

---

# Dissonâncias não influenciam as habilidades visuoespaciais ou as emoções de universitários saudáveis

DANIEL OLIVEIRA CRESTE\*, ÉDER COSTA MUCHIUTTI\*\*, FELIPE VIEGAS RODRIGUES\*\*\*

## Resumo

Há evidências de que propriedades da música poderiam modular o humor e melhorar o desempenho das habilidades visuoespaciais. Dissonâncias na música são interpretadas como desagradáveis por ouvintes não-treinados. Investigamos se dissonâncias são capazes de modular emoções e alterar o desempenho de um teste visuoespacial. Participaram vinte e cinco universitários saudáveis, divididos em Grupo Controle (n=10), Grupo Consonância (n=8) e Grupo Dissonância (n=7). Todos foram triados para sintomas psiquiátricos atuais, fizeram um teste visuoespacial, antes e após o período de audição musical, e também foram avaliados pelo OASIS, que investiga emoções. Os resultados mostraram ausência de efeito provocado pelas dissonâncias na música, tanto nas emoções, quanto nas habilidades visuoespaciais, em jovens com pouco contato musical prévio. Estes resultados sugerem que o tempo e o modo da música, além da própria melodia, são os únicos fatores conhecidos capazes de modular o desempenho visuoespacial.

**Palavras-chave:** cognição, emoções, inteligência, música, processamento espacial

## Dissonance does not influence visuospatial skills or emotions of healthy college students

### Abstract

There is evidence that music properties could modulate mood and improve the performance of visuospatial skills. Dissonances in music are interpreted as unpleasant by untrained listeners. We investigated whether dissonances can modulate emotions and alter the performance of a visuospatial task. Twenty-five healthy university students participated, divided into the Control Group (n=10), the Consonance Group (n=8), and the Dissonance Group (n=7). All were screened for current psychiatric symptoms, underwent a visuospatial test before and after the music listening period, and were evaluated by the OASIS, which investigates emotions. The results showed no effect caused by dissonance in music, both on emotions and visuospatial skills, in young people with little previous musical contact. These results suggest that the tempo and mode of music and the melody itself are the only known factors capable of modulating visuospatial performance.

**Keywords:** cognition, emotions, intelligence, music, spatial processing

---

\* Faculdade de Medicina, Unoeste  
E-mail: danielcrest@hotmail.com

\*\* SoundLane Studios  
E-mail: edermuchiutti@gmail.com

\*\*\* Laboratório de Psicofísica, Faculdade de Medicina, Unoeste  
E-mail: rodrigues.fv@gmail.com

## Introdução

A música, como a entendemos, faz parte das complexas ciências da vivência humana, com ramificações matemáticas, físicas e psicológicas. Sua lógica intrínseca é compreendida e interpretada pelo cérebro, uma vez que os órgãos sensoriais fazem a ponte entre a cognição musical e a música, com seus tons, timbres, ritmos e vibrações, mesmo que isso seja feito de forma inconsciente e primitiva (Perani et al., 2011).

É durante o desenvolvimento do homem que as músicas culturais de sua geração são aprendidas e processadas gradativamente por sua cognição. Dessa forma, o indivíduo torna-se capaz de detectar, de forma imediata, uma nota que escapa de sua escala básica correspondente, mas este ainda carece do conhecimento necessário para identificar outras mudanças na escala, que não violem o conhecimento que ele possui (Trainor, 2008).

Crianças com menos de 5 anos de vida, mesmo sem treinamento teórico específico, já são sensíveis às estruturas harmônicas, e podem perceber, mesmo que de maneira “surda” e inata, a lógica que existe entre as notas e os instrumentos. Contudo, para uma melhor especialização nesta matéria, a percepção dependerá da experiência, e o conhecimento das escalas e estruturas harmônicas exigirá uma aprendizagem consciente de suas racionalidades e subjetividades (Trainor, 2008; Cirelli et al., 2018).

84

A capacidade do cérebro em processar as dissonâncias e consonâncias é vital para a cognição musical, pois a percepção musical depende de um ancoramento entre o fluxo e o refluxo da tensão produzida pela música, e a ausência disso cria uma dificuldade para sua interpretação, assim como também o faz o uso de notas igualmente elevadas – sem diferenciação. Neste cenário, não há intervalos tonais a serem percebidos a partir de suas temáticas, e esse tipo de dificuldade não é agradável para a maioria dos ouvintes. Da mesma forma, músicas demasiadamente simples e previsíveis podem ser entediantes. Tudo isso indica o nível de inclinação que o ouvinte tem para identificar-se com os sons, e de sua capacidade crítica para reconhecer as variáveis de uma escala que aceita a alternância entre dissonâncias e consonâncias (Sethares, 2008).

Uma outra característica das ondas sonoras é o timbre, e sua percepção pelo sistema auditivo humano é também inata e complexa. O timbre corresponde ao envelope de frequências de um som e está relacionado aos sons que surgem de objetos cuja vibração é periódica, como o ar que se move pelas cordas vocais (Zatorre, 2005). Existem neurônios que são capazes de corresponder a timbres diferentes, desde que eles possuam o mesmo fundamental (Bendor & Wang, 2005). Pela perspectiva da evolução, tais habilidades são fundamentais para o desenvolvimento da música e da fala (Zatorre, 2005).

É da natureza das mães, multiculturalmente, interagir com seus bebês por meio de um tom de voz carinhoso, suave e agudo, o que difere da maneira com que esta trata seus semelhantes adultos. Os seus filhos, que ainda não sabem se expressar apropriadamente, demonstram preferência por essas vocalizações agudas, principalmente quando cantadas em estilos diferentes – o que ajuda a desenvolver sua cognição linguística e regular seu estado emocional. Canções

usadas em brincadeiras são rápidas, altas e com acentos rítmicos exagerados, enquanto aquelas de ninar são baixas, lentas e suaves (Trainor, 2008). Interessantemente, mesmo bebês exibem preferências sonoras (Corbeil et.al., 2013).

Emoções surgem, em parte, através do fluxo e refluxo da tensão na música, e é por isso que a alternância entre consonância e dissonância é bastante eficaz para eliciar emoções. A dissonância, apesar de inicialmente provocar comportamento de esquiva, pode, com a experiência, passar a evocar emoções positivas. Consonâncias e dissonâncias, matematicamente, são equivalentes, e podem converter-se reciprocamente. Suas geometrias lógicas conectam-se com os sentimentos mais íntimos e suas conversões são simbólicas e capazes de criar e amadurecer o inconsciente decisivo do indivíduo (Sethares, 2018). Os compositores podem optar por ignorar o poder fisiológico fundamental da relação consonância-dissonância e o poder do timbre discreto, com o uso de intervalos desiguais em escalas. Mas, ao fazê-lo, criam músicas carentes de nexos para o ouvinte, por renunciarem esses processos indispensáveis para a compreensão ordinária das audições prestimosas (Trainor, 2008).

Husain et al. (2002) variaram o tempo e o modo da música para investigar alterações no humor, estado de vigília e habilidades espaciais de indivíduos saudáveis. A música utilizada foi a *Sonata para dois pianos* em Ré maior, K448, de Mozart. Seus resultados mostram que o desempenho de tarefas que requerem habilidade espacial melhora quando as músicas apresentadas são mais rápidas (tempo) e/ou são apresentadas em modo maior. Uma exploração maior dos resultados, no entanto, mostra que as variações de tempo têm impacto na vigília, mas não no humor, enquanto as variações de modo produzem resultados inversos. Estes resultados argumentam em favor de características intrínsecas da música serem capazes de produzir efeitos transitórios em aspectos emocionais de sujeitos saudáveis. As profundas conexões entre a música e sistemas emocionais, inclusive o sistema de recompensa do cérebro, já são conhecidas há algum tempo (Blood & Zatorre, 2001).

Importante notar que a utilização desta sonata visa testar o chamado efeito Mozart (Rauscher et al., 1993), definido pela melhora do desempenho visuoespacial após apreciação por dez minutos da peça musical. Este efeito foi demonstrado por Rauscher et al. (1993) e posteriormente replicado (Rauscher et al., 1995), embora sem maiores explicações dos motivos que levam à melhora. Em princípio, o experimento de Husain et al. (1999) define o tempo e o modo da música como os responsáveis pelo aumento do desempenho, por meio de alterações no humor.

A música é a marca do desenvolvimento cultural, e faz parte do nascer e do envelhecer dos povos como indicadora de seu nível intelectual e da sensibilidade de seus sentidos. As dissonâncias presentes nas composições, que então desembocam em consonâncias – e daí se repetem –, imitam os processos mentais e as emoções humanas mais cruas e instintivas, e são o fundamento para a edificação da cognição musical. As dissonâncias não devem ser menosprezadas no aprendizado musical, pois os tons que estas evocam são, como foi justificado até aqui, a base para o processo cognitivo que os sons produzem nos receptores das regiões corticais auditivas. Estes sons não de-

vem ser analisados individualmente, de forma isolada, mas em conjunto – para que possam exprimir o sentido musical que possuem, essencialmente.

Blood et al. (2001) mostraram que músicas inéditas com diferentes níveis de dissonância eram capazes de estimular centros límbicos e paralímbicos de acordo com a sensação de prazer ou desprazer eliciada. Os autores concluem que a música utiliza os mesmos substratos neurais das emoções básicas, mas em conjunto a outras regiões corticais, de forma específica à música.

Dessa forma, os objetivos do presente trabalho foram investigar se dissonâncias são capazes de modular emoções ao ponto de alterar o desempenho de uma tarefa visuoespacial, a Tarefa de Dobrar e Cortar Papel (PF&C).

## Material e métodos

### *Participantes e aparato*

O presente projeto foi analítico, experimental e transversal. Todos os procedimentos adotados com os participantes foram autorizados pelo CONEP via Plataforma Brasil. Participaram do experimento trinta e cinco sujeitos, com idade entre 18 e 35 anos, selecionados aleatoriamente no campus da universidade. Um questionário foi aplicado para identificação da experiência musical e todas as demais características necessárias à validação dos resultados dos testes aplicados. Quatro indivíduos com alta experiência musical, eventualmente distribuídos nos grupos com estimulação musical, foram excluídos da amostra final, assim como seis participantes com sintomas psiquiátricos muito graves, segundo a escala DASS-21 (ver abaixo), resultando numa amostra final de vinte e cinco participantes (n=25).

Os participantes foram aleatoriamente distribuídos em três grupos, diferentes em relação ao tratamento que foi aplicado ao longo do experimento: o Grupo Controle (n=10) fez a leitura de um livro lúdico (Calvin e Haroldo - e foi assim que tudo começou), o Grupo Consonância (n=8) foi exposto à versão regular da *Sonata para piano n°11* em Lá Maior de Mozart, com baixo nível de dissonâncias, e o Grupo Dissonância (n=7) foi exposto a uma versão modificada da mesma música, para conter dissonâncias. A estimulação foi realizada por 10 minutos em todos os grupos.

Os protocolos dos testes foram elaborados com o *software* PsychoPy (Peirce et al., 2019) e executados num computador rodando Windows® 10 64 bit. Para os estímulos sonoros, todos os participantes utilizaram um fone Grado SR125. Durante as estimulações com música, nada será apresentado na tela do computador. Os participantes foram instruídos a prestar atenção à música como se fossem questionados em relação às músicas posteriormente, ainda que isso não tenha acontecido, mimetizando o protocolo de Husain et al. (2002). Os participantes também foram questionados em relação à acuidade visual e fizeram uso de lentes corretivas caso tivessem ametropias.

A sequência experimental foi: (1) escala DASS-21; (2) conjunto de figuras A do PF&C; (3) tratamento (livro ou música); (4) conjunto de figuras B do PF&C; e (5) escala OASIS, com todos os estímulos apresentados via PsychoPy.

### *Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21)*

A escala de depressão, a ansiedade e estresse (Apóstolo et al., 2006), versão curta de 21 itens (DASS-21), é uma escala de auto-resposta com três subescalas, cada uma com 7 itens do tipo Likert com 4 pontos, para mapear sintomas de depressão, ansiedade e estresse (Anexo A). Os participantes foram instruídos a indicar o quanto cada item aplica-se à sua semana atual e os resultados são interpretados como (1) Normal, (2) Leve, (3) Moderado, (4) Grave e (5) Extremamente grave para cada uma das subescalas.

A escala foi utilizada para rastrear sintomas psiquiátricos nos participantes e padronizar as exclusões pela presença de sintomas que pudessem interferir com os resultados nos testes seguintes. Todas as exclusões foram feitas *a posteriori*.

### *Avaliação das habilidades visuoespaciais*

A Tarefa de Dobrar e Cortar Papel (PF&C) é uma prova de raciocínio visual/abstrato modificada a partir de uma das provas do teste de inteligência Stanford-Binet, quarta edição (SB4) (Nantais & Schellenberg, 1999). O teste compreende dois conjuntos de dezessete figuras, apresentadas do mais fácil ao mais difícil. A cada tentativa, um pedaço de papel retangular é mostrado na parte superior da tela e uma série de manipulações de dobrar e cortar o papel é representada. A parte inferior da tela mostra cinco resultados possíveis após o papel ser desdobrado: um deles deve ser escolhido pelo participante como resposta correta das manipulações realizadas.

Segundo Youngstrom et al. (2003), a PF&C tem o mais alto índice de confiabilidade (.94) de todas as provas do SB4, com relação à medida do fator geral de inteligência (g) e, portanto, permite inferências sobre o fator g. Importante ressaltar que as medidas do fator g tem alta correlação com o conceito de inteligência fluída (Cattell, 1987) e os dois são frequentemente utilizados como sinônimos (Haier, 2016). Os participantes utilizaram os dois conjuntos de 17 imagens da PF&C, antes e depois do tratamento que receberam durante o experimento (livro ou música).

### *Avaliação das emoções com o OASIS*

Para a investigação das emoções e as possíveis modulações geradas pelas músicas consoantes ou dissonantes, foi utilizado o Conjunto Livre de Imagens Afetivas Padronizadas (*Open Affective Standardized Image Set - OASIS*) (Kurdi et al., 2017). O OASIS é um conjunto de imagens semelhantes ao IAPS (Lang et al., 2008), porém que utiliza imagens de domínio público. São ao todo 900 imagens padronizadas em relação à Valência (ou o grau de resposta afetiva positiva ou negativa evocada pela imagem) e ao Alerta (a intensidade da resposta afetiva evocada pela imagem) que provocam, subdivididas em quatro categorias (Pessoas, Cenas, Objetos e Animais).

Os participantes responderam apenas à valência de um conjunto de setenta e quatro (74) imagens após passarem pelo tratamento, isto é, o período de exposição à música ou a leitura do livro. Os resultados de valência apre-

sentados pelos participantes foram então subtraídos dos resultados de valência do trabalho original de Kurdi et al. (2007), criando uma diferença de valência (DV).

## Análise dos dados

Os dados da PF&C foram comparados por meio de uma Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas, considerando o primeiro e o segundo conjunto de itens do PF&C. Grupo, sexo e experiência com música foram considerados como fatores entressujeitos.

Um valor médio de DV foi calculado por categoria de imagem para cada sujeito e os valores médios de diferença foram comparados por meio de uma ANOVA para medidas repetidas, tendo categoria como fator intrassujeitos e grupo, sexo e experiência com música como fatores entressujeitos.

Quando cabível, o indicador Omega Squared ( $\omega^2$ ) foi utilizado para estimar o tamanho do efeito, sendo considerado insignificante quando  $\omega^2 < 0,01$ , pequeno quando  $0,01 \leq \omega^2 < 0,06$ , médio para  $0,06 \leq \omega^2 < 0,14$  e grande quando  $\omega^2 \geq 0,14$  (Goss-Sampson, 2020), especialmente considerada a amostra pequena utilizada.

As análises estatísticas foram realizadas no software JASP (JASP Team, 2021), baseadas no modelo frequentista e com interpretação ponderada dos valores-p (Krueger & Heck, 2019), incluindo a recomendação de que as declarações de “significância estatística” sejam abandonadas (Wasserstein et al., 2019).

88

## Resultados

### *Escala DASS-21*

Os resultados para a DASS-21 mostram efeito insignificante para os grupos ( $F_{2,19}=0,613$ ,  $p=0,552$ ,  $\omega^2=0,000$ ) e para o sexo ( $F_{1,19}=0,671$ ,  $p=0,423$ ,  $\omega^2=0,000$ ). A análise da Figura 1 permite observar que há alguma variação dos escores entre homens e mulheres para as subescalas de depressão e ansiedade, mas sem diferenças significativas, no entanto (interação subescala e sexo:  $F_{2,38}=1,455$ ,  $p=0,246$ ,  $\omega^2=0,008$ ).

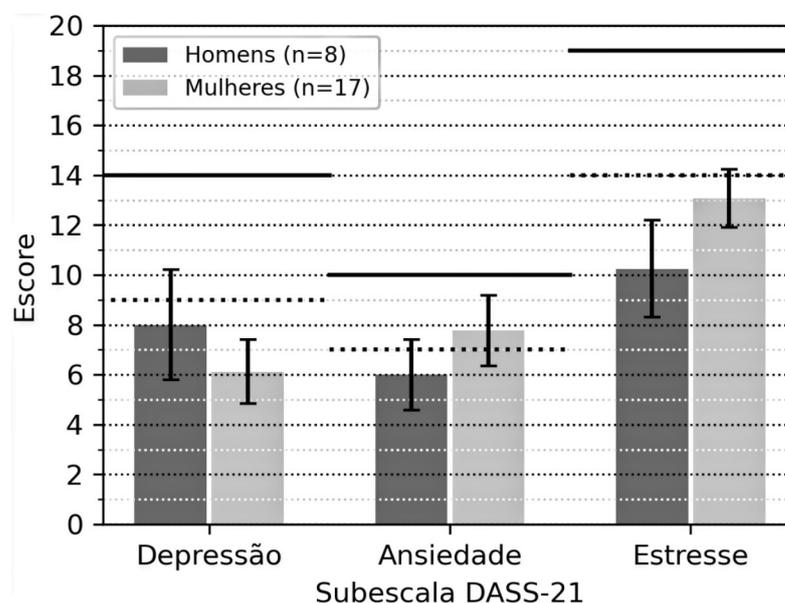
### *Tarefa de Dobrar e Cortar Papel (PF&C)*

A ANOVA para a tarefa PF&C mostrou efeito pequeno entre os dois conjuntos de figuras ( $F_{1,19}=5,321$ ,  $p=0,032$ ,  $\omega^2=0,032$ ), sugerindo que há aprendizagem da tarefa, como seria esperado. Não há interação entre o conjunto de figuras e grupo ( $F_{2,19}=0,836$ ,  $p=0,449$ ,  $\omega^2=0,000$ ), sugerindo que todos os grupos mudam o desempenho de forma semelhante do primeiro para o segundo conjunto de figuras (Figura 2).

Há efeito pequeno na comparação entre os grupos ( $F_{2,19}=1,298$ ,  $p=0,296$ ,  $\omega^2=0,010$ ), com maiores pontuações para o Grupo Controle (Figura 2). A diferença prévia entre os grupos, embora não desejada, é possível pelas relações entre a tarefa e o fator g, além do número baixo de participantes. Há efeito grande com relação ao sexo ( $F_{1,19}=8,852$ ,  $p=0,008$ ,  $\omega^2=0,164$ ), dado que os homens têm escores mais elevados do que as mulheres (Figura 2), um resultado também esperado

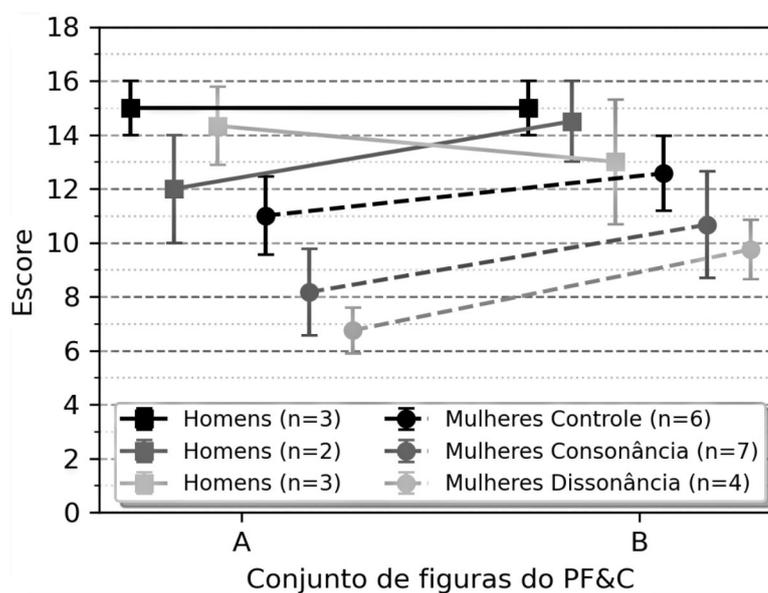
**Figura 1**

Escores médios nas subescalas da DASS-21 em uma amostra de estudantes universitários, por sexo. Barras representam erro padrão da média (EPM). Linhas horizontais pontilhadas indicam pontos de corte para classificação leve em cada subescala. Linhas contínuas, classificação moderada.



**Figura 2**

Escore no teste PF&C, para os conjuntos de figuras A e B, por grupo e sexo de uma amostra de estudantes universitários. Barras representam EPM.



considerando as melhores habilidades visuoespaciais nos homens. Não há interação entre grupo e sexo ( $F_{2,19}=0,232$ ,  $p=0,795$ ,  $\omega^2=0,000$ ), mas há efeito pequeno de interação entre o conjunto de figuras e o sexo ( $F_{1,19}=2,734$ ,  $p=0,115$ ,  $\omega^2=0,013$ ), sugerindo que as mulheres aumentam mais o desempenho do que os homens no segundo teste (Figura 2).

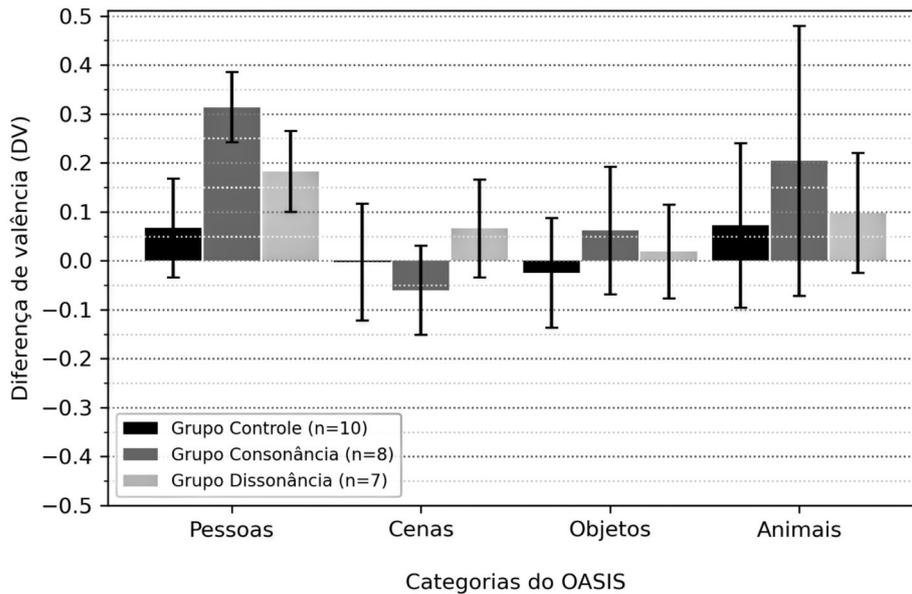
O contato prévio com música não provocou diferenças nos resultados do PF&C ( $F_{1,23}=0,024$ ,  $p=0,879$ ,  $\omega^2=0,000$ ).

## Escala OASIS

A ANOVA para a DV das imagens do OASIS revelou efeitos insignificantes para grupo ( $F_{2,19}=0,179$ ,  $p=0,837$ ,  $\omega^2=0,000$ ) ou sexo ( $F_{1,19}=0,022$ ,  $p=0,883$ ,  $\omega^2=0,000$ ). O efeito é insignificante também para as categorias ( $F_{3,57}=1,437$ ,  $p=0,241$ ,  $\omega^2=0,009$ ) (Figura 3).

**Figura 3**

Diferença de valência (DV) no teste OASIS, por categoria de imagem e por grupo, numa amostra de estudantes universitários. Barras indicam EPM.



Estes resultados sugerem que nenhum dos tratamentos foi capaz de produzir modulações emocionais que pudessem ser detectadas pelo teste OASIS. A experiência musical também não interfere com os resultados do teste OASIS ( $F_{1,23}=0,262$ ,  $p=0,613$ ,  $\omega^2=0,000$ ).

Apesar dos leves níveis de ansiedade nos participantes da amostra (a coleta foi realizada em meio ao início da pandemia de COVID-19), níveis moderados ou piores de ansiedade não são suficientes para provocar diferença nos resultados da tarefa PF&C ( $F_{1,23}=1,216$ ,  $p=0,281$ ,  $\omega^2=0,004$ ) ou do teste OASIS ( $F_{1,23}=1,114$ ,  $p=0,302$ ,  $\omega^2=0,002$ ).

## Discussão

O presente trabalho mostrou adequada aprendizagem de uma tarefa visuo-espacial, em homens e mulheres saudáveis, expostos a diferentes estimulações por música, variáveis com relação à quantidade de dissonância. Não há evidências de que o fator dissonância seja suficiente para produzir alterações nas habilidades visuoespaciais, nesta amostra de estudantes universitários.

Marin et al. (2021) relatam o agravamento de sintomas de depressão, devido ao confinamento, e Damiano et al. (2022) relatam aumento nos diagnósticos de depressão e transtorno de ansiedade generalizado (TAG) após o início da pandemia do coronavírus (COVID-19), na população geral. Estes achados

possivelmente explicam o alto nível de exclusão associado a presença de sintomas psiquiátricos na amostra avaliada. É notável que mesmo após as exclusões, o nível de sintomas psiquiátricos ainda seja marginal aos escores leves na escala DASS-21, para as três subescalas (depressão, ansiedade e estresse).

A literatura revela maior presença de sintomas depressivos em mulheres (Torquato et al., 2010; Williams et al., 2019) um dado não refletido no presente trabalho possivelmente pelas particularidades do período de pandemia ou do pequeno número amostral. Por outro lado, Bardwick (1967) defende que há diminuição dos níveis de estrogênio durante o período menstrual e Li e Shen (2005) argumentam que isso provocaria aumento da vulnerabilidade à depressão. Chofakian et al. (2019) relatam altos índices (70,9%) de uso de anticoncepcionais orais em população de universitários do estado de São Paulo, o que poderia reduzir os efeitos de diminuição dos níveis de estrogênios, justificando os achados na escala DASS-21 nessa amostra em particular.

O teste de habilidades visuoespaciais, PF&C, mostrou efeito pequeno entre os conjuntos de figuras A e B, sugerindo boa aprendizagem da tarefa. Os resultados na tarefa também refletem o melhor desempenho visuoespacial dos homens em relação às mulheres (Mäntylä, 2013; Hyde, 2014). As mulheres parecem ter sido mais eficientes em melhorar o desempenho no segundo teste, no entanto, o que é confirmado pela estatística. O maior aumento de desempenho em mulheres já foi relatado antes (Feng, 2017, como citado em Hyde, 2014). Ademais, as íntimas relações entre a PF&C e o fator g (Youngstrom et al., 2003) podem ser vistas nas diferenças de desempenho logo na primeira sessão de testes, pré-tratamento.

Ainda que estas diferenças prévias pareçam problemáticas à primeira vista, o foco maior do experimento foi evidenciar como a música e a quantidade de dissonâncias presentes nela poderia impactar o desempenho na segunda sessão de testes. Dessa forma, as diferenças de desempenho da primeira sessão tornam-se irrelevantes porque o controle foi longitudinal. Neste aspecto, o presente trabalho permite garantir que as diferenças encontradas são, de fato, devido aos tratamentos promovidos, mas não a questões inatas dos participantes, dadas as relações já apontadas entre o desempenho na tarefa e o fator g. Diferenças inatas podem ter interferido com os resultados de Husain et al. (2002) e Padulo et al. (2020).

Padulo et al. (2020) investigaram o efeito da periodicidade, ou simplesmente das alterações da frequência dos sons, no desempenho visuoespacial, comparados à própria música, a variações da amplitude e ao ruído branco. Os autores verificaram que mudanças repetitivas de frequência, como as que ocorrem nas melodias de Mozart são capazes de aumentar o desempenho visuoespacial, avaliado pela subescala Cubos da escala de inteligência Wechsler para adultos (WAIS). Comparado à própria música de Mozart (K448) e à modulação de frequências de som, a modulação da amplitude e o ruído branco não foram capazes de melhorar o desempenho da tarefa Cubos, o que sugere que os aspectos melódicos e harmônicos da música também podem ter efeitos sobre as habilidades visuoespaciais, mas não simplesmente a modulação de frequências, o que não permite descartar a hipótese sobre o humor.

No presente trabalho, o único fator de variação entre as músicas foi a quantidade de dissonâncias, com tempo, modo e a modulação de frequências sendo mantidos iguais entre os grupos com música. As dissonâncias sozinhas, não foram capazes de elevar o desempenho da tarefa além do grupo controle, seja por efeitos diretos ou por efeitos através do humor, como sugerido por Husain et al. (2002). Dessa forma, o presente trabalho acrescenta à literatura a evidência de que dissonâncias não têm a mesma capacidade de produzir modulações em habilidades visuoespaciais.

É notável, no entanto, que a música não tenha sido capaz de modular o desempenho no teste acima do Grupo Controle, mas talvez este seja um efeito provocado pelo tipo de leitura escolhida para o grupo, que envolve aspectos lúdicos/hedônicos. Trabalhos futuros que eventualmente possam replicar esse dado poderiam controlar o fator hedônico provocado pelas músicas utilizadas, independentemente da quantidade de dissonâncias, evidenciando de forma mais definitiva se os efeitos sobre o humor são suficientes para o aumento transitório na capacidade visuoespacial.

O teste OASIS não foi capaz de detectar diferenças nas emoções dos participantes, um efeito possivelmente decorrente da própria incapacidade das dissonâncias em modular emoções. As diferenças na DV foram pequenas e dentro dos limites esperados para a população. Mais importante do que isso, não houve diferenças entre os grupos, mostrando que o tratamento, independente de qual, não foi suficiente para alterar o julgamento emocional realizado pelos participantes. Como esperado, os julgamentos de valor feitos às figuras são semelhantes àqueles encontrados por Kurdi et al. (2017), com variações dentro dos desvios-padrão estipulados pelo trabalho original.

## Conclusão

Em síntese, os resultados do presente trabalho sugerem que músicas, variáveis somente na quantidade de dissonâncias, são incapazes de provocar alterações no desempenho de uma tarefa visuoespacial ou nas emoções de jovens universitários saudáveis. Tais evidências argumentam em favor do tempo e o modo da música, além da própria melodia, continuarem a ser as únicas variáveis musicais capazes de provocar mudança no desempenho visuoespacial, como mostrado por Husain et al. (2002) e Padulo et al. (2020).

## Referências

- Algazal Marin, G., Caetano, I. R. de A., Bianchin, J. M., & Cavicchioli, F. L. (2021). Depressão e efeitos da Covid-19 em universitários. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, 4. <https://doi.org/10.31005/iajmh.v4i.187>.
- Apóstolo, J. L. A., Mendes, A. C., & Azeredo, Z. A. (2006). Adaptação para a língua portuguesa da *Depression, Anxiety and Stress Scale* (DASS). *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 14(6), 863-871. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692006000600006>.
- Bendor, D., & Wang, X. (2005). The neuronal representation of pitch in primate auditory cortex. *Nature* 436, 1161-1165. <https://doi.org/10.1038/nature03867>.
- Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nat Neurosci* 2, 382-387. <https://doi.org/10.1038/7299>.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *PNAS* 98(20), 11818-11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>.
- Cattell, R. B. (1987) *Intelligence: its structure, growth and action*. Elsevier Science Publishing Company, Inc.
- Chofakian, C. B. N., Moreau, C., Borges, A. L. V., & Santos, O. A. (2019). Contraceptive discontinuation and its relation to emergency contraception use among undergraduate women in Brazil. *Sexual & Reproductive Healthcare* 21, 81-86. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2019.06.008>.
- Cirelli, L. K., Trehub, S. E., & Trainor, L. J. (2018). Rhythm and Melody as Social Signals for Infants. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*. Special Issue: The Neurosciences and Music 1423(1), 66-72. <https://doi.org/10.1111/nyas.13580>.
- Corbeil, M., Trehub, S. E., & Peretz, I. (2013). Speech vs. singing: infants choose happier sounds. *Front. Psychol.* 4(372), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00372>.
- Damiano, R. F., Caruso, M. J. G., Cincoto, A. V., Rocca, C. C. A., Serafim, A. P., Bacchi, P., ... Forlenza, O. V. (2022). Post-COVID-19 psychiatric and cognitive morbidity: Preliminary findings from a Brazilian cohort study. *General Hospital Psychiatry*. 75, 38-45. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2022.01.002>.
- Goss-Sampson, M. A. (2020). *Statistical Analysis in JASP 0.14: A Guide for Students*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9980744>.
- Haier, R. (2016). *The Neuroscience of Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316105771>.
- Husain, G., Thompson, W. & Schellenberg, E. (2002). Effects of Musical Tempo and Mode on Arousal, Mood, and Spatial Abilities. *Music Perception* 20, 151-171. <https://doi.org/10.1525/mp.2002.20.2.151>.
- Hyde, J. S. (2014). Gender Similarities and Differences. *Annu. Rev. Psychol.* 65, 373-398. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115057>.
- Krueger, J. I., & Heck, P. R. (2019). Putting the P-Value in its Place. *The American Statistician*, 73(S1), 122-128. <https://doi.org/10.1080/00031305.2018.1470033>.
- Kurdi, B., Lozano, S., & Banaji, M. (2017). Introducing the Open Affective Standardized Image Set (OASIS). *Behavior Research Methods*. 49, 457-470 <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0715-3>.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical Report A-8*, Gainesville, FL: University of Florida.
- Mäntylä, T. (2013). Gender Differences in Multitasking Reflect Spatial Ability. *Psychological Science*, 24(4), 514-520. <https://doi.org/10.1177/0956797612459660>.

- Nantais, K. M., & Schellenberg, E. G. (1999). The Mozart effect: an artifact of preference. *Psychological science*, 10(4), 370-373. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00170>.
- Padulo, C., Mammarella, N., Brancucci, A., Altamura, M., & Fairfield, B. (2020). The effects of music on spatial reasoning. *Psychological Research* 84, 1723–1728. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01182-6>.
- Peirce, J. W.; Gray, J. R.; Simpson, S.; Macaskill, M. R.; Höchenberger, R.; Sogo, H., ... Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51(1), 195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>.
- Perani, D., Tervaniemi, M., & Toivainen, P. (2011). Tuning the brain for music. *Cortex*, 47(9), 1023-1025. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.05.021>
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature* 365, 611. <https://doi.org/10.1038/365611a0>.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters*, 185(1), 44-47. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)11221-4](https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)11221-4).
- Sethares, W. A. (2022, 14 abril). Relating Tuning and Timbre. [Retirado em 14 de abril de 2022, de <https://sethares.engr.wisc.edu/consemi.html>.]
- Torquato, J. A., Goulart, A. G., Vicentin P., & Correa, U. (2010). Avaliação do estresse em estudantes universitários. *InterSciencePlace*, 1(14), 140-154.
- Trainor, L. (2008). The neural roots of music. *Nature*, 453(29), 598-599. <https://doi.org/10.1038/453598a>.
- Wasserstein, R. L.; Schirm, A. L.; Lazar, N. L. (2019). Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$ ”. *The American Statistician*, 73(sup1), 1-19, <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>.
- Williams, E. S., Manning, C. E., Eagle, A. L., Swift-Gallant, A., Duque-Wilckens, N., Chinnusamy, S., ... Robison, A. J. (2020). Androgen-Dependent Excitability of Mouse Ventral Hippocampal Afferents to Nucleus Accumbens Underlies Sex-Specific Susceptibility to Stress. *Biol Psychiatry*, 87(6), 492-501. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2019.08.006>.
- Youngstrom, E. A., Glutting, J. J., & Watkins, M. W. (2003). Stanford-Binet Intelligence Scale: Fourth Edition (SB4): Evaluating the empirical bases for interpretations. In C. R. Reynolds & R. W. Kamphaus (Eds.), *Handbook of psychological and educational assessment of children: Intelligence, aptitude, and achievement* (pp. 217–242). The Guilford Press.
- Zatorre, R. J. (2005). Finding the missing fundamental. *Nature* 436, 1093-1094. <https://doi.org/10.1038/4361093a>.