

Efeitos da música instrumental na ativação das emoções básicas de Robert Plutchik

Effects of instrumental music on the activation of Robert Plutchik's basic emotions

Rosana Carvalho Cardoso de Freitas^{ORCID}

Clínica de Psicologia Plenitude, Umarama, PR, Brasil.

*rosanacfreitas@yahoo.com.br

Recebido: 05 de fevereiro de 2024.

Aceito: 17 de dezembro de 2024.

Publicado: 24 de abril de 2025.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar as emoções básicas propostas por Robert Plutchik e o timbre de instrumentos de quatro famílias instrumentais (cordas, eletrofone, percussão e sopro), sem o isolamento de qualquer outra dimensão do som, considerando que estudos prévios salientam a relevância do timbre para a percepção das emoções. Em quatro encontros, 38 participantes em média, de um total de 67, entre 16 e 71 anos e de ambos os sexos, ouviram uma hora de música instrumental solo e preencheram, a posteriori, um questionário que continha as oito emoções básicas, além de compartilharem suas experiências em grupo. O teste H de Kruskal-Wallis apresentou o valor de $p = 0,002$, indicando que famílias instrumentais diferentes ativam emoções diferentes, de modo a confirmar a hipótese deste estudo. Os resultados revelaram que não há um instrumento que ative uma única emoção e demonstraram uma relação circular entre as famílias instrumentais e entre as emoções: as emoções surpresa e antecipação foram ativadas pelas cordas-cítara alemã e pelo sopro-clarinete; as emoções medo e raiva foram ativadas pelo sopro-clarinete, pelo eletrofone-teremim e pela percussão-marimba; as emoções desgosto e confiança foram ativadas pela percussão-marimba e pelas cordas-cítara alemã; as emoções tristeza e alegria foram ativadas pelas cordas-cítara alemã, pelo eletrofone-teremim e pela percussão-marimba. A compatibilidade dos dados do presente estudo com os dados de estudos prévios permite um novo olhar sobre a importância do timbre instrumental e oferece uma base fulcral para novas investigações de outros aspectos da música, envolvidos na ativação das emoções.

Palavras-chave: Emoções básicas. Música instrumental. Robert Plutchik.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the basic emotions proposed by Robert Plutchik and the timbre of instruments from four instrument families (strings, electrophone, percussion, and wind), without isolating any other dimension of sound, considering that previous studies have highlighted the relevance of timbre for the perception of emotions. In four meetings, an average of 38 participants out of a total of 67, of both sexes, aged between 16 and 71, listened to an hour of solo instrumental music and then filled in a questionnaire containing the eight basic emotions, and shared their experiences as a group. The Kruskal-Wallis H-test showed a value of $p = 0.002$, indicating that different families of instruments activate different emotions, thus confirming the hypothesis of this study. The results revealed that there was no single instrument activating a single emotion and showed a circular relationship between the instrument families and emotions: surprise and anticipation were activated by the German zither-strings and the wind-clarinet; fear and anger were activated by the wind-clarinet, the electrophone-theremin, and the marimba percussion; displeasure and trust were activated by the marimba percussion and the German zither-strings; sadness and joy were activated by the German zither-strings, the electrophone-theremin, and the marimba percussion. The compatibility of the data obtained in this study with data from previous studies provides new insight into the importance of instrument timbre, and it offers a central basis for further research into other aspects of music involved in the activation of emotions.

Keywords: Basic emotions. Instrumental music. Robert Plutchik.

INTRODUÇÃO

A música é inseparável do ser humano. Ela está presente nos momentos de alegria e nos momentos de tristeza, nas enfermidades, nas guerras, na busca espiritual e nas conquistas amorosas. Conforme Morley (2003) discorre em sua tese denominada “As Origens Evolucionárias e Arqueologia da Música”, há um entrelaçamento da música com o percurso da humanidade.

O número de estudos que revelam conexões entre a música e as emoções é crescente, segundo evidências de Moreira e Tsunoda (2022), em um estudo altimétrico da produção científica de 1970 a 2019, no qual apresentam uma tabela que mostra o total de citações dos artigos sobre música e emoções nesse período: 27 (1970-1979), 75 (1980-1989), 157 (1990-1999), 710 (2000-2009), 2609 (2010-2019).

Västfjäll (2001) analisou pesquisas que mostram que a música pode alterar o humor e as emoções das pessoas. Em outra vertente, Eerola e Vuoskoski (2013) salientam que o estudo sobre música e emoção é um campo no qual se pode avançar muito, no sentido de compreender todos os aspectos das experiências emocionais.

A escolha do tema de pesquisa foi motivada pelas

experiências no trabalho com um grupo de participantes criado para acolher pessoas com diagnóstico de câncer, que, posteriormente, transformou-se em dois grupos que passaram a acolher pessoas que apresentavam algum tipo de sofrimento psíquico.

Também contribuíram para a escolha do tema os estudos anteriores que utilizavam músicas como ferramentas terapêuticas, a exemplo da Terapia EMDR (Dessensibilização e Reprocessamento através do Movimento dos Olhos), descoberta e desenvolvida pela Psicóloga Francine Shapiro (Lalot et al., 2021), e da Terapia Brainspotting, descoberta e desenvolvida pelo Dr. David Grand (Grand, 2013).

O interesse pelo referido tema surgiu, em especial, das possibilidades que a música oferece para um trabalho coletivo, pela sua utilização por parte da população em geral e pelas múltiplas possibilidades que ela apresenta no campo das investigações.

Os estímulos utilizados em pesquisas sobre música e emoções são diferentes das músicas instrumentais disponíveis para o público em geral por intermédio da internet. Assim, a relevância desta pesquisa, além de apresentar um conhecimento

um pouco mais ampliado sobre a temática, está em utilizar músicas disponíveis na plataforma YouTube.com, portanto mais acessíveis. Nesse intento, a ênfase igualmente se deu na seleção das fontes sonoras. Por isso, no contexto desta pesquisa, a referência de timbre da família instrumental está vinculada à definição de timbre, que o caracteriza como sendo o elemento permanente, o qual é comum a todos os objetos sonoros que saem de um mesmo instrumento (Schaeffer, 2003).

O timbre apresenta a capacidade de estruturar a música, além de ser uma característica que se destaca nos eventos auditivos (Menon et al., 2002). Os resultados dos seus estudos indicam que, no processamento do timbre, os dois hemisférios cerebrais estão envolvidos. Smalley (1994) questiona a viabilidade de uma noção de timbre a partir da sua experiência com música eletroacústica e afirma que o timbre engloba todas as características que se referem ao som, incluindo a altura. Hailstone et al. (2009), em seus estudos, constataram que há um inter-relacionamento entre o timbre e as dimensões perceptivas e afetivas.

As emoções e as músicas são temas de incontáveis investigações que podem ser vislumbradas por meio de algumas revisões sistemáticas: Lun et al. (2024) realizaram uma revisão bibliométrica de 1993 a 2023 sobre musicoterapia e ansiedade; Wang, Wu e Yan (2023) fizeram uma revisão sistemática e metanálise sobre o efeito da musicoterapia em idosos com depressão; Bruna, Fioravante e Kreither (2022) efetuaram uma revisão sistemática sobre a capacidade dos estímulos musicais na geração ou na modificação de estados emocionais; Magraner, Marín-Liévana e Nicolás (2022) efetuaram uma revisão sistemática sobre os efeitos da educação musical no desenvolvimento emocional de adolescentes entre dez e 18 anos; entretanto, os estudos sobre a relação entre as emoções e as famílias instrumentais ainda são limitados.

Os estudos que investigam a capacidade de um instrumento musical ativar emoções podem contribuir para uma maior compreensão sobre as emoções que afloram ao se ouvir uma música, para o surgimento de maior consciência da dinâmica das emoções e para a identificação de estímulos musicais desencadeantes de emoções. Isso possibilita o uso de estímulos musicais, de acordo com escolhas pessoais.

Para a presente pesquisa, foram selecionadas as emoções básicas propostas por Robert Plutchik (1982, 1991, 2003). Sua classificação das emoções está sendo utilizada na área da robótica (Qi et al., 2019) e em diversos estudos que envolvem esse tema. Plutchik (1982, 2003) preconiza a existência de 48 emoções, que formam 24 pares de emoções opostas, resultando em dois grupos: 12 pares de emoções básicas e 12 pares de emoções combinadas. Para ele, as emoções básicas consistem em quatro pares de emoções que se apresentam em três níveis de intensidade, todas com oposições polares: aflição e êxtase; tristeza e alegria; reflexão e serenidade; espanto e vigilância; surpresa e antecipação; distração e interesse; ódio e terror; raiva e medo; aborrecimento e apreensão; repugnância e admiração; desgosto e confiança; tédio e aceitação.

Plutchik (2003), psicólogo e criador da teoria psicoevolucionária da emoção, presumiu que as emoções desempenham um papel adaptativo ao ajudar os organismos a lidarem com as principais questões de sobrevivência colocadas pelo ambiente. Sua teoria se embasou na suposição de que existem oito dimensões emocionais básicas, que foram definidas dentro de uma estrutura adaptativa e evolutiva, com dimensões bipolares: destruição (raiva, ódio) e proteção (medo, pânico); incorporação (aceitação, confiança) e rejeição (nojo, repulsa); reprodução (alegria, exaltação) e reintegração (tristeza, pesar); exploração (interesse, expectativa) e orientação (surpresa,

espanto). Em uma analogia ao círculo cromático, ele desenvolveu a roda das emoções, em que demonstrou como as emoções se apresentam polarizadas, podendo variar em grau de intensidade e combinar entre si, a formar novas emoções.

Os instrumentos selecionados para o estudo dos efeitos da música instrumental na ativação das emoções básicas de Plutchik (1982) foram a cítara alemã, da família das cordas; o teremim, da família do eletrofone; a marimba, da família da percussão; e o clarinete, da família do sopro.

O objetivo do presente estudo, portanto, foi investigar o efeito da exposição aos diferentes timbres (cordas, eletrofone, percussão e sopro) quanto à ativação das emoções básicas propostas por Robert Plutchik.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se desenvolveu de acordo com o método descritivo exploratório, por meio de abordagens qualitativa e quantitativa e com delineamento não experimental. Os dados foram coletados dentro de uma pesquisa longitudinal, em que as músicas foram utilizadas como recurso terapêutico. Em se tratando, especificamente, da elaboração do presente artigo, com vistas ao embasamento teórico, foi realizada revisão de literatura, tanto sobre as emoções (na visão de Plutchik) quanto sobre o impacto da música nas emoções. Para este estudo, ressalta-se que foram selecionados apenas os dados quantitativos. Os princípios éticos estabelecidos para a pesquisa com seres humanos, conforme preconiza a Declaração de Helsinque, foram cumpridos, de modo que o estudo foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética, cujo protocolo é identificado como: CAAE 58651616.4.0000.0109.

A pesquisa foi iniciada após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que os participantes se comprometiam a participar da pesquisa e concediam autorização para a utilização dos dados coletados e compartilhamento das experiências vivenciadas no processo. Participaram da pesquisa 67 pessoas, em uma média de 38 participantes em cada instrumento (cordas-cítara alemã, eletrofone-teremim, percussão-marimba e sopro-clarinete). Muitos integrantes eram assíduos e participaram de mais de um encontro, mas outros deixaram de comparecer em alguns encontros, por causa de imprevistos do dia a dia.

Para a inclusão dos sujeitos na pesquisa, foram utilizados os seguintes critérios: a pessoa ter reconhecido que estava passando por um sofrimento psíquico; ir para o grupo de livre e espontânea vontade; ter mais de 12 anos de idade e ter disponibilidade de tempo para participar do projeto. Já os critérios de exclusão foram: mulheres grávidas; pessoas que necessitassem de algum tipo de contenção; pessoas que estivessem sob cuidados psicológicos de outros profissionais ou que apresentassem falta de lucidez e de capacidade para compreender o processo.

A pesquisa objetivou responder a alguns questionamentos: “É possível que o timbre musical de determinado instrumento ative emoções determinadas, de forma diferente das operadas por outros instrumentos? Assim, a música teria o poder de auxiliar também na ressignificação das emoções, processando os traumas psíquicos?”

Os dados foram coletados por meio de questionário com respostas múltiplas e perguntas abertas. A partir disso, foram avaliadas as experiências vivenciadas ao se ouvir o som de 40 instrumentos musicais, em um período de 28 meses. Para este estudo em especial, foram selecionados quatro instrumentos que apresentaram as maiores frequências absolutas nas emoções básicas a nível médio: cítara (47), clarinete (46), teremim (41) e marimba (36).

Em relação à pesquisa de campo, os participantes se

resumiram aos já existentes e aos que se inscreveram, posteriormente, no grupo de apoio emocional e de processamento de experiências traumáticas, coordenado pela psicóloga pesquisadora. O local de desenvolvimento da pesquisa foi a Clínica de Psicologia, onde a psicóloga já acompanhava o grupo. A cada quarta-feira, os participantes podiam dispor de três turnos para participar da pesquisa: matutino, vespertino e noturno. Durante a audição da música, a recomendação era permanecer em estado de observação em relação a tudo que aflorasse naquele momento: sensações físicas, imagens, lembranças, experiências ou emoções.

Em cada encontro, os participantes eram encaminhados para salas silenciosas, com paredes brancas e luminosidade reduzida. Para ouvirem as músicas, eles ficavam na posição mais confortável para cada um: sentados em sofás, cadeiras ou deitados em colchonetes ou em camas. Após uma hora de audição sem interrupção, a pesquisadora passava orientações para que saíssem do estado em que se encontravam. Depois de um breve intervalo, os participantes se sentavam em formato de círculo para preencher os questionários e, quando todos concluíam essa parte, iniciava-se o compartilhamento das experiências. Assim que a reunião era encerrada, os participantes depositavam os questionários em uma gaveta de armário. Eles, então, participavam do café, que era um momento especial de confraternização para todos.

A psicóloga, ao término da reunião, investigava o estado de cada participante. Aqueles que ficavam sensibilizados pela música, apresentando algum desconforto físico ou perturbação emocional, recebiam orientações individualizadas de acordo com suas necessidades. Houve dois critérios determinantes para a escolha das músicas utilizadas no estudo: a música ser apenas instrumental e executada em um único instrumento, pois se almejava investigar as possíveis emoções ativadas por músicas instrumentais disponíveis na internet para a população em geral.

A seleção de músicas de cada instrumento foi tocada em um aparelho de som portátil com pen drive, em volume confortável, a cada semana e em sessões de uma hora. Para as seleções de músicas de cada instrumento, foi realizada uma busca na plataforma YouTube.com. Ruídos, vozes, palmas e pausas foram cortados por meio do aplicativo Online Audio Cutter. As seleções tiveram seu volume nivelado de maneira uniforme, por intermédio do editor de áudio Audacity. As músicas selecionadas e utilizadas para o estudo foram agrupadas segundo os instrumentos em que foram executadas: instrumento de cordas (Tabela 1); instrumento eletrofone (Tabela 2); instrumento de percussão (Tabela 3); instrumento de sopro (Tabela 4).

Os resultados alcançados com base nos questionários foram lançados no banco de dados. Em um primeiro momento, foram calculadas as frequências absolutas das emoções em cada um dos quatro instrumentos musicais, sequenciando-se da mesma forma as frequências estatísticas relativas de cada emoção por família instrumental.

Neste estudo, o propósito foi realizar uma análise quantitativa dos dados, com o nível de confiança estabelecido em 95%. Para testar as hipóteses, na avaliação da igualdade ou da diferença na distribuição dos dados coletados, considerou-se adequado o teste de Kruskal-Wallis, tendo em vista o nível de significância de 5%.

Os testes estatísticos foram realizados com o suporte da calculadora www.statskingdom.com. Realizou-se o teste ANOVA de uma via, que utilizou o teste de Levene para avaliar a igualdade de variâncias. As variâncias da população são consideradas iguais (p -valor = 0,371). O poder do teste de Levene é considerado fraco (0,11). O tamanho dos grupos é considerado semelhante, sendo que a proporção entre o grupo maior e o grupo

menor é igual a um. O teste ANOVA é considerado robusto à suposição de homogeneidade de variâncias quando os tamanhos dos grupos são semelhantes. Por essa razão, foi utilizado o teste não paramétrico pela ANOVA de Kruskal-Wallis (Vilela, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes apresentaram entre 16 e 71 anos de idade. A média foi de 43 anos. A moda foi de 38 anos. A mediana foi de 45 anos. Do total, houve 16,42% (11) do sexo masculino e 83,58% (56) do sexo feminino.

As frequências relativas em percentuais das famílias instrumentais na ativação das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982), são apresentadas na Tabela 5 e na Figura 1.

Verificou-se que as emoções alegria e antecipação foram ativadas pelas cordas; a confiança, ativada pelo sopro; o desgosto, ativado pelas cordas e pela percussão; o medo e a raiva, ativados pelo sopro e pelo eletrofone; a surpresa, ativada pelas cordas e a tristeza, ativada pelo eletrofone. Maior detalhamento pode ser observado na Figura 1 e na Tabela 6.

Os dados da Tabela 6 foram demonstrados na Figura 2 e se referem às frequências relativas em percentuais das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982), ativadas pelas famílias instrumentais.

A correlação entre os pares de emoções no teste Kruskal-Wallis foi apresentada na Tabela 7.

A comparação entre os pares de emoções antecipação e medo e entre as emoções medo e raiva apresenta diferenças de classificação das médias no teste Kruskal-Wallis altamente significativas. A comparação entre os pares de emoções alegria e medo, antecipação e confiança e confiança e raiva apresenta diferenças significativas na classificação das médias.

O teste post-hoc de Dunn, usando um alfa corrigido de Bonferroni de 0,0018, indicou que as classificações médias dos pares de emoções antecipação e medo e medo e raiva são significativamente diferentes, conforme exposto na Tabela 8.

Na Tabela 9, foram apresentados os dados da análise descritiva: a normalidade, a média, o desvio-padrão, o quartil inferior, a mediana e o quartil superior, bem como a soma da classificação R, do teste Kruskal-Wallis.

Observa-se que a tristeza foi a única emoção que não preencheu os critérios de normalidade estabelecidos pelo teste de Shapiro-Wilk.

O teste H de Kruskal-Wallis indicou que há uma diferença significativa entre os diferentes grupos de emoções, com uma pontuação média de classificação de 9,5 para a alegria; oito para antecipação; 25,38 para confiança; 14,5 para desgosto; 29 para medo; 8,38 para raiva; 14 para surpresa e 23,25 para tristeza. O grau de liberdade foi sete. O teste H foi 22,3 e o valor de $p = 0,002$.

O timbre é uma característica que permite a identificação de uma fonte sonora (Caclin et al., 2006). Neste estudo, as fontes sonoras se referem aos instrumentos musicais. Na definição de McAdams e Giordano (2014, p. 113), “timbre é um conjunto de atributos auditivos que foi caracterizado por meio de escalonamento multidimensional de classificações de dissimilaridade”. Além disso, esses autores afirmam que o timbre é um dos mais importantes meios perceptivos para identificar e localizar uma fonte sonora.

De acordo com Patterson, Gaudraim e Walters (2010, p. 4), “no que se refere ao timbre, os instrumentos de uma determinada família possuem formas físicas semelhantes, são feitos de materiais semelhantes, e são excitados de maneiras semelhantes”. Em decorrência disso, produzem tons com

características semelhantes, permitindo, assim, o reconhecimento da família instrumental.

Os aportes teóricos citados a seguir investigaram, além do timbre, os modos maior e menor, bem como o tempo e a relação

entre tempo e modo. Eerola, Friberg e Bresin (2013) e Ramos, Bueno e Bigand (2011) defendem o critério da aditividade para explicar as contribuições de cada aspecto do som.

Tabela 1

Seleção de músicas executadas em instrumento de cordas-cítara alemã.

Música	Compositor Link do YouTube	Instrumentista
As Times Goes By	Herman Hupfeld https://www.youtube.com/watch?v=KzrRMui4NA4	Andy Goessling
Asturias	Isaac Albeniz https://www.youtube.com/watch?v=nUuaqPc3th0	Johannes Schubert
Auf der Alm, da gibt's koa Sünd	Traditionelles Volkslied https://www.youtube.com/watch?v=h3UUTtEfpB4	Rudi Knabl (waldteufel78)
Berchtesgadener Jodelwalzer	Rudi Knabl https://www.youtube.com/watch?v=SP9DzA5zWCQ	Dieter Vensler
Die Singende Zither" - Marsch	Georg Freundorfer https://www.youtube.com/watch?v=dEuEtrdRX9o	Dieter Vensler
Ein Abend am Traunsee	Hans Frank https://www.youtube.com/watch?v=rB47XMXWPKA	Dieter Vensler
Fernando played by Etienne de Lavaulx on a 5 chord Zither	Björn Ulvaeus, Benny Andersson e Stig Anderson https://www.youtube.com/watch?v=qaos6xg14So	Etienne de Lavaulx (Testa David)
Glocken aus Salzburg	Rudi Knabl https://www.youtube.com/watch?v=j68g68V7IRY	Dieter Vensler
Grüße aus Faistenau (Marsch)	Dieter Vensler https://www.youtube.com/watch?v=urr-q4w1jPU	Dieter Vensler.
Hallelujah	Leonard Cohen https://www.youtube.com/watch?v=v7Ufvw4WoHs	Ruth B.
Im Prater blüh'n wieder die Bäume	Robert Stolz https://www.youtube.com/watch?v=Y3BJF4SRcas	Anton Karas (Raic Josip)
Largo from the lute concerto in D major	Antonio Vivaldi https://www.youtube.com/watch?v=hyHd4rDUd5g	Etienne de Lavaulx
Ma Liberté	Serge Reggiani https://www.youtube.com/watch?v=wIR-D5kVzfo	Etienne de Lavaulx
Mein Hut der hat drei Ecken	Traditionelles Volkslied https://www.youtube.com/watch?v=HjKUkhhduxI	Rudi Knabl (waldteufel78)
Mein Matzleinsdorf	Anton Karas https://www.youtube.com/watch?v=3LNMB-9IpZM	Anton Karas (Hotwotta)
Memory (from Cats)	Andrew Lloyd Webber https://www.youtube.com/watch?v=G-lv4kPDwUI	Etienne de Lavaulx
River Flows In You	Yiruma (Lee Ru-ma) https://www.youtube.com/watch?v=N2SMtkZk138	Florian Stölzel
Romanze in A-dur op. 27	Otto Erbes https://www.youtube.com/watch?v=dd4zTroAiCM	Johannes Schubert
That Dear Old Song	Anton Karas https://www.youtube.com/watch?v=1DbtFzhsJuE	Anton Karas (Pekka)
Variations on Pachelbel's Canon	Johann Pachelbel https://www.youtube.com/watch?v=UPCGOHjBuNU	Etienne de Lavaulx
Zither Amazing Grace	John Newton https://www.youtube.com/watch?v=cKr_pr2qHCU	Engelbert L. (Robert Leitner)

Fonte: A autora.

Nota. Tabela elaborada com base na plataforma YouTube.

Tabela 2

Seleção de músicas executadas em instrumento eletrofone-teremin.

Música	Compositor Link do YouTube	Instrumentista
Andrew's Second Public Theremin Performance	Não identificado https://www.youtube.com/watch?v=0QosY0yavTk (0,21s–2min10s)	Andrew – Randy Finch (canal)
Bach: Goldberg - V 25	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=Z-9GGx9p2yo	Grégoire Blanc
Oraison pour Thérémin	Olivier Messiaen https://www.youtube.com/watch?v=t6FXpZw1YOA	Grégoire Blanc
The new old theremin	Não identificado https://www.youtube.com/watch?v=Nj30pD6F2ZU&t=451s (3min40s–9min,06s)	Lydia Kavina
Theremin	Não identificado https://www.youtube.com/watch?v=P-p5glK90gl	Lydia Kavina
Theremin: Le Cygne	Camille St Saens https://www.youtube.com/watch?v=h8L2VBU3PQU	Claude-Samuel LEVINE

Fonte: A autora.

Nota. Tabela elaborada com base na plataforma YouTube.

Tabela 3

Seleção de músicas executadas em instrumento de percussão-marimba.

Música	Compositor Link do YouTube	Instrumentista
Bourrée suite en Do Majeur BWV 1009	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=2C01aZEFrM	Jean Geoffroy
Butterfly	Nils Rohwer https://www.youtube.com/watch?v=Fhpo7cYUVcY	Lorenzo Capasso
Caprice N.º 24	Niccolò Paganini https://www.youtube.com/watch?v=1qN_FG1WqdQ	Johan Bridger
Fantasia in D min K397	Wolfgang Amadeus Mozart https://www.youtube.com/watch?v=M-0ge5EezkQ	Stanislao M. Spina
Grave sonate en La mineur BWV 1003	J.S Bach Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=Ogna4XZvNao	Jean Geoffroy
Land	Takatsugu Muramatsu https://www.youtube.com/watch?v=YSmt-BNM5OU	Lorenzo Capasso
Notenbüchlein für Anna Magdalena	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=t0-ELYT617s	Koen Plaetinck
Over the Rainbow	Harold Arlen https://www.youtube.com/watch?v=JnmXmi4fb-8	Robert Oetomo
Prélude suite en Sol Majeur BWV 1007	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=2C01aZEFrM	Jean Geoffroy
Toccatà and Fugue in D Minor	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=e2SwhD5hbFU	Desmond Chan
Toccatà for marimba	Anna Ignatowicz https://www.youtube.com/watch?v=1HZOM488Fv0	Noriko Tsukagoshi

Fonte: A autora.

Nota. Tabela elaborada com base na plataforma YouTube.

Estudos encontraram relações entre as emoções e os modos maiores e menores: Laurier, Lartillot, Eerola e Toivianen (2009) avaliaram as emoções tristeza e alegria em trechos de trilhas sonoras de filmes; já Justus, Gabriel e Pfaff (2018) avaliaram essas mesmas emoções nos instrumentos clarinete e flauta. Os resultados desses estudos indicaram que a alegria é ativada pelo modo maior e a tristeza, pelo modo menor.

Hunter, Schellenberg e Schimmack (2008) utilizaram gravações disponíveis comercialmente. Em se tratando de estudos realizados em 2010, Hunter, Schellenberg e Schimmack (2010) utilizaram o timbre de instrumentos de sopro (clarinete com flauta) e o timbre de instrumentos de cordas (violino com violoncelo), enquanto Ladinig e Schellenberg (2012) utilizaram

áudios disponíveis comercialmente. Todos esses pesquisadores investigaram a relação da emoção felicidade quanto ao modo e ao tempo e concluíram que as emoções alegria e felicidade são ativadas pelo modo maior e pelo tempo rápido, ao passo que a tristeza é ativada pelo modo menor e pelo tempo lento.

Pesquisadores encontraram, em seus estudos, dados que sustentam a hipótese de que a percepção do andamento antecede a percepção do modo: Gerardi e Gerken (1995) utilizaram melodias ascendentes e descendentes; Gregory, Worrall e Sarge (1996) utilizaram o timbre de piano; e Gagnon e Peretz (2003) utilizaram o timbre de flauta pan. Nurezlin (2017) investigou o efeito dos modos maior e menor na percepção das emoções feliz e triste, com música de piano, em estudantes com idades entre

nove e 17 anos. Nesse sentido, sua pesquisa apresentou dados que indicam ausência de associação e de relação importante entre os modos maior e menor e as emoções feliz e triste. Entretanto, a relação acontece entre o tempo rápido e feliz e entre o tempo lento e triste. As conclusões desse estudo mostram que o tempo atua sobre os efeitos dos modos maior e menor na percepção das emoções feliz e triste.

Ao investigar os modos gregos em relação às emoções básicas de Plutchik nos três níveis de intensidade, Straehley e Loebach (2014) utilizaram como estímulos musicais sequências de tons puros geradas através do uso de um sintetizador monofônico em *Reason* da *Propellerhead*. Alegria, confiança e surpresa se destacaram nos modos maiores; medo, raiva, desgosto, tristeza e antecipação se destacaram nos modos menores.

Tabela 4

Seleção de músicas executadas em instrumento de sopro-clarinete.

Música	Compositor Link do YouTube	Instrumentista
12 Duets for clarinets, K 487 – I-VI – ½	Wolfgang Amadeus Mozart https://www.youtube.com/watch?v=B23Ws3iFXG4	Michel Portal, Paul Meyer
Chaconne for clarinet	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=L0_B1GydZpo	Gabriele Galvani
Chromatic Fantasy for solo clarinet – BWV 903.a	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=zEggChq5zgo	John Gibson
Clarinet Duet - Sonatina	Richard Percival https://www.youtube.com/watch?v=u2AYTLU-Zy8	Richard Percival
Duet for two clarinets H 638	Carl Philipp Emanuel Bach https://www.youtube.com/watch?v=rA-RAhm4rQI	John Gibson
E lucevan la Stelle (from Tosca)	Giacomo Puccini https://www.youtube.com/watch?v=hK3aJa05450	José Gonzalez Granero
Partita III for solo violin in E major BWV 1006 - Prelúdio	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=WtvUv0yxnww	Michael Hodgkins
Quartet for the End of Time, Mvt III – The Abyss of the Birds	Olivier Messiaen https://www.youtube.com/watch?v=gQN58i3IdcY	Kestrel Curro
Sonata for two clarinets	Francis Jean Marcel Poulenc https://www.youtube.com/watch?v=dPBnJWxTU-c	André Moisan, Ronald Van Spaendonck
Sonata for solo violin in g minor, presto	Johann Sebastian Bach https://www.youtube.com/watch?v=3rfZ_A1jGqs	István Kohán
Three Progressive Clarinet Duets n. ° 3 in C	Bernhard Henrik Crusell https://www.youtube.com/watch?v=C54791jUcC0	Carlos Casanova e Wolfgang Meyer
Tico-tico	José Gomes de Abreu (Zequinha de Abreu) https://www.youtube.com/watch?v=Eq-Reqh-VGE	Gershwin Sicily Clarinet Quartet

Fonte: A autora.

Nota. Tabela elaborada com base na plataforma YouTube.

Tabela 5

Frequências relativas em percentuais das famílias instrumentais na ativação das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982).

Emoções	Alegria	Antecipação	Confiança	Desgosto	Medo	Raiva	Surpresa	Tristeza
F. I. M.	Fi (%)							
Cordas	35,71	41,67	29,03	33,33	18,92	23,08	33,33	22,22
Eletrofone	14,29	8,33	19,35	22,22	29,73	30,77	22,22	33,33
Percussão	21,43	16,67	19,35	33,33	21,62	15,38	16,67	22,22
Sopro	28,57	33,33	32,26	11,11	29,73	30,77	27,78	22,22

Fonte: A autora.

Notas. F. I. M. – família dos instrumentos musicais; Fi (%) – frequências relativas em percentuais.

Ramos et al. (2011) investigaram com o timbre de piano as emoções felicidade, serenidade, tristeza, medo/raiva nos modos gregos, em três tempos diferentes (72,108, e 184 bpm) e chegaram a resultados semelhantes: a felicidade estava associada ao tempo rápido e a tristeza, associada ao tempo lento. A tristeza foi substituída pela serenidade e pela felicidade, conforme o tempo aumentava. Apenas nos modos Frígio e Locriano, à medida que

o tempo aumentava, a tristeza se transformava em medo/raiva.

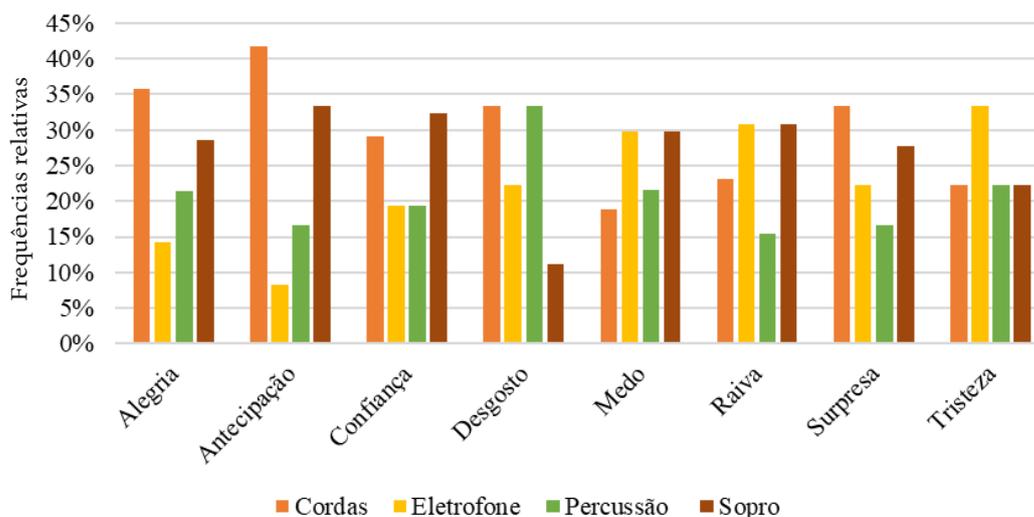
Eerola et al. (2013) manipularam sete pistas musicais: estrutura musical, tempo, articulação, registro, modo, dinâmica e timbre. Em relação ao timbre, os instrumentos utilizados foram a flauta, a trompa e o trompete. Esses estudiosos concluíram que as interações entre essas pistas são insignificantes e que o caminho para explicar os efeitos emocionais dessas pistas é o critério da

aditividade. Ramos et al. (2011), em seus estudos sobre modo e tempo, concluem que ambos fazem contribuições independentes

em relação à avaliação emocional e que os dados encontrados se ajustam ao modelo aditivo.

Figura 1

Frequências relativas das famílias instrumentais na ativação das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982).



Fonte: A autora.

Tabela 6

Frequências relativas das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982), ativadas nas famílias instrumentais.

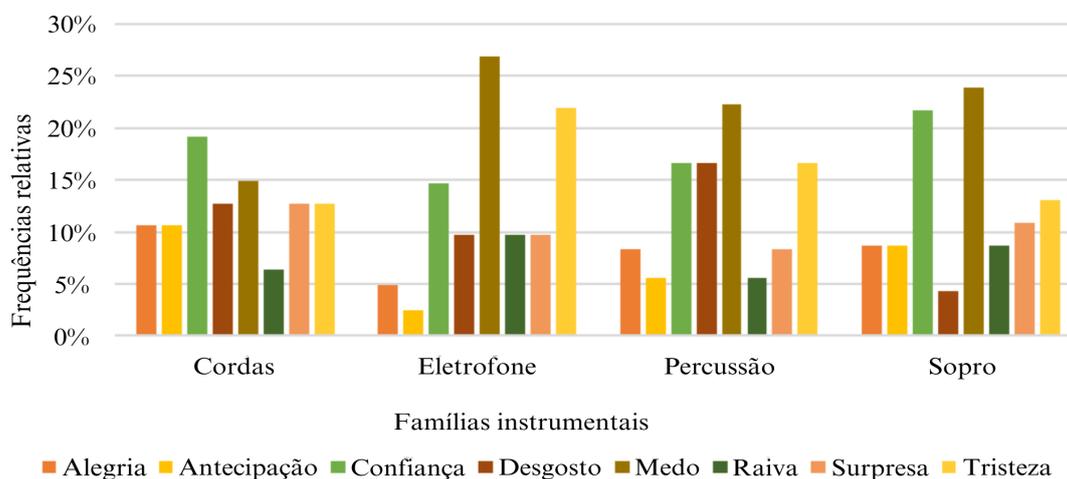
F. I. M.	Cordas	Eletrofone	Percussão	Sopro
Emoções	Fi (%)			
Alegria	10,64	4,88	8,33	8,70
Antecipação	10,64	2,44	5,56	8,70
Confiança	19,15	14,63	16,67	21,74
Desgosto	12,77	9,76	16,67	4,35
Medo	14,89	26,83	22,22	23,91
Raiva	6,38	9,76	5,56	8,70
Surpresa	12,77	9,76	8,33	10,87
Tristeza	12,77	21,95	16,67	13,04

Fonte: A autora.

Notas. F. I. M. – família dos instrumentos musicais; Fi (%) – frequências relativas em percentuais.

Figura 2

Frequências relativas em percentuais das emoções básicas a nível médio, segundo Plutchik (1982), ativadas pelas famílias instrumentais.



Fonte: A autora.

Tabela 7
Correlação entre os pares de emoções no teste Kruskal-Wallis.

Par	DMC	Z	SE	Valor crítico	Valor p	Valor p/2
AI - AN	1,5	0,2291	6,5482	20,4546	0,8188	0,4094
AI - C	-15,875	2,4243	6,5482	20,4546	0,01534	0,007668
AL -D	-5	0,7636	6,5482	20,4546	0,4451	0,2226
AL - M	-19,5	2,9779	6,5482	20,4546	0,002902*	0,001451
AL - R	1,125	0,1718	6,5482	20,4546	0,8636	0,4318
AL - S	-4,5	0,6872	6,5482	20,4546	0,4919	0,246
AL - T	-13,75	2,0998	6,5482	20,4546	0,03575	0,01787
AN - C	-17,375	2,6534	6,5482	20,4546	0,007969*	0,003984
AN - D	-6,5	0,9926	6,5482	20,4546	0,3209	0,1604
AN - M	-21	3,207	6,5482	20,4546	0,001341**	0,0006707
AN - R	-0,375	0,05727	6,5482	20,4546	0,9543	0,4772
AN - S	-6	0,9163	6,5482	20,4546	0,3595	0,1798
AN - T	-15,25	2,3289	6,5482	20,4546	0,01987	0,009933
C - D	10,875	1,6608	6,5482	20,4546	0,09676	0,04838
C - M	-3,625	0,5536	6,5482	20,4546	0,5799	0,2899
C -R	17	2,5961	6,5482	20,4546	0,009428*	0,004714
C - S	11,375	1,7371	6,5482	20,4546	0,08237	0,04118
C - T	2,125	0,3245	6,5482	20,4546	0,7455	0,3728
D - M	-14,5	2,2143	6,5482	20,4546	0,0268	0,0134
D - R	6,125	0,9354	6,5482	20,4546	0,3496	0,1748
D - S	0,5	0,07636	6,5482	20,4546	0,9391	0,4696
D - T	-8,75	1,3362	6,5482	20,4546	0,1815	0,09073
M - R	20,625	3,1497	6,5482	20,4546	0,001634**	0,0008171
M - S	15	2,2907	6,5482	20,4546	0,02198	0,01099
M - T	5,75	0,8781	6,5482	20,4546	0,3799	0,1899
R -S	-5,625	0,859	6,5482	20,4546	0,3903	0,1952
R - T	-14,875	2,2716	6,5482	20,4546	0,02311	0,01155
S - T	-9,25	1,4126	6,5482	20,4546	0,1578	0,07889

Fonte: A autora.

Notas. Tabela elaborada com base em calculadora www.statskingdom.com; *valores significativos; **valores altamente significativos; DMC – Diferença Média de Classificação; AL – Alegria; AN – Antecipação; C – Confiança, D – Desgosto; M – Medo; R – Raiva; S – Surpresa; T – Tristeza.

Tabela 8
Pós-teste de Dunn para comparações múltiplas no Kruskal-Wallis.

Emoções	Antecipação	Confiança	Desgosto	Medo	Raiva	Surpresa	Tristeza
Alegria	1,5	-15,88	-5	-19,5*	1,13	-4,5	-13,75
Antecipação	0	-17,38	-6,5	-21**	-0,38	-6	-15,25
Confiança	-17,38	0	10,88	-3,63	17	11,38	2,13
Desgosto	-6,5	10,88	0	-14,5	6,13	0,5	-8,75
Medo	-21**	-3,63	-14,5	0	20,63**	15	5,75
Raiva	-0,38	17	6,13	20,63**	0	-5,63	-14,88
Surpresa	-6	11,38	0,5	15	-5,63	0	-9,25

Fonte: A autora.

Notas. Tabela elaborada com base em calculadora www.statskingdom.com; *valores significativos; **valores altamente significativos.

Os resultados das pesquisas elencadas neste trabalho revelam que, concernente às emoções tristeza e alegria, o tempo e o modo são os aspectos responsáveis pela diferença na ativação das emoções opostas, em um mesmo instrumento musical.

Para a discussão dos resultados encontrados na presente investigação, foram selecionados seis estudos: Behrens e Green (1993), Mohn, Argstatter e Wilker (2011) e Argstatter (2016), que,

em seus estudos, incluíram quatro grupos de locais diferentes, a saber: Alemanha, Noruega, Coreia do Sul e Indonésia; Lucassen (2006); Wu, Horner e Lee (2014); Chau, Wu e Horner (2014). Do total desses estudos, apenas três apresentaram um número de participantes inferior ao do presente estudo: 25 participantes nos estudos de Lucassen (2006), 32 nos de Wu et al. (2014) e 34 participantes nos de Chau et al. (2014).

Tabela 9

Normalidade, média, desvio-padrão, quartis 1, 2, 3 e soma da classificação R.

Emoções	Alegria	Antecipação	Confiança	Desgosto	Medo	Raiva	Surpresa	Tristeza
Normalidade	1	0,9379	0,236	0,3818	0,236	0,3818	1	0,01716*
Média	3,5	3	7,75	4,5	9,25	3,25	4,5	6,75
Desvio-padrão	1,29	1,83	2,06	1,91	2,06	0,96	1,29	1,5
Q1 - 25%	2,5	1,5	6	3	7,5	2,5	3,5	6
Q2 - 50% (Mediana)	3,5	3	7,5	5	9,5	3,5	4,5	6
Q3 - 75%	4,5	4,5	9,5	6	11	4	5,5	7,5
Soma da classificação (R):	38	32	101,5	58	116	33,5	56	93

Fonte: A autora.

Notas. Tabela elaborada com base em calculadora www.statskingdom.com; *Não apresentou os critérios de normalidade pelo teste Shapiro-Wilk.

Em todos os grupos, o número de mulheres foi superior ao dos homens, com exceção dos estudos de Wu et al. (2014) e de Chau et al. (2014), nos quais esses dados não foram informados. Em relação à idade dos participantes, com exceção dos estudos de Mohn et al. (2011), que não forneceram esses dados, foi apresentada idade mais jovem do que a dos participantes do presente estudo, que tinham idade média de 43 anos.

Dos seis estudos, três utilizaram músicas improvisadas com instrumentos solo, que pretendiam despertar emoções específicas a serem reconhecidas pelos ouvintes: Behrens e Green (1993), Mohn et al. (2011) e Argstatter (2016), que, em seus estudos, incluíram quatro grupos de locais diferentes; Lucassen (2006) utilizou, em sua pesquisa, uma peça única, composta por características específicas para o estudo e que foi tocada em todos os instrumentos avaliados; Wu et al. (2014) utilizaram estímulos que consistiram em oito sons sustentados de instrumentos de sopro e cordas em arco, que foram obtidos nas bibliotecas de amostras McGill e Prosonus, com exceção do trompete, que foi gravado na Escola de Música da Universidade de Illinois, em Urbana-Champaign; Chau et al. (2014) utilizaram, como estímulos no teste de escuta, os sons de instrumentos não sustentados, e os sons foram das bibliotecas de amostra McGill e RWC.

Em todos os grupos, as músicas foram gravadas para serem apresentadas para os participantes das pesquisas ouvirem em ambiente adequado a essa atividade. As músicas utilizadas como estímulo no presente estudo, agrupadas pelo instrumento no qual elas foram executadas, foram ouvidas por uma hora, em quatro encontros e em dias diferentes. Os instrumentos utilizados nos estudos investigados foram: cordas (contrabaixo elétrico, harpa, violão, violino e violoncelo); percussão (marimba, tímpano, vibrafone e xilofone); sopro (clarinete, fagote, flauta, oboé, saxofone, trompa, trompa francesa, trompete e tuba); teclas (cravo e piano).

Não foram encontrados estudos anteriores específicos sobre dois instrumentos avaliados no estudo que deu origem a este artigo: cordas-cítara alemã e eletrofone-teremim. Um estudo incluiu o clarinete e dois incluíram a marimba. A cítara alemã é a representante das cordas, a marimba é a representante da percussão e o clarinete é o representante do sopro. Os resultados foram analisados pelos instrumentos de cada categoria (corda, sopro, percussão e eletrofone).

Dentre todos os seis estudos selecionados para esta discussão, o estudo que deu origem a este artigo foi o único com suporte para auxiliar o participante no processamento das emoções ativadas pelos estímulos musicais no dia da avaliação e que permitiu o acompanhamento dos participantes no período pós-avaliações.

Emoções Ativadas pela Família das Cordas-Cítara Alemã

Em improvisações compostas em vocal, tímpano, trompete e violino para ativar o medo, a raiva e a tristeza, os resultados do violino se sobressaíram na pontuação da tristeza e do assustado em relação ao trompete, ao tímpano e ao vocal, sendo o terceiro posto na ativação da raiva (Behrens & Green, 1993). No estudo do qual se originou este artigo, houve semelhança na emoção assustado/surpresa, que ficou em terceiro lugar nas cordas-cítara alemã, tanto na categoria de instrumentos quanto na categoria das emoções, bem como a baixa expressividade da raiva nas cordas-cítara alemã, que ficou em último lugar na classificação dos instrumentos.

Lucassen (2006), avaliando os resultados que os ouvintes pontuaram em uma peça que compôs para ser tocada em quatro instrumentos diferentes, constatou que o violoncelo foi o instrumento mais ativador da tristeza. Em relação aos outros instrumentos avaliados, as cordas-cítara alemã ficaram em segundo lugar na ativação da tristeza.

No artigo intitulado “Características do Timbre e Emoção Musical em Cordas Dedilhadas, Percussão de Malho e Sons de Teclado” (Chau et al., 2014), utilizando como estímulos os sons de oito instrumentos, com a duração de um segundo, de bibliotecas de amostras, os participantes fizeram comparações de todos os instrumentos aos pares. Os instrumentos de cordas dedilhadas foram a harpa, o violão e o violino. Eles se sobressaíram na ativação da emoção tristeza na seguinte ordem: harpa, violão e violino. A harpa foi o instrumento que mais ativou o estado emocional assustado, tímido, e o violino ativou o cômico. Os estados emocionais assustado, tímido (que se vincula ao medo) e cômico (que se vincula à alegria) encontraram similaridade no presente estudo: a alegria ocupou a primeira posição nas cordas-cítara alemã em comparação com os outros instrumentos avaliados.

Wu et al. (2014) investigaram a correspondência entre emoção musical e timbre em sons sustentados de instrumentos musicais. Os estímulos consistiam em sons sustentados de oito instrumentos musicais, incluindo sopro e cordas de arco: fagote, clarinete, flauta, trompa, oboé, saxofone, trompete e violino. Cada sujeito fez comparações aos pares de todos os oito instrumentos. Durante cada teste, os sujeitos ouviram um par de sons de diferentes instrumentos e foram solicitados a escolher qual som despertou mais fortemente determinada emoção. Dentre os oito instrumentos, quatro se sobressaíram: trompa, clarinete, flauta e violino. O violino foi o destaque para a felicidade. Em relação aos estados emocionais assustado e alegre, o violino ficou classificado em terceiro lugar. Conforme evidenciou o referido estudo, a alegria/felicidade apresentou harmonia com os dados encontrados nessa pesquisa.

Ao analisar os resultados encontrados nos estudos de Mohn et al. (2011) e de Argstatter (2016), constata-se que, de forma significativa, as músicas compostas para ativar as emoções felicidade, desgosto, tristeza, surpresa, raiva e medo atingiram a finalidade de acordo com o esperado, com exceção do desgosto, no contrabaixo elétrico, que deu lugar ao medo e à tristeza; e no violoncelo, que deu lugar à raiva.

Os estudos aqui citados, envolvendo a investigação na categoria das cordas, apontam para o seu grande potencial de ativação das emoções tristeza e alegria/felicidade e surpresa/assustado. Os dados encontrados nesses estudos anteriores estão em harmonia com os resultados encontrados no estudo que deu origem ao presente artigo, na categoria das cordas-cítara alemã, que apresentaram a ativação das emoções confiança e antecipação, com destaque em relação aos outros instrumentos avaliados.

Emoções Ativadas pela Família do Eletrofone-Teremim

Andrade (2013) compara o som do teremim, no registro grave, com o som de um violoncelo, e, no registro agudo, com o som de um violino (de sopro). O autor descreve o teremim como um instrumento sentimental, que sublima toda a expressão de queixa ou de sofrimento, como a lamúria e a gemedeira. A visão poética de Andrade (2013) sobre o som do teremim apresenta correspondência com os achados do presente estudo, que o apontaram como o som que ativou, com destaque, a tristeza.

Oliveira (2012) investigou o uso do teremim nas trilhas sonoras de filmes de ficção científica do início da década de 1950. Ele aponta que, desde o início, o uso do teremim esteve vinculado aos sentidos de estranhamento e medo, geralmente provocados por alguma criatura anormal ou por forças sobrenaturais. Tornou-se, assim, representativo do estranho, do grotesco, da anormalidade e do mal. O som do teremim, descoberto pela indústria cinematográfica, foi inteiramente associado a viagens espaciais, invasões alienígenas, monstros e ataques de criaturas grotescas, ativando o mistério, o terror e o suspense.

Dessa forma, é possível constatar uma proximidade com este estudo, que indica o potencial do som do teremim na ativação do medo, sobressaindo-se, em primeiro lugar, na categoria dos instrumentos avaliados. O teremim ativou, com destaque, as emoções medo, raiva, tristeza, confiança, desgosto e surpresa. As emoções menos ativadas foram a alegria e a antecipação.

Emoções Ativadas pela Família da Percussão-Marimba

Lucassen (2006) fez uma avaliação dos resultados que os ouvintes pontuaram em uma peça que compôs para ser tocada em quatro instrumentos diferentes, e a alegria (3,41) encontrou a pontuação máxima na marimba. A tristeza (1,06) veio em segundo lugar, mas com um valor insignificante, que foi superado pelo violoncelo, pelo sax e pelo piano.

Em estudos que utilizaram como estímulos os sons de oito instrumentos (com duração de um segundo) de bibliotecas de amostras, os participantes fizeram comparações de todos os instrumentos aos pares. A percussão de malho (marimba, xilofone e vibrafone) foi altamente classificada nas emoções feliz, alegre e cômico, com pontuações inferiores ao cravo. A percussão também alcançou o segundo lugar em tristeza, antecedida apenas pelas cordas: harpa, violão e violino (Chau et al., 2014).

No estudo que originou este artigo, a tristeza ficou em segundo lugar na percussão-marimba, atingindo o mesmo patamar encontrado nos estudos de Chau et al. (2014). Nos estudos de Chau et al. (2014), a alegria foi superada apenas pelos resultados do som do cravo. Lucassen (2006) encontrou uma relação significativa entre a marimba e a alegria. Na pesquisa que deu origem a essa análise, em relação a todos os instrumentos

avaliados, a alegria ficou em terceiro lugar. Medo, confiança e desgosto foram emoções que sobrepujaram a tristeza e a alegria na percussão-marimba.

De acordo com Hornbostel-Sachs, os instrumentos se dividem em cinco categorias: idiofones, membranofones, cordofones, aerofones e eletrofones. Os idiofones e os membranofones são uma divisão dos instrumentos de percussão, com base na forma como o som é produzido (Lee, 2019). A marimba é considerada um idiofone, e o tímpano um membranofone. Behrens e Green (1993), em suas investigações com músicas improvisadas, criadas para ativar tristeza, raiva e o estado emocional assustado, encontraram uma relação entre o tímpano e a raiva, com pontuação máxima nessa emoção; porém, não foram encontradas relações entre a percussão-marimba e a raiva. Entretanto, o medo, apontado por Plutchik (1982, 2003) como a emoção oposta à raiva, destacou-se em primeiro lugar na percussão-marimba, na pesquisa que deu origem a este estudo. Na classificação geral, o medo ficou em posição inferior ao eletrofone-teremim e ao sopro-clarinete. O medo, nos idiofones percussão-marimba, encontrado neste estudo, e a raiva, nos membranofones, percussão-tímpano, encontrada nos estudos de Behrens e Green (1993), apontam para a possibilidade de que o par de emoções opostas medo/raiva encontre similaridade nos instrumentos das categorias idiofones e membranofones.

A percussão-marimba ativou as emoções desgosto (empatando com as cordas-cítara-alemã), confiança, medo, tristeza e alegria, de forma significativa. As emoções com menor nível de ativação foram a raiva, a surpresa e a antecipação. Estudos anteriores encontraram resultados semelhantes em relação à tristeza.

Emoções Ativadas pela Família do Sopro-Clarinete

Para ativar as emoções medo, raiva e tristeza, Behrens e Green (1993) utilizaram três improvisações executadas em tímpano, em trompete, em violino e em vocal. Nesse experimento, constataram que o trompete alcançou a segunda posição em todas essas emoções.

Lucassen (2006), avaliando os resultados que os ouvintes pontuaram em uma peça que compôs para ser tocada em quatro instrumentos diferentes, constatou que o saxofone ativou a tristeza (2,18), a alegria (1,71), o medo (1,12) e a raiva (0,76). Nas investigações que deram origem a este artigo, na categoria dos instrumentos, o sopro-clarinete ativou, com destaque, o medo, a confiança e a tristeza.

Nos estudos de Wu et al. (2014), foram encontrados os seguintes resultados: felicidade foi ativada pelo trompete e pelo clarinete; heroico, pelo trompete; tristeza, assustado, tímido e depressivo foram ativados pela trompa e pela flauta; cômico e alegre foram ativados pelo clarinete e pelo trompete. No presente estudo, a alegria e a surpresa se destacaram em segundo lugar, em relação ao sopro-clarinete.

Gridley e Hoff (2006) questionam a possibilidade de os neurônios-espelho explicarem a atribuição incorreta de emoções na música, que ocorre quando ouvintes de música de saxofonistas de jazz de vanguarda fazem atribuições errôneas de sentimento de raiva, sendo que os músicos afirmam traduzir outros sentimentos em suas músicas. Acredita-se que os dados alcançados pelos autores, nos quais a raiva é uma das emoções ativadas pelo instrumento de sopro, podem explicar essa contradição.

Wu et al. (2014) encontraram uma relação entre o estado emocional assustado e os sons de trompa e flauta. Já nos estudos de Mohn et al. (2011) e Argstatter (2016), a trompa francesa, em música improvisada para a surpresa, gerou felicidade. A trompa francesa apresentou resultados compatíveis com o esperado

para a improvisação de tristeza. Em relação aos outros instrumentos avaliados, o sopro-clarinete se destacou em primeiro lugar na ativação da confiança, ocupando a posição de primeiro lugar também nas emoções medo e raiva – e empatando com o eletrofone-teremim. Ainda, ficou em segundo lugar na ativação das emoções alegria, antecipação, surpresa e tristeza, empatando com as cordas e a percussão. O sopro-clarinete ativou, de forma significativa, as emoções medo e raiva, surpresa e antecipação, confiança e alegria. Seu menor potencial de ativação foi nas emoções tristeza e desgosto.

Os estudos aqui citados envolvendo investigações na categoria do sopro apontam para o seu grande potencial de ativação das emoções alegria, medo, raiva e surpresa. Os dados encontrados nos estudos anteriores estão alinhados com os nossos resultados.

Diante de todo o exposto, cabe ressaltar que, em se tratando da pesquisa que embasa este artigo, os dados foram observados sob três ângulos: na categoria das emoções, na categoria dos instrumentos e na classificação das emoções de acordo com os quatro instrumentos (cordas-cítara alemã, eletrofone-teremim, percussão-marimba e sopro-clarinete). As cordas-cítara alemã ativaram as emoções surpresa e antecipação;

desgosto e confiança; tristeza e alegria. As emoções menos ativadas por esse instrumento foram o medo e a raiva. O teremim ativou, com destaque, as emoções medo, raiva, tristeza e confiança. A percussão-marimba ativou as emoções desgosto (empatando com as cordas-cítara alemã), confiança, medo, tristeza e alegria, de forma significativa. As emoções com menor nível de ativação foram a raiva, a surpresa e a antecipação. O sopro-clarinete ativou, de forma significativa, as emoções medo e raiva, surpresa e antecipação, confiança e alegria. Seu menor potencial de ativação foi nas emoções tristeza e desgosto.

As cordas-cítara alemã ativaram o par de emoções surpresa e antecipação; a percussão-marimba ativou o desgosto e a confiança; o eletrofone-teremim e o sopro-clarinete ativaram o medo e a raiva. Isso demonstrou que um mesmo instrumento pode ativar duas emoções consideradas opostas e confirma a teoria das emoções polares preconizadas por Plutchik (2003).

De acordo com a análise e a discussão dos resultados, procedeu-se à elaboração de uma síntese com a soma das frequências relativas em percentuais dos pares de emoções opostas, conforme demonstrado na Tabela 10.

Tabela 10

Frequências relativas (%) dos pares de emoções básicas a nível médio, segundo Robert Plutchik (1982), de acordo com as famílias de instrumentos musicais.

Emoções	Cordas	Eletrofone	Percussão	Sopro
	Fi (%)			
Surpresa	12,77	9,76	8,33	10,87
Antecipação	10,64	2,44	5,56	8,70
Surpresa/antecipação	23,41*	12,20	13,89	19,57
Medo	14,89	26,83	22,22	23,91
Raiva	6,38	9,76	5,56	8,70
Medo/raiva	21,27	36,59*	27,78	32,61*
Desgosto	12,77	9,76	16,67	4,35
Confiança	19,15	14,63	16,67	21,74
Desgosto/confiança	31,92*	24,39	33,34*	26,09
Tristeza	12,77	21,95	16,67	13,04
Alegria	10,64	4,88	8,33	8,70
Tristeza/alegria	23,41	26,83*	25,00	21,74

Fonte: A autora.

Notas. *Soma dos pares de emoções com valores significativos; Fi (%) – frequências relativas em percentuais.

Os resultados evidenciados com base no estudo que alicerça a elaboração deste artigo revelaram que não há um instrumento que ative uma única emoção. Os dados expostos na Tabela 10 demonstraram uma relação circular entre as famílias instrumentais e entre as emoções: as emoções surpresa e antecipação foram ativadas pelas cordas e pelo sopro; as emoções medo e raiva foram ativadas pelo sopro, pelo eletrofone e pela percussão; as emoções desgosto e confiança foram ativadas pela percussão e pelas cordas; as emoções tristeza e alegria foram ativadas pelas cordas, pelo eletrofone e pela percussão.

De maneira a considerar a relação íntima entre música e emoção, vislumbra-se que o avanço das pesquisas sobre a teoria das emoções possa trazer luz ao processo de ativação das emoções pela música. Por outro lado, tendo o poder de ativar experiências emocionais, a música é uma ferramenta perfeita para trazer novas compreensões ao campo da teoria das emoções.

Esta pesquisa foi realizada com a hipótese de que músicas de instrumentos musicais diferentes – mesmo sem o isolamento de variáveis – pudessem ativar emoções diferentes. A

análise dos resultados dos dados obtidos neste trabalho confirmou estatisticamente essa hipótese, apresentando fortes indícios de que as músicas instrumentais disponíveis ao público geral apontam para a mesma direção que as pesquisas anteriores.

CONCLUSÃO

Com a seleção de um instrumento de cada família instrumental, foi possível ter uma amostra da ativação das emoções, validada pela análise estatística dos dados, que foram congruentes com pesquisas anteriores, realizadas com diversos critérios de especificidade. Em uma sociedade permeada pela música, o reconhecimento das emoções de cada tipo de família instrumental ativa pode possibilitar maior consciência emocional na escolha das músicas, com o escopo de alcançar os estados emocionais desejados e de compreender as emoções ativadas a partir das músicas que estão presentes nos diversos ambientes.

Nossos resultados revelaram que não há um instrumento que ative uma única emoção e demonstraram, também, que existe uma relação circular entre as famílias instrumentais e

entre as emoções: as emoções surpresa e antecipação foram ativadas pelas cordas-cítara alemã e pelo sopro-clarinete; as emoções medo e raiva foram ativadas pelo sopro-clarinete, pelo eletrofone-teremim e pela percussão-marimba; as emoções desgosto e confiança foram ativadas pela percussão-marimba e pelas cordas-cítara alemã; as emoções tristeza e alegria foram ativadas pelas cordas-cítara alemã, pelo eletrofone-teremim e pela percussão-marimba.

A compatibilidade dos dados deste estudo com os de estudos prévios permite um novo olhar sobre a importância do timbre instrumental e oferece uma base fulcral para novas investigações de outros aspectos da música, envolvidos na ativação das emoções. As limitações deste trabalho foram a falta de avaliação de outras características envolvidas na ativação das emoções, bem como a falta de critérios para a seleção das músicas, a exemplo da inclusão de músicas nos modos maior e menor ou em diversos tipos de andamentos em um mesmo instrumento.

Para futuros estudos, sugere-se a ampliação de amostra que facilite o controle de variáveis da pesquisa realizada em ambientes clínicos; sugerem-se, ademais, novas investigações enfatizando outras características do som, sempre a buscar a identificação de fatores que possam determinar quais pares de emoções são ativados nos níveis intenso, médio e leve – e, de igual modo, que possam identificar quais são os fatores que influenciam a ativação dos pares de emoções opostas.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a ausência de conflito de interesse.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a ausência de fontes de financiamento.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: R. C. C. F. Curadoria de dados: R. C. C. F. Análise de dados: R. C. C. F. Pesquisa: R. C. C. F. Metodologia: R. C. C. F. Administração do projeto: R. C. C. F. Design da apresentação de dados: R. C. C. F. Redação do rascunho inicial: R. C. C. F. Revisão e edição da escrita: R. C. C. F.

REVISÃO POR PARES

A Uningá Review agradece aos revisores anônimos por sua contribuição para a revisão por pares deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Andrade, M. (2013). *Música, Doce Música*. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira.
- Argstatter, H. (2016). Perception of basic emotions in music: Culture-specific or multicultural? *Psychology of Music*, 44(4), pp. 674-690. doi: 10.1177/0305735615589214
- Behrens, G. A., & Green, S. B. (1993). The ability to identify emotional content of solo improvisations performed vocally and on three different instruments. *Psychology of Music*, 21(1), pp. 20-33. doi: 10.1177/030573569302100102
- Bruna, B., Fioravante, I., & Kreither, J. (2022). Capacidad de los estímulos musicales en la generación o modificación de estados emocionales: una revisión sistemática. *Límite (Arica)*, 17, 0-0. doi: 10.4067/s0718-50652022000100217
- Caclin, A., Brattico, E., Tervaniemi, M., Näätänen, R., Morlet, D., Giard, M.-H., & McAdams, S. (2006). Separate neural processing of timbre dimensions in auditory sensory memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(12), pp. 1959-1972. doi: 10.1162/jocn.2006.18.12.1959
- Chau, C.-j., Wu, B., & Horner, A. (2014). *Timbre features and music emotion in plucked string, mallet percussion, and keyboard tones*. Proceedings ICMC|SMC|2014, Atenas, Grécia.
- Eerola, T., Friberg, A., & Bresin, R. (2013). Emotional expression in music: contribution, linearity, and additivity of primary musical cues. *Frontiers in Psychology*, 4, e00487. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00487
- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2013). A review of music and emotion studies: approaches, emotion models, and stimuli. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30(3), pp. 307-340. doi: 10.1525/mp.2012.30.3.307

Gagnon, L., & Peretz, I. (2003). Mode and tempo relative contributions to “happy-sad” judgements of equitone music. *Cognition and Emotion*, 17(1), pp. 25-40. doi: 10.1080/026999303022279

Gerardi, M. G., & Gerken, L. (1995). The development of affective responses to modality and melodic contour. *Music Perception*, 12(3), pp. 279-290. doi: 10.2307/40286184

Grand, D. (2013). *Brainspotting: The revolutionary new therapy for rapid and effective change*. Boulder, CO: Sounds True.

Gregory, A. H., Worrall, L., & Sarge, A. (1996). The development of emotional responses to music in young children. *Motivation and Emotion*, 20, pp. 341-348. doi: 10.1007/BF02856522

Gridley, M. C., & Hoff, R. (2006). Do mirror neurons explain misattribution of emotions in music? *Perceptual and motor skills*, 102(2), pp. 600-602. doi: 10.2466/pms.102.2.600-602

Hailstone, J. C., Omar, R., Henley, S. M. D., Frost, C., Kenward, M. G., & Warren, J. D. (2009). It's not what you play, it's how you play it: Timbre affects perception of emotion in music. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (Colchester)*, 62(11), pp. 2141-2155. doi: 10.1080/17470210902765957

Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2008). Mixed affective responses to music with conflicting cues. *Cognition and Emotion*, 22(2), pp. 327-352. doi: 10.1080/02699930701438145

Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2010). Feelings and perceptions of happiness and sadness induced by music: Similarities, differences, and mixed emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(1), pp. 47-56. doi: 10.1037/a0016873

Justus, T., Gabriel, L., & Pfaff, A. (2018). Form and meaning in music: Revisiting the affective character of the major and minor modes. *Auditory Perception & Cognition*, 1(3-4), pp. 229-247. doi: 10.1080/25742442.2019.1597578

Ladinig, O., & Schellenberg, E. G. (2012). Liking unfamiliar music: Effects of felt emotion and individual differences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(2), pp. 146-154. doi: 10.1037/a0024671

Lalot, D., Luber, M., Oren, U., Shapiro, E., Ichii, M., Hase, M., ... & Jammes, J. T. S. (2021). What is EMDR therapy? Past, present, and future directions. *Journal of EMDR Practice and Research*, 15(4), pp. 186-201. doi: 10.1891/EMDR-D-21-00029

Laurier, C., Lartillot, O., Eerola, T., & Toiviainen, P. (2009, dezembro). Exploring relationships between audio features and emotion in music. In *Conference: Proceedings of the 7th Triennial Conference of European Society for Cognitive Sciences of Music*, Jyväskylä, Finlândia.

Lee, D. (2019). Hornbostel-Sachs classification of musical instruments. *Knowledge Organization*, 47(1), pp. 72-91. doi: 10.5771/0943-7444-2020-1-72

Lucassen, T. (2006, janeiro). Emotions of musical instruments. In *4th twente student conference on IT*, Enschede, Países Baixos.

Lun, T., Chen, Y., Liu, J., Li, L., Yu, J., & Xiang, M. (2024). Music therapy and anxiety: A bibliometric review from 1993 to 2023. *Medicine*, 103(13), p. e37459. doi: 10.1097/MD.00000000000037459

Magraner, J. S. B., Marín-Liébaña, P., & Nicolás, A. M. B. (2022). Efectos de la educación musical en el desarrollo emocional de adolescentes entre 10 y 18 años. Una revisión sistemática. *Musica Hodie*, 22. doi: 10.5216/MH.V22.68847

McAdams, S., & Giordano, B. L. (2014). The perception of musical timbre. In Hallam, S., Cross, I., & Thaut, M. H. (Eds.), *The Oxford Handbook of Music Psychology* (pp. 113-124). Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.

Menon, V., Levitin, D. J., Smith, B. K., Lembke, A., Krasnow, B. D., Glazer, D., Glover, G. H., & McAdams, S. (2002). Neural correlates of timbre change in harmonic sounds. *NeuroImage*, 17(4), pp. 1742-1754. doi: 10.1006/nimg.2002.1295

Mohn, C., Argstatter, H., & Wilker, F.-W. (2011). Perception of six basic emotions in music. *Psychology of Music*, 39(4), pp. 503-517. doi: 10.1177/0305735610378183

Moreira, P. S. C., & Tsunoda, D. F. (2022). Música e emoções: um estudo altimétrico da produção científica de 1970 a 2019. *Em Questão*, 28(1), pp. 209-233. doi: 10.19132/1808-5245281.209-233

Morley, I. (2003). *The evolutionary origins and archaeology of music*. [Tese de Doutorado em Arqueologia e Antropologia, Darwin College, Cambridge University].

Nurezlin, M. A. (2017). *Effects of major and minor modes to emotional perceptions of 'happy' and 'sad' in piano music among students aged 9-17*. [Dissertação de Mestrado, Cultural Centre, University of Malaya].

Oliveira, J. (2012). O uso do Theremin nas trilhas sonoras de filmes de ficção científica do início da década de 1950. In *XXII Congresso da ANPPOM – Produção de conhecimento na área de música*, João Pessoa, PB.

Patterson, R. D., Gaudrain, E., & Walters, T. C. (2010). The perception of family and register in musical tones. In M. R. Jones, R. R. Fay, & A. N. Popper (Eds.), *Music perception* (pp. 13-50). New York, NY: Springer.

Plutchik, R. (1982). A psychoevolutionary theory of emotions. *Social Science Information*, 21(4-5), pp. 529-553. doi: 10.1177/053901882021004003

Plutchik, R. (1991). *The Emotions (Revised Edition)*. Lanham, MD: University Press of America.

Plutchik, R. (2003). *Emotions and life – Perspectives from psychology, biology, and evolution (2nd edition)*. Washington, DC: American Psychological Association.

Qi, X., Wang, W., Guo, L., Li, M., Zhang, X., & Wei, R. (2019). Building a Plutchik's wheel inspired affective model for social robots. *Journal of Bionic Engineering*, 16, pp. 209-221. doi: 10.1007/s42235-019-0018-3

Ramos, D., Bueno, J. L. O., & Bigand, E. (2011). Manipulating Greek musical modes and tempo affects perceived musical emotion in musicians and nonmusicians. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(2), pp. 165-172. doi: 10.1590/S0100-879X2010007500148

Schaeffer, P. (2003). *Tratado de los objetos musicales (2nd edition)*. Madrid: Alianza Editorial S.A.

Smalley, D. (1994). Defining timbre – refining timbre. *Contemporary Music Review*, 10(2), pp. 35-48. doi: 10.1080/07494469400640281

Straehley, I. C., & Loebach, J. L. (2014). The influence of mode and musical experience on the attribution of emotions to melodic sequences. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 24(1), pp. 21-34. doi: 10.1037/pmu0000032

Västfjäll, D. (2001). Emotion induction through music: A review of the musical mood induction procedure. *Musicae Scientiae*, 5(1_suppl), pp. 173-211. doi: 10.1177/10298649020050S107

Vilela, G. de B. Jr. (2014). Estatística: Teste de Kruskal Wallis. *Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. Recuperado de https://www.academia.edu/9249394/Kruskal_Wallis

Wang, M., Wu, J., & Yan, H. (2023). Effect of music therapy on older adults with depression: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 53:101809. doi: 10.1016/j.ctcp.2023.101809

Wu, B., Horner, A., & Lee, C. (2014). The correspondence of music emotion and timbre in sustained musical instrument sounds. *Journal of the Audio Engineering Society*, 62(10), pp. 663-675. doi: 10.17743/jaes.2014.0037