

Modelos cognitivos de emoções musicais:

Abordagens discreta e dimensional

MARÍLIA NUNES-SILVA^{*}, PAULO SERGIO DA CONCEIÇÃO MOREIRA^{**}, POLLYANNA EYER^{***}

Resumo

Emoções são reações biológicas, químicas e neurais a estímulos, influenciadas por mecanismos cerebrais cruciais para a sobrevivência e bem-estar humano. A música é relacionada à indução de emoções com bases neurobiológicas ligadas à ativação de estruturas do sistema límbico e paralímbico. A indução de emoções também se relaciona com características específicas dos estímulos musicais. Este artigo objetiva discutir as abordagens discreta e dimensional das emoções e os modelos cognitivos de emoções musicais mediante revisão de literatura. A abordagem discreta argumenta que certas categorias emocionais são universais e inatas, refletindo estados internos desencadeados por mudanças corporais geneticamente programadas. A abordagem dimensional envolve modelos que representam emoções em poucas dimensões, em vez de estados emocionais específicos. Ambas orientam modelos de emoções musicais, e permitem testar hipóteses e criar ferramentas de avaliação emocional com música.

Palavras-chave: emoção, modelos dimensionais, modelos discretos, estímulos musicais.

Cognitive models of musical emotions: Discrete and dimensional approaches

Abstract

Emotions are biological, chemical, and neural reactions to stimuli, influenced by crucial brain mechanisms for human survival and well-being. Music is linked to the induction of emotions with neurobiological foundations associated with the activation of structures in the limbic and paralimbic systems. The induction of emotions is also related to specific features of musical stimuli. This article aims to discuss the discrete and dimensional approaches to emotions and cognitive models of musical emotions through a literature review. The discrete approach argues that certain emotional categories are universal and innate, reflecting internally triggered states driven by genetically programmed bodily changes. The dimensional approach involves models that represent emotions in a few dimensions rather than specific emotional states. Both guide models of musical emotions and enable testing hypotheses and creating emotional assessment tools with music.

Keywords: emotion, dimensional models, discrete models, musical stimuli.

^{*} CorpusLab, Escola de Música; Programa de Pós-graduação em Performance Musical; Universidade do Estado de Minas Gerais

E-mail: marilia.nunes@uemg.br

^{**} Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná.

^{***} CorpusLab, Escola de música, Universidade do Estado de Minas Gerais.

Introdução

O termo emoção pode ser definido por representações mentais criadas a partir de experiências prévias, sendo diretamente associadas aos aspectos comportamentais e psicofisiológicos de cada indivíduo (LeDoux & Hofmann, 2018). Nas discussões científicas, é frequentemente utilizado para se referir a experiências subjetivas, movimentos comportamentais, respostas fisiológicas ou cognitivas que contribuem para gerar um movimento (LeDoux & Hofmann, 2018).

Contrastando com a concepção subjetiva da emoção de LeDoux & Hofmann (2018), Damásio (2000) define emoções como reações biológicas, químicas e neurais que dependem dos mecanismos cerebrais que atuam como biorreguladores associados à sobrevivência e ao bem-estar humano. Damásio (2001) atribui à experiência subjetiva das emoções o termo "sentimento", e argumenta que sentimentos são a parte consciente e interna das emoções, desempenhando um papel fundamental na regulação emocional e na tomada de decisões, o que tem sido consenso na área. Em síntese, emoções podem ser descritas como um mecanismo adaptativo e resultam da exposição a um estímulo que desencadeia respostas psicológicas e fisiológicas, preparando o indivíduo para agir (Damasio, 2001; Miguel, 2015).

Izard (2010) evidencia essa variabilidade de definições e indica que as emoções envolvem: 1) reações psicofisiológicas; 2) a experiência subjetiva ou sentimento do fenômeno; 3) processos perceptuais-cognitivos; e 4) a motivação de uma ação, como, por exemplo, um comportamento de evitação (Izard, 2010). As emoções também se associam ao temperamento, personalidade e motivações externas ou subjetivas e geralmente são acompanhadas de expressões faciais e linguagem corporal (Kumfor et al 2018; Karterud & Kongerslev, 2019; Barańczuk, 2019).

A música está frequentemente associada à indução de emoções. No cinema, por exemplo, a música desperta e reforça as emoções que serão introduzidas numa determinada cena (Cohen, 2011), além de gerir e regular estados emocionais (Cook, Roy & Welker, 2019). Essa relação entre música e emoções tem bases neurobiológicas associadas à ativação de estruturas do sistema límbico e paralímbico (Koelsch, 2010), como a amígdala, o hipocampo e o córtex orbitofrontal (Blood & Zatorre, 2001; Koelsch, 2010). A música pode contribuir tanto para manter o estado emocional atual, quanto para induzir sentimentos contrários a esse estado (Grinde, 2000; Kawakami, 2013; Ritossa & Rickard, 2004; Wu & Sun, 2018).

Segundo Panda et al. (2020), a música evoca diferentes estados emocionais com base em seus atributos. Melodias simples relacionam-se às emoções de excitação, como felicidade; melodias complexas as-

sociam-se às emoções não excitantes, como tristeza. Harmonias consonantes relacionam-se à alegria e à tranquilidade, enquanto as dissonantes referem-se aos estados emocionais negativos, como tensão e tristeza, devido à instabilidade que criam na peça. O ritmo rápido induz emoções de alta excitação, e o ritmo lento provoca emoções de baixa excitação (tristeza e serenidade). A música de alta intensidade infere emoções fortes e intensas como raiva ou tensão; mas a de baixa intensidade está ligada a emoções como serenidade e tristeza.

O desenvolvimento de modelos cognitivos de emoções musicais permite a testagem de hipóteses sobre como as emoções são induzidas a partir de estímulos musicais e podem orientar a construção de instrumentos de avaliação das emoções a partir de estímulos musicais. Neste contexto, o presente artigo parte de uma breve revisão de literatura para discutir as abordagens discreta e dimensional das emoções e modelos cognitivos de emoções musicais que nelas se baseiam.

Abordagem discreta das emoções

A abordagem discreta das emoções - ou abordagem das emoções básicas - indica que certas categorias de emoções são universais e inatas, correspondendo a estados internos induzidos por mudanças corporais, podendo, por sua vez, induzir comportamentos instintivos geneticamente programados. São emoções altamente conservadas ao longo da evolução e exibem propriedades funcionais e adaptativas compartilhadas em uma ampla gama filogenética (Gu et al., 2019).

A abordagem discreta deriva de estudos sobre expressões faciais (An et al., 2017; Digirolamo & Russell, 2017; Wingenbach et al., 2020), nos quais, geralmente, fotos de diferentes expressões faciais são apresentadas a uma amostra, solicitando que, para cada imagem, a emoção mais adequada visualizada seja indicada (Colombetti, 2014; Digirolamo & Russell, 2017). As emoções discretas têm como premissa evocar uma tendência de resposta específica para cada necessidade, podendo gerar, por exemplo, proteção por danos causados, no caso do medo, ou rejeição de substâncias perigosas, por meio do nojo (Harmon-Jones, Harmon-Jones & Summerell, 2017).

De acordo com Keltner et al. (2019), essa abordagem postula que expressões não verbais de emoção compartilham cinco propriedades: 1) são padrões breves e coerentes de comportamento que tendem a covariar com experiências subjetivas distintas; 2) sinalizam o estado emocional atual, intenções ou avaliação da situação eliciadora; 3) manifestam similaridade transcultural tanto na produção quanto no reconhecimento; 4) encontram precursores evolutivos nos comportamentos de outros mamíferos em contextos semelhantes aos que os humanos encontram (por exemplo, ao sinalizar intenções ad-

versas ou cooperativas); e 5) tendem a covariar com as respostas fisiológicas relacionadas à emoção.

Não há consenso entre os pesquisadores sobre o número de emoções básicas. A quantidade pode variar desde um número menor de emoções — como medo/raiva, alegria, nojo, tristeza, vergonha, paz e culpa (Eerola & Vuoskoski, 2013) — até um número mais expressivo, com a adição de outras emoções, como no estudo de Cowen & Keltner (2017), que propõem até 27 diferentes categorias de emoções.

Finalmente, apesar da teoria das emoções básicas ter colaborado com a Psicologia em distintas áreas, essa abordagem recebe críticas relacionadas aos seus procedimentos metodológicos e às suas bases teóricas (Hutto, Robertson & Kirchhoff, 2018). Scherer (2005), por exemplo, visualiza a dificuldade em se encontrar um número ideal para representar todas as emoções existentes, enquanto Fanselow (2018) defende que esta visão pode levar à proliferação de emoções individuais caso não haja regras para limitar o que se pode entender como uma emoção.

Abordagem dimensional das emoções

A abordagem dimensional das emoções consiste em um conjunto de modelos parcimoniosos (Fanselow, 2018) que propõem representar as emoções em um pequeno número de dimensões em vez de assumir a existência de estados emocionais específicos e independentes (Colombetti, 2014). Trata-se de uma abordagem cujo marco inicial é o psicólogo Wilhelm Wundt (Scherer, 2005), que apresentou um modelo tridimensional formado pelas seguintes dimensões: a) agradável-desagradável; b) tenso-relaxado; e c) animado-calmo (Wundt, 1922; Scherer, 2005; An et al., 2017; Diriwächter, 2021).

A partir desse modelo, diferentes modelos dimensionais foram propostos, com três apresentando-se como dominantes nos estudos sobre emoções (Rubin & Talarico, 2009; An et al., 2017): a) o modelo circumplexo (Russell, 1980); b) o modelo vetorial (Bradley et al., 1992); e c) o modelo *Positive Activation – Negative Activation* (PANA) (Watson & Tellegen, 1985).

Para Russell (1980), nosso conhecimento emocional é organizado e resumido em uma estrutura cognitiva que ajuda, por sua vez, a moldar a percepção e a interpretação dos eventos. O modelo propõe que os estados afetivos surgem de interpretações cognitivas de sensações neurais centrais que são o produto de dois sistemas neurofisiológicos independentes contrastando com as teorias das emoções básicas, que postula que um sistema neural discreto e independente serve a cada emoção (Posner, Russell, & Peterson, 2005). Os dois sistemas neurofisiológicos são a excitação, representada no eixo vertical e a valência

emocional, representada no eixo horizontal. A valência refere-se ao sentimento de repulsão ou atração por um estímulo e seu valor emocional associado, que pode ser positivo (agradável) ou negativo (desagradável). O segundo sistema, excitabilidade refere-se à excitação ou à atividade diante de um estímulo e pode ser alta ou baixa (ativação-desativação).

Bradley et al. (1992) elaboraram um modelo bidimensional composto pelas dimensões de valência (eixo vertical) e excitação (eixo horizontal), no qual há dois vetores com início nos pontos relacionados à excitação zero e à valência neutra, com um dos vetores prosseguindo para a valência positiva, enquanto o outro direciona-se à valência negativa (Rubin & Talarico, 2009).

Quanto ao modelo PANA, este reflete a experiência emocional em duas dimensões formadas pelos fatores principais intitulados afeto positivo (eixo vertical) e afeto negativo (eixo horizontal). Há duas linhas tracejadas neste modelo denominadas como prazer/desprazer e forte empenho/ fraco empenho, que consistem em fatores secundários, obtidos posteriormente aos dois fatores principais do modelo (Watson & Tellegen, 1985).

Além dos modelos acima mencionados, outros modelos dimensionais foram propostos, quer sejam bidimensionais (Plutchik, 1980, Thayer, 1989, 2012), tridimensionais (Schlosberg, 1954; Plutchik, 1970; Russell & Mehrabian, 1977; Lövheim, 2012) e até modelos quadridimensionais (Fontaine et al., 2007).

Por fim, os modelos dimensionais não estão imunes às críticas. Colombetti (2014), por exemplo, considera essas propostas pouco convincentes, uma vez que os aspectos biológicos presentes nas emoções são radicalmente rejeitados. Por seu turno, Akçay e Oğuz (2020) apontam dificuldade para diferenciar determinadas emoções como medo e raiva. Os autores atentam para o problema de representar certas emoções, como surpresa, que pode apresentar valência positiva ou negativa (Akçay & Oğuz, 2020).

Modelos cognitivos de emoções musicais

Embora associemos canções a eventos pessoais, em geral, o reconhecimento das características emocionais da música é consistente entre diferentes indivíduos e dentro do mesmo indivíduo, independentemente do nível de educação musical (Bigand et al., 2005).

No contexto dos estudos de cognição musical, os modelos propostos para investigar as emoções musicais se constituem, em sua maioria, em adaptações dos modelos tradicionais de emoções que são aplicados ao estímulo musical. Eerola & Vuoskoski (2013) mapearam

na literatura, a partir da revisão de 251 estudos em vinte anos, quatro classes de modelos cognitivos das emoções relacionados à música: 1) discretos: emoções são derivadas de um número finito de expressões básicas inatas; 2) dimensionais: emoções são caracterizadas a partir de um pequeno grupo de dimensões; 3) miscelânea: variedade de conceitos de emoção (ex: intensidade, preferência, similaridade e tensão); 4) musicais: conjunto de conceitos e fatores subjacentes às emoções e que são relevantes para a área da música.

Eerola & Vuoskoski (2013) indicam ainda que para as pesquisas sobre indução de emoções por meio da música, os modelos discretos e dimensionais são os mais utilizados. Os autores apontam que os estudos com base no modelo discreto indicam que emoções como felicidade, raiva, medo, tristeza e ternura são percebidas com precisão na música em diferentes populações.

Porém, a maioria dos estudos utiliza, entre as alternativas, as emoções de felicidade, tristeza, raiva e medo, e o restante geralmente adiciona conceitos como tranquilidade, animado, solenidade, ternura, angústia, repulsa e surpresa, o que dificulta a comparação entre os estudos (para uma revisão de emoções utilizadas em pesquisa com música e emoções ver Juslin & Laukka, 2003). Eerola e Vuoskoski (2013) consideram que a principal diferença entre as pesquisas sobre emoções discretas em geral e os estudos focados especificamente em emoções mediadas pela música é que, nestes, as categorias de emoções costumam ser adaptadas para o contexto musical no qual, por exemplo, categorias como repulsa e surpresa costumam ser substituídas por outras como ternura e tranquilidade.

Dentro da abordagem discreta, os estímulos musicais costumam ser agrupados também em quatro emoções básicas relacionando-os a características musicais: 1) Tristeza (modo menor, tempo lento, valência negativa, dinâmica baixa); 2) Raiva/medo (modo menor, tempo rápido, valência negativa, dinâmica alta); 3) Serenidade/relaxante (modo maior, tempo lento, valência positiva, dinâmica baixa); 4) Alegria (modo maior, tempo rápido, valência positiva, dinâmica alta) (Bigand et al., 2005, Peretz et al., 2013). Essas emoções básicas induzidas pela música são consideradas circuitos inatos, semelhantes a reflexos, que causam padrões comportamentais e fisiológicos distintos e reconhecíveis (Peretz, Aubé, & Armony 2013).

Em oposição, os modelos dimensionais na música também identificam as estruturas das emoções com base em um pequeno número de dimensões destinadas a corresponder a representações humanas internas. Bigand et al. (2005) relatam que as pessoas distinguem trechos musicais em número maior de categorias emocionais, favorecendo uma abordagem multidimensional. O modelo bidimensional de valência e excitação é um dos modelos mais difundidos e amplamente

utilizados na pesquisa de emoções musicais (Eerola e Vuoskoski, 2013). No caso do estímulo musical, a valência se refere à avaliação emocional positiva ou negativa da música, e a excitação ou ativação se refere ao nível de energia da emoção evocada pela música (Basu et al., 2015; Grekow, 2021).

Grewe et al. (2007), trabalharam com o modelo bidimensional, considerando valência e ativação, mas relacionando a ativação a respostas motoras. Durante o experimento, os participantes relataram continuamente suas reações afetivas percebidas ao mesmo tempo que suas reações motoras espontâneas eram analisadas. Grewe et al. (2007) indicam que um reflexo de orientação não pode ser considerado uma emoção, mas poderia ser um ponto de partida para um processo de avaliação afetiva e uma pré-condição para uma emoção.

Já Grekow (2021) conduziu um experimento com o objetivo de imitar a percepção de emoções relacionadas ao tempo na música por humanos por meio da construção de um sistema automático de detecção de emoções usando a técnica de redes neurais recorrentes para detecção de emoções em segmentos musicais. Foram utilizados modelos de regressão pré-treinados para prever os valores contínuos das emoções nos eixos do modelo circumplexo de Russel. Os resultados obtidos mostraram que a precisão na previsão da dimensão excitação foi maior do que na previsão da valência em todos os modelos construídos. Isso indica que os modelos foram mais eficazes em estimar a intensidade das emoções no eixo da ativação do modelo circumplexo de Russel do que no eixo da valência (Grekow 2021).

Há estudos sobre emoções musicais que utilizam também outras dimensões além de valência e ativação. Em um experimento conduzido por Ilie e Thompson, por exemplo, um modelo tridimensional foi utilizado para avaliar as consequências afetivas de manipulações de intensidade, ritmo e altura na música e na fala. Foram utilizados 64 estímulos musicais e 64 estímulos de fala, e os participantes classificaram as emoções percebidas de acordo com três dimensões: valência agradável-desagradável), excitação de energia (acordado-cansado) e excitação de tensão (tenso-relaxado) (Ilie & Thompson, 2006).

Trkulja e Janković (2012) realizaram um estudo com o propósito de identificar a estrutura subjacente da experiência afetiva gerada por estímulos musicais. Os resultados apontaram que a experiência afetiva da música é composta por três fatores subjacentes, conhecidos como valência afetiva (agradável - desagradável, bonito - feio, atraente - pouco atraente), excitação (ativante - relaxante, excitante - desinteressante, impressionante - inexpressivo) e avaliação cognitiva (esperado - inesperado, usual - incomum, claro - confuso, familiar - desconhecido, desorganizado - organizado, significativo - sem sentido), que explicaram 60% da variância do modelo fatorial. A valência afetiva foi

responsável por explicar a maior parte da variação, seguida pela excitação. Contudo, os achados também evidenciaram que uma parte significativa da experiência subjetiva está relacionada à nova dimensão proposta para avaliar as experiências afetivas eliciadas pela música, ou seja, a avaliação cognitiva.

Os modelos discretos e dimensionais também têm sido integrados nos estudos de cognição musical, como na proposta de Bigand et al. (2005), que associaram as quatro emoções básicas do modelo discreto com a abordagem multidimensional do modelo bidimensional circunflexo de afeto de Russell (1980), e propuseram que os estados de afetividade surgem de pelo menos dois sistemas neurofisiológicos independentes, relacionados à valência e à excitabilidade (Figura 1).

Figura 1:
Distribuição das categorias de emoções musicais nas dimensões de valência e excitabilidade.

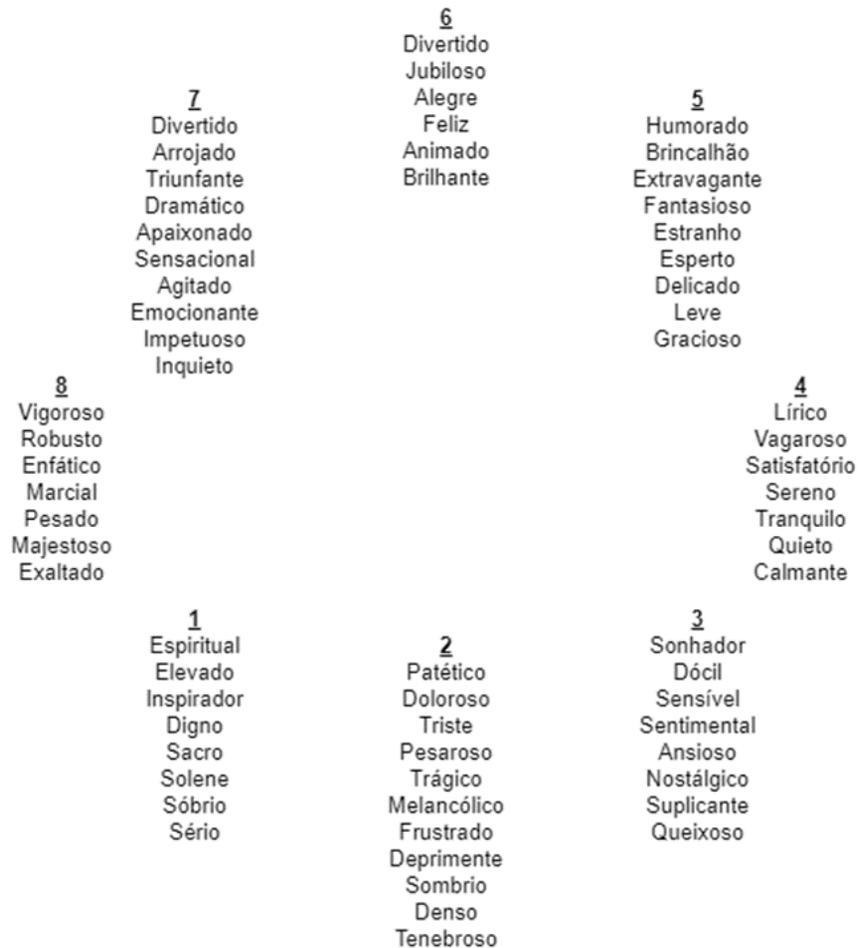


Os modelos teóricos discretos e dimensionais têm orientado o desenvolvimento de modelos, instrumentos de avaliação e taxonomias de emoções musicais. Veillard et al. (2008), com base na abordagem discreta, desenvolveram estímulos musicais para pesquisas experimentais que despertam quatro emoções básicas: alegria, tristeza, medo e serenidade. Por sua vez, Paquette, Peretz e Belin (2013) apoiaram-se na abordagem discreta e criaram estímulos para avaliar as emoções básicas de alegria, tristeza, medo e estímulos neutros, mas também utilizaram o modelo dimensional para avaliar as dimensões de valência e excitabilidade.

Hevner (1936) propôs uma taxonomia alinhada com os estudos sobre emoções musicais, que consiste em um checklist composto por 66 adjetivos emocionais divididos em oito clusters homogêneos, que formam uma escala mais ou menos contínua. Esses clusters, com 6 a 11 adjetivos cada, são organizados de forma circular, com clusters vizinhos representando emoções próximas e se desviando ligeiramente para estados emocionais contrastantes na posição oposta.

O círculo de Hevner (Figura 2) sugere que a música pode ser descrita utilizando esses adjetivos emocionais, e que diferentes escalas tonais estão associadas a diferentes emoções. Por exemplo, escalas maiores são frequentemente associadas a emoções positivas, como alegria, enquanto escalas menores estão associadas a emoções negativas, como tristeza (Hevner, 1936). Posteriormente, essa taxonomia foi atualizada por Schubert (2003) em um experimento com 133 indivíduos com pelo menos um ano de estudo universitário em Música, no qual o número de adjetivos foi reduzido para 46, e o número de clusters aumentado para nove (Schubert; 2003; Dufour & Tzanetakis, 2018).

Figura 2:
Círculo de Hevner, adaptado de Henver (1936).



De acordo com Panda (2019), uma das limitações do Círculo de Hevner é o desequilíbrio no número de termos em cada um dos oito grupos, o que pode reduzir a probabilidade de seleção de grupos com menos palavras. Além disso, o Círculo de Hevner foi originalmente construído para descrever as emoções evocadas pela música clássica,

e alguns dos termos utilizados na teoria podem ser inadequados ou pouco associados à música contemporânea.

Asmus (1985), por sua vez, desenvolveu o instrumento multidimensional *9-Affective Dimensions (9-AD)* com o objetivo de avaliar o estado emocional dos ouvintes em resposta a estímulos musicais. Para a sua criação, foram avaliados 99 termos afetivos por 2.057 participantes em resposta a três trechos musicais. Utilizando técnicas de análise fatorial de componentes principais, foram identificadas nove dimensões de efeito que ocorreram em 75% ou mais das análises. Essas dimensões foram nomeadas como (Mal, Sensual, Potência, Humor, Pastoral, Anseio/Saudade, Depressão, Sedativo e Atividade (*Evel, Sensual, Potency, Humour, Pastoral, Longing, Depression, Sedative, and Activity dimensions*)). O 9-AD é composto por 49 termos que apresentaram alta carga nos fatores identificados organizados nas nove dimensões afetivas e é considerado viável para pesquisas que precisam medir respostas emocionais e sentimentais de forma homogênea e discreta em relação ao afeto musical (Asmus, 1985).

Zentner, Grandjean e Scherer (2008) elaboraram a *Geneva Emotional Music Scale (GEMS)*, que consiste em uma escala multidimensional para descrever emoções induzidas pela música (Aljanaki, Wiering & Veltkamp, 2016). A escala original é composta por nove fatores de primeira ordem (maravilha, transcendência, ternura, nostalgia, tranquilidade, poder, ativação alegre, tensão e tristeza) validados a partir de análises fatoriais exploratórias e confirmatórias (Zentner, Grandjean & Scherer, 2008; Chełkowska-Zacharewicz & Janowski, 2020) e mais três fatores de segunda ordem (Zentner, Grandjean & Scherer, 2008; Aljanaki, Wiering & Veltkamp, 2016), se constituindo de 45 termos emocionais, representando os nove fatores e descrevendo uma ampla gama de sentimentos de emoção experimentados ao ouvir música.

Por fim, Juslin (2013) propôs uma estrutura composta por oito mecanismos indutores de emoção, denominados como: *Brain Stem Reflex, Rhythmic Entrainment, Evaluative Conditioning, Contagion, Visual Imagery, Episodic Memory, Musical Expectancy, and Aesthetic Judgment (BRECVEMA¹)*. Tal estrutura visa explicar tanto emoções do dia a dia (cotidianas), que são emoções vivenciadas na vida diária e que incluem emoções discretas como felicidade, tristeza, interesse e surpresa, quanto emoções estéticas, que são emoções despertadas pelas propriedades estéticas de uma obra de arte.

Cada mecanismo envolve processos de como a emoção poderia ser induzida a partir do estímulo musical. Nesse sentido, a música seria capaz de evocar, então, emoções do dia a dia por intermédio dos me-

¹ Em português, os mecanismos que compõem o acrônimo BRECVEMA são: Reflexo do Tronco Cerebral, "Arrastamento" Rítmico, Condicionamento Avaliativo, Contágio, Imagens Visuais, Memória Episódica, Expectativa Musical e Julgamento Estético (Juslin, 2013).

canismos do BRECVEM ou emoções estéticas por meio do julgamento estético (A) de sua beleza. De acordo com Juslin (2013), as emoções do dia a dia e os julgamentos estéticos podem influenciar uns aos outros em ciclos de *feedback* contínuo explicando fenômenos como o prazer da tristeza, por exemplo.

Considerações finais

Modelos cognitivos de emoções musicais se baseiam, em sua maioria, em modelos discretos e dimensionais. Esses modelos permitem a testagem de hipóteses e fornecem evidências de como as emoções podem ser induzidas a partir de estímulos musicais específicos.

Em seu estudo, Eerola & Vuoskoski (2011) compararam sistematicamente os modelos discretos e dimensionais a partir de um conjunto de estímulos musicais selecionados para representar os conceitos de emoção nesses dois modelos. Eles descobriram que as consistências gerais entre as classificações dos modelos não apresentavam diferenças substanciais. No entanto, o modelo discreto apresentou-se menos confiável na classificação de excertos ambíguos em relação à classificação de emoções quando comparado ao modelo dimensional.

Apesar disso, ambas as perspectivas, discreta e dimensional, têm muito a oferecer na tentativa de compreender a psicologia das emoções musicais. As emoções básicas permitem investigar as redes neurais a elas associadas e identificar características específicas dos estímulos musicais que as eliciaram. As dimensões emocionais também podem ser associadas a mecanismos neurofisiológicos específicos, como no caso da ativação que pode ser observada a partir da condutância da pele.

Os instrumentos de avaliação que se baseiam em modelos discretos geralmente utilizam o método de escolha forçada para a avaliação das emoções musicais dentro de categorias específicas. Instrumentos de caráter multidimensional normalmente são avaliados a partir de escalas. Os modelos dimensionais e discretos também têm sido integrados no desenvolvimento de instrumentos de avaliação das emoções a partir de estímulos musicais. Nesses instrumentos, categorias de emoções básicas são consideradas dentro de dimensões contínuas de valência e excitabilidade.

Quando ouvimos uma música, apesar de conseguirmos associá-la a uma emoção predominante, podemos ter múltiplas experiências que podem ser melhor investigadas a partir de escalas multidimensionais. Podemos entender melhor também as relações entre emoções percebidas e sentidas a partir das interações entre modelos. A raiva e o medo, por exemplo, são considerados como emoções discretas associadas a dimensões de valência negativa. Porém, em várias situações elas po-

dem ser associadas a uma valência positiva, quando, por exemplo, ao gerar uma consequência positiva, estimulando comportamentos de determinação e força.

Por fim, a compreensão das diferentes abordagens das emoções em que se baseiam os modelos cognitivos para avaliação das emoções musicais, nos permite aproximar cada vez mais do entendimento da relação entre música e indução de emoções, tão presente em nosso dia a dia. O conhecimento gerado a partir de pesquisas nessa área tem implicações para intervenções clínicas baseadas em música e para a avaliação das emoções a partir de estímulos musicais.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG - CHE - APQ-01915-18) e ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa (PAPq/UEMG) pelo apoio financeiro. O primeiro autor foi financiado pelo Programa de Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ/UEMG- Chamada 01/2021 e Edital 10/2022). O segundo autor foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Akçay, M. B.; Oguz, K. (2020). Speech emotion recognition: Emotional models, databases, features, preprocessing methods, supporting modalities, and classifiers. *Speech Communication*, 116, 56-76. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2019.12.001>
- Aljanakil, A.; Wiering, F.; Veltkamp, R. C. (2016). Studying emotion induced by music through a crowdsourcing game. *Information Processing & Management*, 52 (1), 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2015.03.004>.
- An, S., Ji, L.-J., Marks, M., & Zhang, Z. (2017). Two sides of emotion: Exploring positivity and negativity in six basic emotions across cultures. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00610>
- Asmus, E. P. (1985). The development of a multidimensional instrument for the measurement of affective responses to music. *Psychology of Music*, 13(1), 19-30. <https://doi.org/10.1177/0305735685131>
- Barańczuk, U. (2019). The five factor model of personality and emotion regulation: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 139, 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.11.025>
- Basu, S., Jana, N., Bag, A., Mahadevappa, M., Mukherjee, J., Kumar, S., & Guha, R. (2015). Emotion recognition based on physiological signals using valence-arousal model. In. *Third International Conference on Image Information Processing (ICIIP)* (pp. 50-55). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7414739>
- Bigand, E.; Vieillard, S.; Madurell, F.; Marozeau, J.; Dacquet, A. (2005). Multidimensional scaling of emotional responses to music: The effect of musical expertise and excerpts duration. *Cognition Emotion*, 19: 1113-1139. <https://doi.org/10.1080/02699930500204250>

- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(2), 379. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.2.379>
- Chełkowska-Zacharewicz, M., & Janowski, M. (2021). Polish adaptation of the Geneva Emotional Music Scale: Factor structure and reliability. *Psychology of Music*, 49(5), 1117-1131. <https://doi.org/10.1177/0305735620927474>
- Cohen, A. J. (2011). Music as a source of emotion in film. In P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.). *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*. (pp. 249-272). New York, NY, US: Oxford University Press. <https://philpapers.org/rec/COHMAA-3>
- Colombetti, G. (2014). *The feeling body: affective science meets the enactive mind*. Cambridge, UK: MIT Press. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11097-014-9393-8>
- Cook, T., Roy, A. R., & Welker, K. M. (2019). Music as an emotion regulation strategy: An examination of genres of music and their roles in emotion regulation. *Psychology of Music*, 47(1), 144-154. <https://doi.org/10.1177/0305735617734627>
- Cowen, A. S., & Keltner, D. (2017). Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(38), E7900-E7909. <https://doi.org/10.1073/pnas.1702247114>
- Damasio, A. R. (2000). A second chance for emotion. *Cognitive neuroscience of emotion*, 2, 12-23.
- Damasio, A. (2001). Fundamental feelings. *Nature*, 413(6858), 781-781. <https://www.nature.com/articles/35101669>
- DiGirolamo, M. A., & Russell, J. A. (2017). The emotion seen in a face can be a methodological artifact: The process of elimination hypothesis. *Emotion*, 17(3), 538-546. <https://doi.org/10.1037/emo0000247>
- Dufour, I., & Tzanetakis, G. (2018). Using circular models to improve music emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(3), 666-681. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2885744>
- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2011). A comparison of the discrete and dimensional models of emotion in music. *Psychology of Music*, 39(1), 18-49. <https://doi.org/10.1177/0305735610362>
- 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), 307-340. <https://doi.org/10.1525/mp.2012.30.3.307>
- Fanselow, M. S. (2018). Emotion, motivation and function. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.013>
- Fontaine, J. R., Scherer, K. R., Roesch, E. B., & Ellsworth, P. C. (2007). The world of emotions is not two-dimensional. *Psychological science*, 18(12), 1050-1057. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.02024.x>
- Grekow, J. (2017). Audio features dedicated to the detection of arousal and valence in music recordings. In: *IEEE international conference on innovations in intelligent systems and applications (INISTA)* (pp. 40-44). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INISTA.2017.8001129>
- Grekow, J. (2021). Music emotion recognition using recurrent neural networks and pretrained models. *Journal of Intelligent Information Systems*, 57(3), 531-546. <https://doi.org/10.1007/s10844-021-00658-5>
- Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2007). Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective reactions to music. *Emotion*, 7(4), 774. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.774>

- Grinde, B. (2000). A biological perspective on musical appreciation. *Nordisk Tidsskrift for Musikkterapi*, 9, (2), 18-27. <https://doi.org/10.1080/08098130009477997>
- Gu, S., Wang, F., Patel, N. P., Bourgeois, J. A., & Huang, J. H. (2019). A model for basic emotions using observations of behavior in *Drosophila*. *Frontiers in psychology*, 10, 781. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00781>
- Harmon-Jones, Eddie; Harmon-Jones, Cindy; Summerell, Elizabeth (2017). On the Importance of Both Dimensional and Discrete Models of Emotion. *Behavioral Sciences*, 7(4), 66. <https://doi.org/10.3390/bs7040066>
- Hevner, K. Experimental studies of the elements of expression in music (1936). *The American Journal of Psychology*, 48, (2), 246-268. <https://www.jstor.org/stable/1415746>
- Hutto, D. D.; Robertson, I.; Kirchoff, Michael D. (2018). A new, better BET: rescuing and revising basic emotion theory. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01217>
- Ilie, G., & Thompson, W. F. (2006). A comparison of acoustic cues in music and speech for three dimensions of affect. *Music Perception*, 23(4), 319-330. <https://doi.org/10.1525/mp.2006.23.4.319>
- Izard, C. E. (2010). The Many Meanings / Aspects of Emotion: Definitions, Functions, Activation, and Regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363-370. <https://doi.org/10.1177/1754073910374>
- Juslin, P. N. & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129, 770-814. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.770>
- Juslin, P. N. (2013). From everyday emotions to aesthetic emotions: Towards a unified theory of musical emotions. *Physics of life reviews*, 10(3), 235-266. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.05.008>
- Karterud, S. W., & Kongerslev, M. T. (2019). A Temperament-Attachment-Mentalization-Based (TAM) Theory of Personality and Its Disorders. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00518>
- Kawakami, A., Furukawa, K., Katahira, K., & Okanoya, K. (2013). Sad music induces pleasant emotion. *Frontiers in psychology*, 4 (311), 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00311>
- Keltner, D., Sauter, D., Tracy, J., & Cowen, A. (2019). Emotional expression: Advances in basic emotion theory. *Journal of nonverbal behavior*, 43, 133-160. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10919-019-00293-3>
- Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in cognitive sciences*, 14(3), 131-137. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.01.002>
- Kumfor, F., Ibañez, A., Hutchings, R., Hazelton, J. L., Hodges, J. R., & Piguet, O. (2018). Beyond the face: how context modulates emotion processing in frontotemporal dementia subtypes. *Brain*, 141(4), 1172-1185. <https://doi.org/10.1093/brain/awy002>
- LeDoux, J. E., & Hofmann, S. G. (2018). The subjective experience of emotion: a fearful view. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.09.011>
- Lövheim, H. (2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical Hypotheses*, 78, (2), 341-348. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2011.11.016>
- Miguel, F. K. (2015). Psicologia das emoções: uma proposta integrativa para compreender a expressão emocional. *Psico-USF*, 20(1), 153-162. <https://doi.org/10.1590/1413-82712015200114>

- Panda, R., Malheiro, R. M., & Paiva, R. P. (2020). Audio features for music emotion recognition: a survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2020.3032373>
- Panda, R. E. S. (2019). Emotion-based analysis and classification of audio music (Doctoral dissertation, 00500: Universidade de Coimbra). <http://hdl.handle.net/10316/87618>
- Paquette, S., Peretz, I., & Belin, P. (2013). The “Musical Emotional Bursts”: a validated set of musical affect bursts to investigate auditory affective processing. *Frontiers in psychology*, 4, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00509>
- Peretz, I., Aubé, W., & Armony, J. L. (2013). Towards a neurobiology of musical emotions. In E. Altenmüller, S., Schmidt, & E. Zimmermann (Eds.). *The evolution of emotional communication: from sounds in nonhuman mammals to speech and music in man* (pp. 277), Oxford: Oxford University Press.
- Plutchik, R. Emotions, evolution, and adaptive processes (1970). In: ARNOLD, M. B. *Feelings and Emotions* (p. 3-24). Nova Iorque: Academic Press.
- Plutchik, R. (1988). A general psychoevolutionary theory of emotion. In: Plutchik, R.; Kellerman, H. *Emotion: Theory, research, and experience. Theories of emotion* (vol 1. pp. 3-31). Nova Iorque: Academic Press.
- Posner, J., Russell, J. A., & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and psychopathology*, 17(3), 715-734. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050340>
- Ritossa, D. A., & Rickard, N. S. (2004). The relative utility of ‘pleasantness’ and ‘liking’ dimensions in predicting the emotions expressed by music. *Psychology of Music*, 32(1), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0305735604039281>
- Rubin, D. C., Talarico, J. M. (2009). A comparison of dimensional models of emotion: evidence from emotions, prototypical events, autobiographical memories, and words. *Memory*, 17, (8), 802-808. <https://doi.org/10.1080/09658210903130764>
- Russel, J. A.; Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality*, 11, (3), 273-294. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(77\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0092-6566(77)90037-X)
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161-1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social science information*, 44(4), 695-729. <https://doi.org/10.1177%2F0539018405058216>
- Schlosberg, H. (2021). Three dimensions of emotion. *Psychological Review*, 61, (2), 81-88, 1954. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0054570>
- Schubert, E. (2003). Update of the Hevner adjective checklist. *Perceptual and Motor Skills*, 96, p. 1117-1122. <https://doi.org/10.2466%2Fpms.2003.96.3c.1117>
- Thayer, R. E. (1989). *The biopsychology of mood and arousal*. Nova Iorque: Oxford University Press.
- Thayer, R. E. (2012). Moods of energy and tension that motivate. In: RYAN, R. M. (ed.). *The Oxford handbook of human motivation*. pp. 408-419. Nova Iorque: Oxford University Press.
- Trkulja, M., & Janković, D. (2012). Towards three-dimensional model of affective experience of music. *Emotion*, 17, 25-40.

- Vieillard, S., Peretz, I., Gosselin, N., Khalfa, S., Gagnon, L., & Bouchard, B. (2008). Happy, sad, scary and peaceful musical excerpts for research on emotions. *Cognition & Emotion*, 22(4), 720-752. <https://doi.org/10.1080/02699930701503567>
- Watson, D.; Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98, (2), 219-235. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.98.2.219>
- Wingenbach, T. S., Brosnan, M., Pfaltz, M. C., Peyk, P., & Ashwin, C. (2020). Perception of discrete emotions in others: Evidence for distinct facial mimicry patterns. *Scientific reports*, 10 (1), 4692. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-61563-5>
- Wu, X., & Sun, G. (2018). Music-induced emotions and musical regulation and emotion improvement based on EEG technology. *NeuroQuantology*, 16 (6), 379-384 <https://doi.org/10.14704/nq.2018.16.6.1593>
- Zentner, M.; Grandjean, D.; Scherer, Klaus R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: characterization, classification, and measurement. *Emotion*, 8 (4), 494-521, Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.8.4.494>