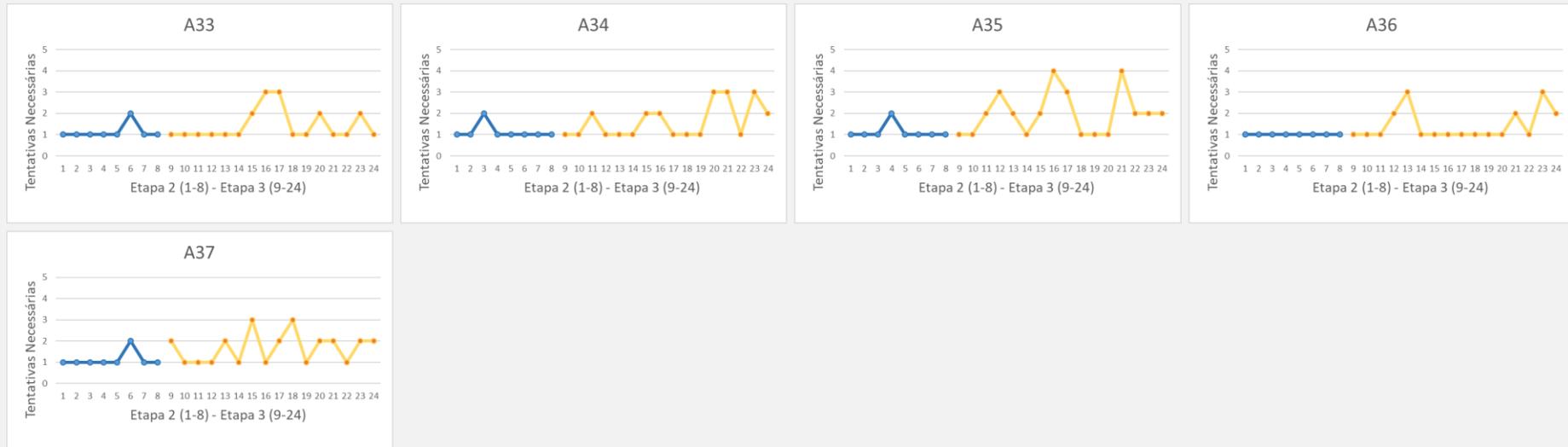


Figura 48. Resultados individuais: participantes 33 a 37 do grupo A

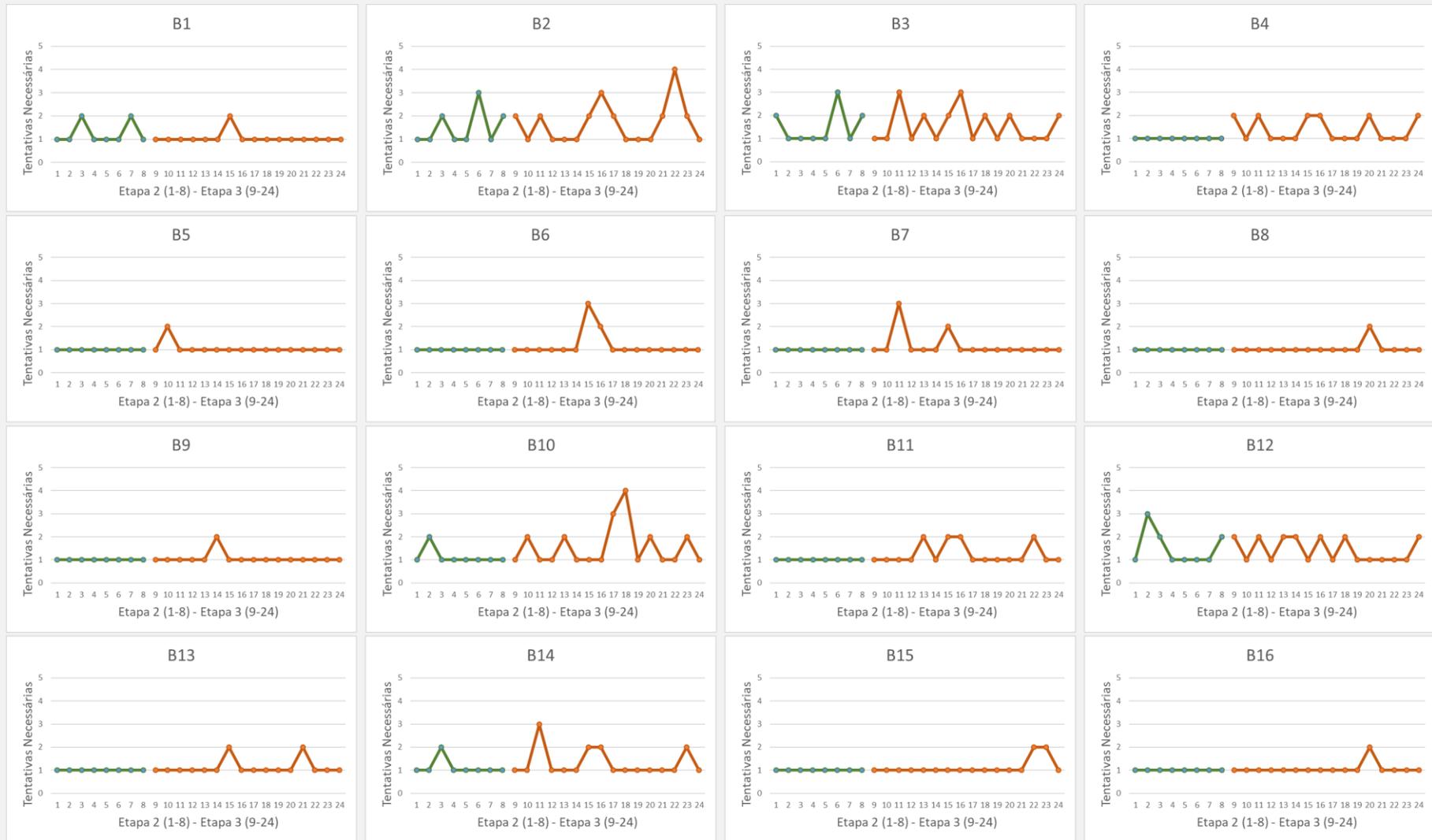


Figura 49. Resultados individuais: participantes 1 a 16 do grupo B



Figura 50. Resultados individuais: participantes 17 a 32 do grupo B

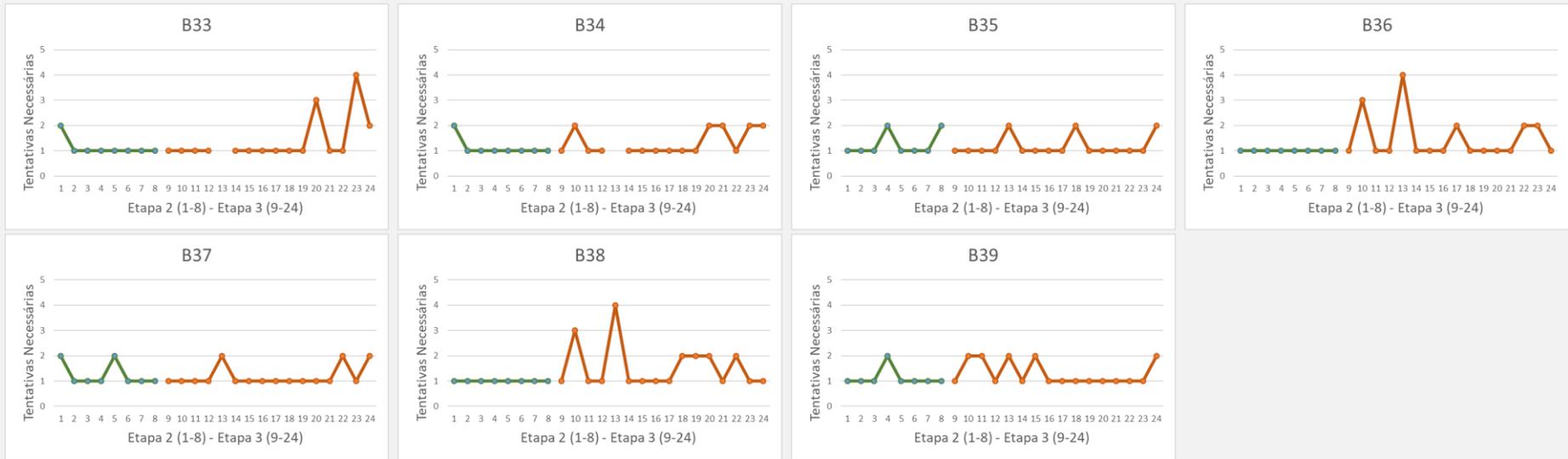


Figura 51. Resultados individuais: participantes 33 a 39 do grupo B

## 7. Referências

Alessi, G. (1987). Generative strategies and teaching generalization. *The Analysis of Verbal Behavior*, 5, 15-27.

Azzara, C. (1991) Audiation, Improvisation, and Music Learning Theory. *The Quarterly*, 2, 106-109.

Barber, B. (1991). A Comparison of Traditional and Suzuki Teaching. *American String Teacher*, 41(4), 75–80.

Bent, I. D., & Hughes, D. W. (2001). Notation. In *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*.

Bennett, R. (1998). *Elementos Básicos da Música*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

Benward, B. & Kolosick, T. (2017) *Percepção Musical: Prática Auditiva para Músicos*. São Paulo/Campinas: Editora da Universidade de São Paulo / Editora da Unicamp.

Cardoso, B. (1973). *Curso Completo de Teoria e Solfejo*. Rio de Janeiro: Irmãos Vitale Editores.

Cheyette, I. (1953). On teaching rhythmic reading. *Educaional Music Magazine*, 33, 23-24.

Choksy, L. (1981). *The Kodály Context*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Cohen, Jacob (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Lawrence Earlbaum Associates.

Cohen, L. R., Brady, J., & Lowry, M. (1981). The role of differential responding in matching-to-sample and delayed matching performance. In M. L. Commons & J. A. Nevin

(Eds.), *Quantitative analysis of behavior: Vol. 1. Discriminative properties of reinforcement schedules* (pp. 345–364). Cambridge, MA: Ballinger.

Colley, B. (1987). A Comparison of Syllabic Methods for Improving Rhythm Literacy. *Journal of Research in Music Education*, 35, 221-235

Constantine, B. & Sidman M. (1975). The role of naming in delayed matching to sample. *American Journal of Mental Deficiency*, 79, 680–689.

Cumming, W. & Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 281–284.

de Rose, J. C., de Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.

de Souza, D. G., de Rose, J. C., Fonseca, M. L. & Hanna, E. S. (1999). Stimulus control research and minimal units for reading. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 17, 20–23.

de Rose, Júlio C. de, & Bortoloti, Renato. (2007). A equivalência de estímulos como modelo do significado. *Acta Comportamental*, 15, 83-102.

de Rose, J. C. Gil, M. S. C. A. & SOUZA, D. G. (2014) *Comportamento Simbólico: Bases Conceituais e Empíricas*. Marília: Cultura Acadêmica.

de Rose, J. C., de Souza, D. G., & Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.

de Souza, D. G., de Rose, J. C., & Domeniconi, C. (2009). Applying relational operants to reading and spelling. Em R. A. Rehfeldt, & Y. Barnes-Holmes (Eds.), *Derived relational responding applications for learners with autism and other developmental disabilities: a progressive guide to change* (pp. 181-214). Oakland: Context Press.

Dube, W. V., McDonald, S. J., McIlvane, W. J., & Mackay, H. A. (1991). Constructed-response matching to sample and spelling instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24, 305-317.

Dube, W. & McIlvane, W. (1999). Reduction of stimulus overselectivity with nonverbal differential observing responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 25-33.

Galizio, M., Bruce, K.E. (2018) Abstraction, Multiple Exemplar Training and the Search for Derived Stimulus Relations in Animals. *Perspectives in Behavior Science*, 41, 45–67.

Geren M.A, Stromer R, Mackay H.A. (1997) Picture naming, matching to sample and spelling instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30, 339–342.

Goldstein, H. (1981). The effects of lexical learning histories on the generative language acquisition of preschool children. *Dissertation Abstracts International*, 42, 796-797.

Goolsby, T. W. (1994a). Eye movement in music reading: Effects of reading ability, notational complexity, and encounters. *Music Perception*, 12 (1), 77-96.

Goolsby, T. W. (1994b). Profiles of processing: Eye movements during sight reading. *Music Perception*, 12 (1), 97-123.

Gordon, E. *Learning Sequences in Music: A Contemporary Learning Theory*. (2007) Chicago: GIA Publications.

Gordon, E. E. (1980). *Learning sequences in music: Skill, content, and patterns*. Chicago: G.I.A. Publications.

Gordon, E. (2000). *Rhythm: Contrasting the Implications of Audiation and Notation*. Chicago: GIA Publications.

Green, G. & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. Em K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of research methods in human operant behavior* (pp. 229-262). New York: Plenum Press.

Greer, R. D., & Speckman, J. (2009). The integration of speaker and listener responses: a theory of verbal development. *The Psychological Record*, 59, 449–488.

Gudmundsdottir, Helga. (2010). Advances in music-reading research. *Music Education Research*, 12:4, 331-338

Gauthier, D. & Dunn, R. E. (2004) Comparing Two Approaches for Teaching Rhythm Reading Skills to First-Grade Children: A Pilot Study. *Research and Issues in Music Education*, 2, 33-51

Gutowski S.J, Geren M.A, Stromer R, Mackay H.A. (1995). Restricted stimulus control in delayed matching to complex samples: A preliminary analysis of the role of naming. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 13, 18–24.

Hanna, E. S., Kohlsdorf, M., Quinteiro, R. S., Melo, R. M., Souza, D. d., Rose, J. C. & McIlvane, W. J. (2011), Recombinative Reading Derived From Pseudoword Instruction in a Miniature Linguistic System. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 21-40.

Hanna, E. S., Batitucci, J. S. L., & Natalino-Rangel, P. C. (2016). Paradigma de equivalência de estímulos norteando o ensino de rudimentos de leitura musical. *Acta Comportamental*, 24(1), 29-46.

Hicks, C. E. (1980). Sound before sight: Strategies for teaching music reading. *Music Educators Journal*, 66(8), 53–54.

Hubner, M. C., Gomes, R. C., & McIlvane, W. J. (2009). Recombinative generalization in minimal verbal unit-based reading instruction for pre-reading children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 27, 11–17.

Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Landis, B., & Carder, P. (1972). *The eclectic curriculum in American music education: Contributions of Dalcroze, Kodály, and Orff*. Washington, DC: Music Educators National Conference.

Mackay, H. A., & Sidman, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. Em P. H. Brooks, R. Sperber, & C. MacCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 493-513). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Matos, M.A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes de equivalência e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 1, 159-178.

Matos, M. A., Avanzi, A. L., & McIlvane, W. J. (2006). Rudimentary reading repertoires via stimulus equivalence and recombination of minimal verbal units. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 3–19.

Med, B. *Teoria da Música*. (1996). Brasília: Musimed.

Melo, R. & Hanna, E. (2014). Aprendizagem Discriminativa, formação de classes relacionais de estímulos e comportamento conceitual. Em de Rose, Julio & Gil, Maria Stella & De Souza, Deisy (org). *Comportamento Simbólico: bases conceituais e empíricas*. Cultura Acadêmica.

Michael, J. (1982). Skinner's elementary verbal relations: Some new categories. *The Analysis of Verbal Behavior*, 1, 1–3.

Orff, C., & Keetman, G. (1957). *Music for children*. London: Schott & Co.

Ottman, Robert W. (2014) *Music for sight singing*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Paixão, Glenda Miranda da, & Assis, Grauben José Alves de. (2017). Uso do procedimento de Constructed Response Matching to Sample: uma revisão da literatura. *Perspectivas em análise do comportamento*, 8(1), 47-60.

Palmer, C. & Krumhansl, C. L. (1990). Mental representations for musical meter. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 16 (4), 728-741.

Perez, W.F., & de Rose, J.C. Recombinative Generalization: An Exploratory Study in Musical Reading. *The Analysis of Verbal Behavior*, 26, 51–55 (2010).

Pozzoli. (S/A). *Guia Teórico-Prático para o ensino do ditado musical*. São Paulo: Musicália cultura musical.

Reynolds, B. S., & Hayes, L. J. (2017). Parallels and Incongruities between Musical and Verbal Behaviors. *The Psychological Record*, 67(3), 413–421.

Serejo, P., Hanna, E. S., de Souza, D. G., & de Rose, J. C. C. (2007). Leitura e repertório recombinaivo: efeito da quantidade de treino e da composição dos estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2, 191-215.

Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.

Silvia de Souza, Celso Goyos, Edwiges F. M. Silvaes & Richard R. Saunders (2007) Emergence of Printing and Spelling Skills from Constructed-Response Matching-to-Sample Instruction (CRMTS). *European Journal of Behavior Analysis*, 8:1, 49-64.

Stromer, R., & Mackay, H. A. (1992b). Spelling and emergent picture-printed word relations established with delayed identity matching to complex samples. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 893-904.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. Acton, MA: Copley.

Sloboda, J. A. 1974. The eye-hand span: an approach to the study of sight-reading. *Psychology of Music*, 2, 4-10.

Stromer, R., & Mackay, H. A. (1992a). Delayed constructed-response identity matching improves the spelling performance of children with mental retardation. *Journal of Behavioral Education*, 2, 139-156.

Truitt, F. E., Clifton, C., Pollatsek, A., & Rayner, K. (1997). The perceptual span and eye-hand span in sight reading music. *Visual Cognition*, 4 (2), 143-161.

Urcuioli P.J, & Callender J. (1989). Attentional enhancement in matching-to-sample: Facilitation in matching acquisition by sample-discrimination training. *Animal Learning & Behavior*, 17, 361–367.