

## Relações da Musicalidade no Exercício do Raciocínio em Adultos Musicistas

## Relations of Musicality in the Exercise of Reasoning in Adult Musicians

## Relaciones de la Musicalidad en el Ejercicio del Raciocinio en Adultos Musicistas

*Jéssica Thuane Cordeiro Silva(1); Fernanda de Sousa Rocha(2); Gislane Ferreira De Melo(3);  
Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione(4)*

1 Universidade Católica de Brasília, Brasília – Distrito Federal, Brasil.

E-mail: jessicathuane@yahoo.com.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-7398>

2 Universidade Católica de Brasília, Brasília – Distrito Federal, Brasil.

E-mail: mrsfernandarocha@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2837-6168>

3 Universidade Católica de Brasília, Brasília – Distrito Federal, Brasil.

E-mail: gislane.melo@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-7398>

4 Universidade Católica de Brasília, Brasília – Distrito Federal, Brasil.

E-mail: ichariglione@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8627-3736>

**Revista de Psicologia da IMED**, Passo Fundo, vol. 12, n. 1, p. 19-34, Janeiro-Junho, 2020 - ISSN 2175-5027

[Submetido: Fevereiro 12, 2019; Revisão1: Março 10, 2019; Revisão2: Julho 10, 2019;

Aceito: Agosto 13, 2019; Publicado: Dezembro 20, 2019]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2175-5027.2020.v12i1.3182>

### Endereço correspondente / Correspondence address

Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione

Universidade Católica de Brasília (UCB)

QS 07 – Lote 01, EPCT - Taguatinga, Brasília - DF, Brasil

CEP 71966-700

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor: Roberto Guedes de Nonohay

Como citar este artigo / To cite this article: [clique aqui! / click here!](#)

## Resumo

Este artigo tem por objetivo compreender a relação entre raciocínio e musicalidade em adultos. Sendo assim, para maior compreensão das habilidades cognitivas influenciadas pela atividade eufônica, uma pesquisa quantitativa foi realizada com 40 musicistas/instrumentistas, entre 18 e 64 anos (Média: 32,35 e DP:11,66), divididos em quatro grupos de acordo com a teoria organológica da execução dos instrumentos: três grupos (corda, sopro ou percussão) e um grupo de multi-instrumentistas. Em cada grupo foi aplicada a Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5), compreendendo as seguintes escalas: Raciocínio Verbal (RV), Raciocínio Numérico (RN), Raciocínio Abstrato (RA) e Raciocínio Espacial (RE). A aplicação das escalas permitiu entender se há relação entre a atividade exercida e/ou instrumento utilizado e o desempenho entre os diferentes tipos de raciocínio. Em relação às escalas, o grupo dos multi-instrumentistas apresentou desempenho melhor, em relação aos demais musicistas, em duas dessas (RA e RN); os demais resultados dos diferentes grupos expressaram médias favoráveis com base na padronização do BPR-5. Esses resultados preliminares, então, indicam que tipos diferenciados de raciocínio podem se desenvolver e relacionar com tipos específicos de musicistas.

**Palavras-chave:** BPR-5, cognição, música, neuropsicologia, raciocínio

## Abstract

This article aims to understand the relationship between reason and musicality in adults. Thus, for better understanding of cognitive abilities influenced by euphonic activity, a quantitative research was conducted with 40 musicians / instrumentalists, between 18 and 64 years (Mean: 32.35 and SD: 11.66), divided into four groups according to organological theory of implementation of instruments: three groups (string, wind or percussion) and a multi-musicians group. In each group was applied Reasoning Tests Battery (BPR-5), comprising the following scales: Verbal Reasoning (RV), Numerical Reasoning (RN), Abstract Reasoning (RA) and Spatial Reasoning (RE). The application of the scales enabled us to understand whether there is relationship between the activity performed and / or instrument used and the performance of the different types of reasoning. Regarding the scales, the group of multi-instrumentalists performed better, in relation to the other musicians, in two of these (RA and RN); the other results of the different groups expressed favorable means based on the standardization of BPR-5. These preliminary results, then, indicate that different types of reasoning can develop and relate to specific types of musicians.

**Keywords:** BPR-5, cognition, music, neuropsychology, reasoning

## Resumen

Este artículo tiene como objetivo comprender la relación entre el pensamiento y la musicalidad en adultos. Por lo tanto, para una mayor comprensión de las capacidades cognitivas influenciadas por la actividad eufónica, una investigación cuantitativa se realizó con 40 músicos / instrumentistas, entre 18 y 64 años (media: 32,35 y DE: 11,66), dividido en cuatro grupos de acuerdo a la teoría organológica de aplicación de los instrumentos: tres grupos (de cuerda, viento o percusión) y un grupo multi-músicos. En cada grupo se aplicó Razonamiento Las pruebas de batería (BPR-5), que comprende las siguientes escalas: razonamiento verbal (VR), razonamiento numérico (RN), Razonamiento Abstracto (RA) y razonamiento espacial (RE). La aplicación de las escalas nos permitió entender si existe relación entre la actividad realizada y / o instrumento utilizado y el rendimiento de los diferentes tipos de razonamiento. En cuanto a las escalas, el grupo de los multi-instrumentistas presentó desempeño mejor, en relación a los demás musicistas, en dos de esas (RA y RN); los demás resultados de los diferentes grupos expresaron promedios favorables con base en la estandarización del BPR-5. Estos resultados preliminares, entonces, indican que diferentes tipos de razonamiento pueden desarrollarse y relacionarse con tipos específicos de músicos.

**Palabras clave:** BPR-5, cognición, música, neuropsicología, razonamiento

## Introdução

A música é conhecida e praticada há milênios, sendo que esta expressão se mistura com a história do homem, estando ligada ao desenvolvimento da cultura e da inteligência da espécie (Teixeira & Barja, 2011; Nainggolan, 2019). Sua manifestação está relacionada à interioridade e à singularidade que permeiam sua elaboração e execução, conforme apontam Prestes, Tunes, Pederiva e Perci (2018). Devido à inconstância do surgimento exato da música, são apresentadas teorias que podem embasar melhor sobre o entendimento do fenômeno musical e como este afeta os processos relacionados ao ser humano.

Os dispositivos de expressão do fenômeno musical se constituem com instrumentos musicais, sendo que há diversas perspectivas para a classificação dos mesmos. Pires Filho (2009) discute que os fatores determinantes na classificação se referem ao material pelo qual é constituído, sua forma de produzir som e seu formato. O determinante mais utilizado é a forma pelo qual a eufonia é executada. O autor aponta que na formação de uma orquestra sinfônica a classificação utilizada compreende instrumentos de cordas, sopro e percussão, sendo necessário discutir as relações entre musicalidade e raciocínio dentro dessa proposta, ainda não discutida na literatura.

As pesquisas relacionadas à música têm ascendido nos últimos anos, em especial, nas áreas pedagógicas, sociológicas e das neurociências. Esta última contribuindo com achados que relacionam a música a aspectos cognitivos como memória, emoção, linguagem e movimento (Rocha & Boggio, 2013; Casarotto, Vargas, & Mello-Carpes, 2016; Koelsch, 2018; Nainggolan, 2019).

As neurociências têm visado a compreensão do fenômeno musical consideravelmente ao longo das últimas décadas. É possível observar que a música e seus elementos diversos desenvolvem um papel importante na regulação de níveis pressóricos por meio de seu processamento neural. (Nobre, Leite, Orsini, & Corrêa, 2012). Corroborando com essa ideia, Galvão (2006) apresenta que a execução musical, especificamente, tocar um instrumento, é uma das atividades mais complexas ao ser humano, pois envolve o sistema de conhecimento como um todo. A prática musical demanda de uma interdependência de aspectos cognitivos e emocionais, a exemplo, sistemas auditivos, visual e motor.

Nas últimas décadas, as pesquisas das neurociências contribuíram para o entendimento entre musicalidade e sistema nervoso. Segundo Rocha e Boggio (2013), diversas técnicas de Neuroimagem, como por exemplo, a eletroencefalografia (EEG) e a análise de potenciais evocados relacionados a eventos (PE), possibilitam a apreensão de aspectos temporais associados ao processo musical. No que se refere à estrutura, a área cortical responsável pelo raciocínio é o lobo frontal que entre outros aspectos é ainda responsável pelo processamento de outras ações voluntárias. Este processamento tem

como resposta final a comunicação com zonas motoras primárias, que são responsáveis pela execução em resposta ao estímulo sensorial, o qual permitirá o indivíduo estabelecer conexões que auxiliarão na resolução de problemas, planejamento e julgamento das informações (Brandão, 2004).

Dessa forma, a interface entre musicalidade e raciocínio se constrói a partir de mensagens emocionais e de conteúdo, em um cenário cognitivo que apresenta diversas tarefas executivas simultâneas, como planejamento, atenção, estratégias de elaboração cognitivas e emocionais, que, juntas, podem construir e impactar processos de memórias relacionados à experiência musical. Assim, os indivíduos que são estimulados musicalmente apresentam maiores desempenhos relacionados às funções executivas em relação aos que não são estimulados, de maneira a desenvolver métodos mais satisfatórios de raciocínio com base na musicalidade (Fernandes & Rizzo, 2018).

Ademais, Grassi, Meneghetti, Toffalini e Borella (2017) corroboram tais informações, destacando em seus estudos que os musicistas são melhores do que os não-musicistas em vários domínios cognitivos e em várias tarefas cognitivas, como em tarefas de memória de trabalho e de memória de curto prazo. Os autores ainda destacam que os idosos que tiveram um longo treino musical durante toda a sua vida possuem ganhos expressivos em habilidades cognitivas, especialmente nas habilidades mais complexas, tão importantes no processo do envelhecer.

No que se refere a aspectos cognitivos mais específicos, Forgeard, Winner, Norton e Schlaug (2008) expõem uma considerável correlação entre habilidades cognitivas e prática musical em crianças, em especial no que tange à raciocínio matemático, espacial, verbal e não-verbal. Entretanto, ressaltam a necessidade de mais estudos na área, tendo em vista que, não se há um consenso desta correlação, pois há estudos que fazem correlações positivas, outras negativas e estudos que propõem uma correlação mista, sem uma conclusão específica da relação entre a musicalidade e tais habilidades. Em sua pesquisa, os autores concluíram que crianças que praticavam música apresentaram melhor desempenho em relação ao raciocínio verbal e não verbal que crianças do grupo controle (crianças que não praticavam atividades musicais). Outro aspecto levantado foi o de que, crianças que tocam piano têm desempenho superior de habilidades visual-espaciais. Como conclusão, explicam que a música tem relação direta e auxilia no desenvolvimento de habilidades que se relacionam com a atividade exercida, isto é, a capacidade de interpretar notação musical escrita, pode aumentar aspectos de leitura ou como já apresentado, tocar piano auxilia no desenvolvimento de raciocínio espacial.

Ravignani, Thompson e Filippi (2018) destacam ainda que a linguagem e a música compartilham muitas semelhanças, tanto os fenômenos naturais quanto os assuntos de investigação intelectual, destacando ainda, áreas nas quais a escolaridade na evolução da linguagem pode informar a evolução da música. Identificando áreas-chave nas quais a

evolução da linguagem como disciplina floresceu historicamente e, sugerindo maneiras pelas quais esses avanços podem ser integrados ao estudo da evolução da música.

Diversos estudos que correlacionaram o desempenho das funções cognitivas e as habilidades musicais observaram que os musicistas exibem, em geral, tempos de reação mais curtos do que os não-musicistas, em uma tarefa de atenção auditiva não-musical, indicando maior capacidade de atenção. Esses estudos também demonstraram que os musicistas se mostraram mais eficientes do que os não-musicistas em outros processos cognitivos de nível superior, incluindo funções executivas ou velocidade de processamento. (Strait, Kraus, Parbery-Clark, & Ashley, 2010; Travis, Harung, & Lagrosen, 2011; Parbery-Clark, Strait, Anderson, Hittner, & Kraus, 2011).

Há de se ressaltar que, apesar dos estudos supracitados, existe uma escassez na área que pretende comparar aspectos cognitivos específicos desenvolvidos por indivíduos que exercem algum grau atividade musical (Forgeard, Winner, Norton, & Schlaug, 2008). Em especial no que se refere ao contexto brasileiro, a parcimônia de estudos na área das neurociências envolvendo a música e suas capacidades cognitivas em adultos, como raciocínio, por exemplo, torna-se ainda maior. A grande contribuição que se tem a partir dos estudos da neurociência cognitiva refere-se à compreensão dos substratos neurais para se entender as bases biológicas do processamento musical (Nunes-Silva & Haase, 2013; Rabelo, Neves-Lobo, Rocha-Muniz, Ubiali, & Schochat, 2015) e/ou da organização cerebral para tal função (Muszkat, Correia, & Campos, 2000).

Esta pesquisa faz-se necessária para se compreender os benefícios cognitivos do exercício da música, a partir da visão teórica das neurociências, atravessando as expressões de abordagens pedagógicas, psicopedagógicas e sociais. Buscar-se-á compreender, especificamente, o quanto aspectos de raciocínio em adultos podem ser influenciados pela prática musical e qual a relação deste com a atividade exercida, utilizando-se de diferentes classificações instrumentais.

## Método

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada e de abordagem quantitativa.

## Participantes

Participaram da amostra final da pesquisa 40 instrumentistas selecionados aleatoriamente em uma amostra por conveniência, inicialmente calculada em pelo menos 80 sujeitos para a amostra geral, conforme orientações de Tabachnick, e Fidell (2007). Porém, pela disponibilidade e perda amostral, a amostra foi composta por apenas 50% da amostra estimada. Os participantes foram compostos por homens (85%) e mulheres (15%), entre 18 e 64 anos, (Média: 32,35 e DP:11,66), sendo a escolaridade

composta por ensino médio completo (65%), superior incompleto (12,5%) e superior completo (22,5%). Sendo os critérios de inclusão: ainda praticar pelo menos uma atividade eufônica dentre as categorias estabelecidas há no mínimo cinco anos; ter mais de 18 anos; e ter escolaridade mínima de ensino médio incompleto.

A amostra foi dividida em quatro grupos (10 participantes por grupo) de acordo com a atividade musical exercida pelos participantes e a classificação dos instrumentos utilizados conforme sua execução: a) Instrumentos de cordas: violino, viola, violoncelo, contrabaixo, harpa, violão, bandolim, cavaquinho, címbalo, dulcimer; b) Instrumentos de sopro: flauta, clarinete, saxofone, oboé, corne inglês, fagote, trombone, trompa, trompete; c) Instrumentos de percussão: chocalho, matraca, claves, woodblock, caixa clara, carron, bombo, triângulo, bateria, tímpanos, rotontons, xilofone, marimba, vibrafone, teclado, piano; e d) Multi-instrumentistas.

## **Local da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada em locais previamente combinados com os participantes, como escolas de música, ateliês e no Centro de Formação em Psicologia Aplicada.

## **Instrumento de Coleta de Dados**

Para a coleta de dados foi utilizada uma escala de avaliação sócio demográfica (sexo, idade, escolaridade e classificação material de instrumento praticado) para a caracterização da amostra, além de quatro subtestes da BPR-5 - Bateria de Provas de Raciocínio, (Almeida & Primi, 2000), sendo estes: Raciocínio Verbal (RV), Raciocínio Numérico (RN), Raciocínio Abstrato (RA) e Raciocínio Espacial (RE). A escala de Raciocínio Mecânico (RM) foi desconsiderada, pois requer do sujeito conhecimentos práticos anteriormente adquiridos. De acordo com Almeida e Primi (2000) a BPR-5 está baseada em resolução de problemas que engloba o raciocínio indutivo, em especial as escalas RV, RN, RA e RE. O RM integra resoluções físico-mecânicas e se distancia das demais escalas, pois não está diretamente relacionado ao raciocínio indutivo, em outras palavras, propõe ao sujeito a aplicação de conhecimentos previamente adquiridos de maneira prática.

Quanto ao BPR-5 vários estudos têm sido realizados desde sua publicação. Primi e Almeida (2000) investigaram os parâmetros psicométricos, validade e precisão da bateria numa amostra de 1.243 alunos portugueses e brasileiros. Verificaram que os coeficientes de consistência interna variaram de 0,62 a 0,84 e os de precisão, pelo método das metades, de 0,65 a 0,87. Encontraram um único fator explicando aproximadamente 55% da variância representando uma média composta de inteligência fluida, cristalizada, processamento visual, habilidade quantitativa e conhecimento prático de mecânica. Em relação às evidências de validade de critério, as correlações do BPR-5 com notas

escolares foram, no geral, positivas, chegando a atingir 0,54 ( $p < 0,001$ ). Os autores corroboram a rapidez e a eficiência de tal instrumento na avaliação do raciocínio geral e de aptidões e sua utilidade em diversas áreas de atuação do psicólogo.

### **Procedimentos de Coleta de Dados**

Os procedimentos de coleta de dados deram-se mediante a aprovação do projeto pela Plataforma Brasil pelo número de protocolo CAAE: 53898116.2.0000.0029. Para a coleta de dados, foram verificadas, primeiramente, escolas de músicas e Universidades para a apresentação da proposta de pesquisa e verificação do aceite dos musicistas. Para aqueles que se mostravam disponíveis, foram agendados encontros, em um primeiro momento, sendo previamente informados a respeito dos objetivos e procedimentos da pesquisa, bem como do anonimato da sua colaboração. Em seguida, foram solicitadas a leitura e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as normas da Resolução nº 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos, conforme autorização já mencionada. Em relação aos dados demográficos dos participantes, tal instrumento foi aplicado com a finalidade de coletar informações referentes à idade, ao sexo, à escolaridade, ao tempo de prática musical, entre outras informações que auxiliaram na caracterização da amostra. A aplicação do instrumento (BPR-5) foi realizada em circunstâncias adequadas e dentro das possibilidades de encontros aos participantes. A aplicação ocorreu em grupos, visto que tal prática se torna viável de acordo com as normas de padronização e normatização das escalas.

### **Procedimentos de Análise dos Dados**

Para a correção e a interpretação dos dados das escalas de raciocínio, utilizou-se a correção informatizada disponibilizada automaticamente pela distribuidora do teste creditada pelo CFP. Após correção, foram utilizadas normas estatísticas para análise das variáveis, para tanto, foi adotado o software *SPSS Statistics* (versão 24.0). Os dados foram avaliados, inicialmente, quanto ao atendimento dos seguintes pressupostos estatísticos, a fim de se proceder a uma análise paramétrica: normalidade (teste de Shapiro-Wilk), homocedasticidade (teste de Levene), independência do erro (teste de Durbin-Watson) e multicolinearidade (FIV), utilizando um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) em todos os testes estatísticos.

Após ser verificada a distribuição normal dos dados, utilizou-se uma análise estatística paramétrica do tipo ANOVA. Para cada grupo, foi calculado e analisado o poder dos testes, tamanho do efeito «d» de Cohen.

## Resultados

O conjunto de análises dos dados apresentados compreende os resultados obtidos nos Gráficos e Tabela que seguem. Foram realizadas análises preliminares de desempenho geral para melhor compreensão e comparação entre os grupos de instrumentistas. Em seguida, foi realizada análise estatística cujos dados possibilitaram estabelecer correlações entre demais variáveis.

A Figura 1 apresenta os resultados em RV a partir do valor da média dos participantes, divididos por grupo: Multi-instrumentistas, grupo de cordas, sopro e percussão.

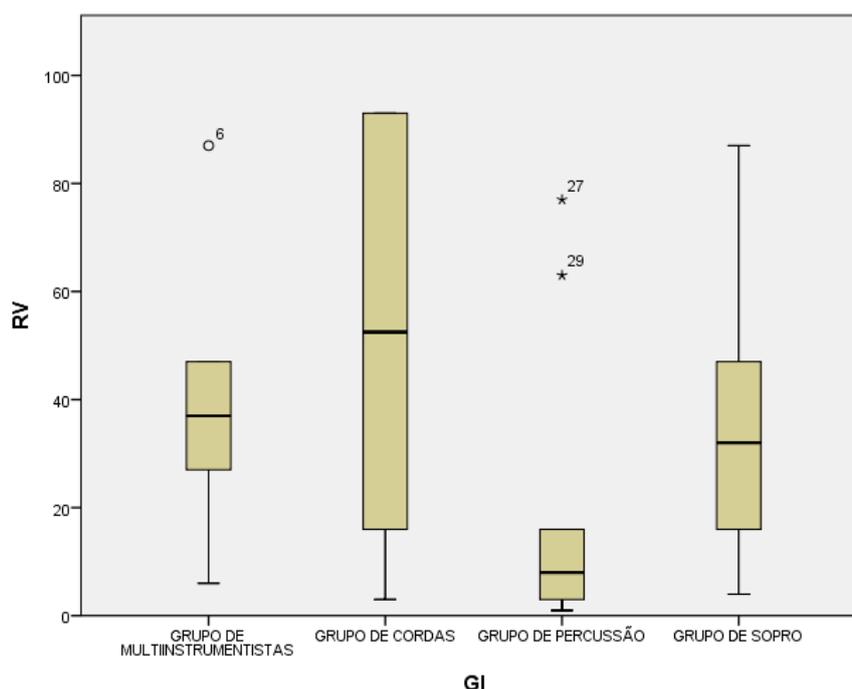


Figura 1. Gráfico de distribuição dos grupos em Raciocínio Verbal

A Figura 1 representa a distribuição de desempenho entre os grupos no teste de RV, no qual músicos que atuam com instrumentos de corda apresentaram melhor desempenho. Entretanto, os grupos de músicos multi-instrumentistas e de sopro mantiveram desempenho favorável de acordo com a média estabelecida pelos autores da Bateria de Provas de Raciocínio – BPR-5. Não houve variabilidades significativas nos resultados de cada grupo. O valor de efeito para RV foi de 0,88.

A Figura 2 apresenta os resultados a partir da média obtida pelos participantes em RA por grupo: Multi-instrumentistas, grupo de cordas, sopro e percussão.

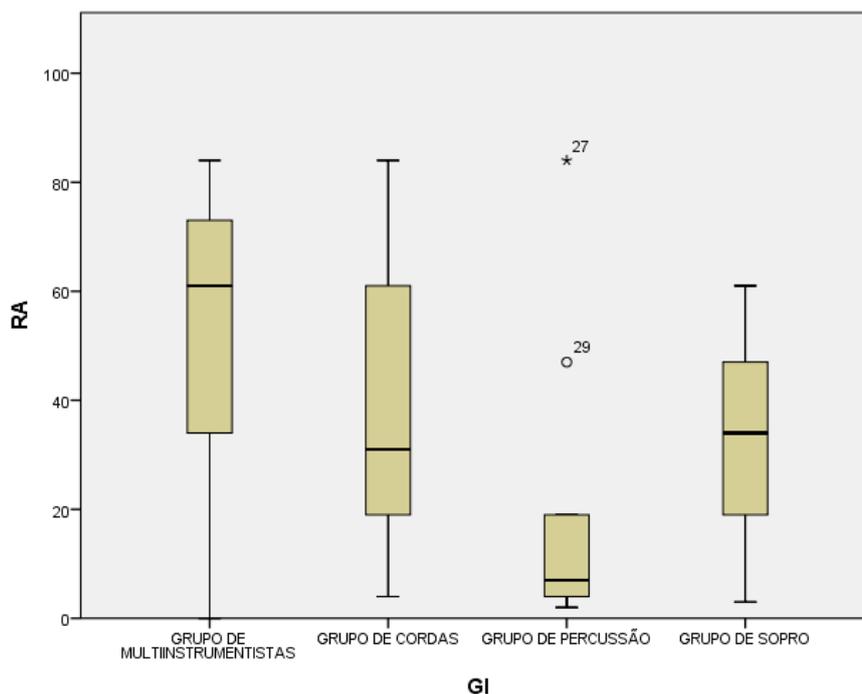


Figura 2. Gráfico de distribuição dos grupos em Raciocínio Abstrato

Os dados da distribuição dos grupos em RA apresentados na Figura 2 demonstram que três dos grupos (Multi-instrumentistas, cordas e sopro) conseguiram se manter na média estabelecida pelos autores do teste. Entre os grupos, no entanto, o melhor desempenho neste tipo de raciocínio foi mantido pelos multi-instrumentistas. O valor de efeito para RA foi de 0,91.

A Figura 3 apresenta os resultados dos grupos em RE. Os resultados referem-se à distribuição de cada grupo (Multi-instrumentistas, grupo de cordas, sopro e percussão) no raciocínio específico.

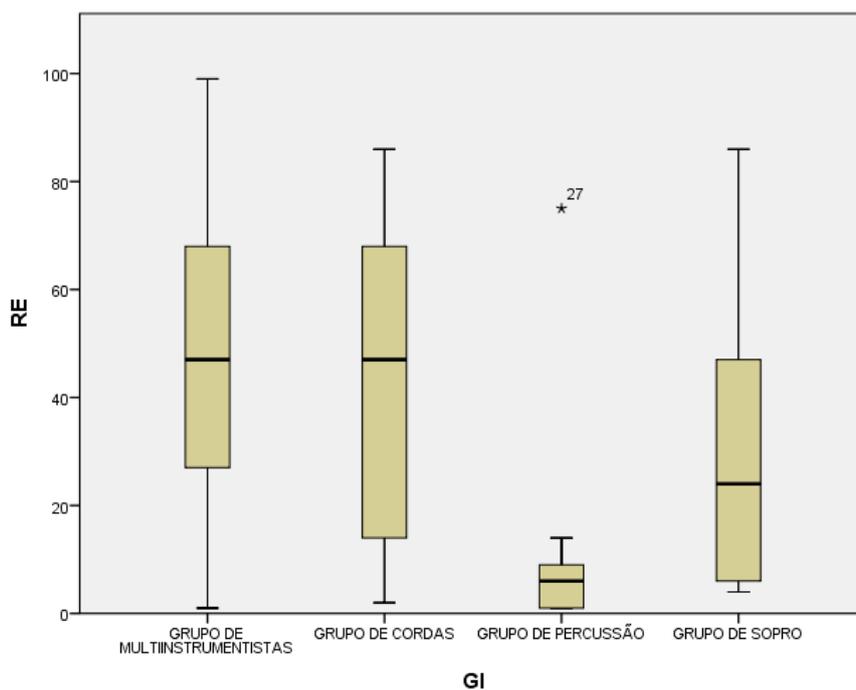


Figura 3. Gráfico de distribuição dos grupos em Raciocínio Espacial

Os resultados da Figura 3 apresentam o desempenho dos participantes a partir do valor da média em RE, no qual todos os grupos mantiveram-se dentro da média estimada. O valor de efeito da variável RE foi de 0,80. A Figura 4 representa os resultados dos grupos em RN. Os resultados se referem às distribuições de cada grupo (Multi-instrumentistas, grupo de cordas, sopro e percussão) nesta escala do teste.

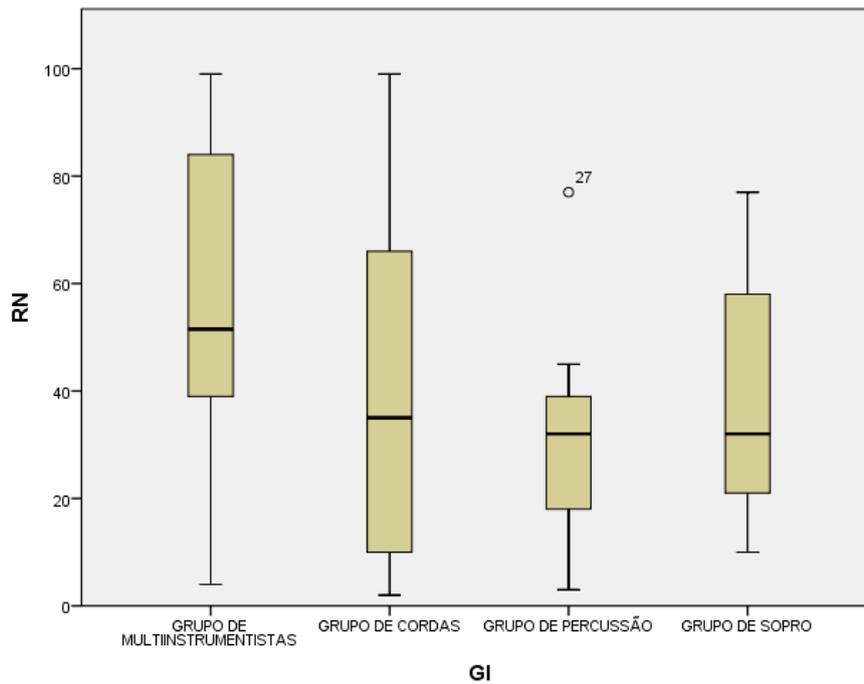


Figura 4. Gráfico de distribuição dos grupos em Raciocínio Numérico

Os dados obtidos na Figura 4 retratam o desempenho médio dos grupos em RN, em que três dos grupos mantiveram desempenho dentro da média de acordo com as normas estabelecidas, atribuindo-se melhor desempenho para o grupo de multi-instrumentistas. O valor de efeito da variável RN foi de 0,98.

A Tabela 1 refere-se ao Teste de Variância ou ANOVA utilizado para verificar a significância das diferenças entre as médias dos grupos.

**Tabela 1.** Teste de variância (ANOVA)

Tipos de Raciocínio	Tipo de Análise	p
RE	Entre grupos	,032
RV	Entre grupos	,111
RA	Entre grupos	,080
RN	Entre grupos	,236

Nota. p. significância da variância das médias entre os grupos

Os resultados obtidos pelo teste de variância entre as médias dos grupos sugerem que não há diferenças significativas entre estes no que se refere à RV, RN e RA. O grau de significância do RE avaliado por meio de análise posterior de Bonferroni ( $p= 0.05$ )

indicou que o grupo de multi-instrumentistas possui melhor desempenho relacionado aos demais grupos nesta habilidade cognitiva.

## Discussão

Visando compreender o quanto aspectos de raciocínio podem ser influenciados pela prática musical em adultos e questionando a relação destes com a atividade exercida, os resultados preliminares dessa pesquisa indicam que habilidades cognitivas, como tipos diferenciados de raciocínio, são consideradas favoráveis para a amostra em questão.

Objetivando compreender se multi-instrumentistas possuem capacidades de raciocínio dentro da média, foi possível perceber que em todos os tipos de raciocínio o determinado grupo apresentou desempenho favorável, em especial no que tange aos aspectos de raciocínio espacial, demonstrando uma diferença significativa comparada aos demais grupos. Esta tendência pode ser influenciada pela habilidade de lidar com vários instrumentos e pela adaptação espacial necessária para prática de cada um deles. Entretanto, outros grupos também se mantiveram dentro da média e somente o grupo de percussão teve desempenho abaixo do esperado em três (verbal, abstrato e numérico) dos quatro tipos de raciocínio avaliados.

Koelsch (2018) em estudo com procedimentos, análise e interpretações semelhantes a este investigou a codificação neural da emoção com música, além da relação da afinidade ou prática musical com o desenvolvimento de certas habilidades cognitivas. Demonstrando que a música pode reduzir o tempo de reação, assim como, aprimorar algumas funções cognitivas.

Conforme apresentado, há ainda algumas especificidades que precisam ser consideradas. Os resultados demonstram que musicistas que tocam instrumentos de cordas possuem desempenho superior aos demais grupos em RV. Esta observação pode ser comparada às exigências que este tipo de atividade propõe, pois diferentemente dos instrumentos de percussão e sopro que exigem, em sua maioria, notações impressas da tonalidade das músicas, isto é, a partitura, sem necessariamente o envolvimento com as letras e cifras alfabéticas, os instrumentistas do grupo de cordas possuem maior contato com a escrita de acordes e letras musicais (Forgeard, Winner, Norton, & Schlaug, 2008). Para tais autores, as habilidades cognitivas de raciocínio podem estar inseridas em uma explicação de domínio-geral, na qual a prática de atividades musicais pode influenciar na capacidade cognitiva de maneira global, não se limitando a apenas um aspecto do Quociente de Inteligência (QI).

Tal especificidade não deve ser cristalizada como uma relação de causa e efeito, tendo em vista as análises estatísticas posteriores. Como complemento, deve-se considerar que a música junto à linguagem é um traço exclusivo da condição humana, isto é, somente seres humanos possuem estes dois domínios de maneira organizada e não visíveis em outras espécies (Rocha & Boggio, 2012).

Estudos (Mendes, 2016; Norman-Haignere, Kanwisher, & McDermott, 2015; Peretz, Vuvan, Lagrois, & Armony, 2015) têm referenciado que a condição de interpretação musical e linguística pressupõe uma organização sintática e uma apreensão semântica semelhante nos dois processos. Por outro lado, em termos estruturais, música e linguagem implicam áreas diferentes do cérebro, sendo que existe um predomínio do hemisfério direito no processamento musical e do hemisfério esquerdo no processamento da linguagem.

Segundo Rocha e Boggio (2012) a capacidade de abstração musical está relacionada à capacidade da música de evocar emoções, uma das características mais vivenciada por ouvintes e praticantes de música. As autoras ainda apontam para uma especificidade motora influenciada pela música que está diretamente relacionada ao movimento e que integra um mecanismo auditivo-motor capaz de influenciar a performance musical. Esta interação envolve uma estrutura denominada de córtex motor, responsável entre outras coisas por auxiliar as habilidades manuais e atividades que se caracterizem por uma assimilação também espacial.

Eugênio, Escalda e Lemos (2012) apontam a escassez de estudos que buscam relacionar desempenho cognitivo e prática musical. As autoras buscaram compreender o quanto está sendo produzido nacional e internacionalmente sobre desenvolvimento cognitivo, auditivo e linguístico em crianças expostas à música. Em conclusão, salientam a importância de estudos sobre o tema. Destaca-se ainda que esta parcimônia é amplamente notória em relação ao público adulto.

De acordo com a análise estatística apresentada, pode-se considerar que não há diferenças significativas entre os grupos. Esta condição amplia as possibilidades de interpretação dos resultados, considerando que a habilidade cognitiva pode estar relacionada aos fatores ambientais previamente não controlados durante a pesquisa. Um aspecto relevante para este entendimento começa na compreensão de que apenas fatores biológicos não explicam a capacidade cognitiva ou de raciocínio do indivíduo. Como aponta Sternberg (2008) esta capacidade é influenciada por fatores filogenéticos, ontogenéticos e culturais.

O ponto de partida para apreender as influências ambientais sobre a capacidade cognitiva é o entendimento sobre o funcionamento do cérebro humano. Cruz e Landeira-Fernandez (2007) expõem que as descobertas apontam para a verificação de que o cérebro não apenas influencia o comportamento humano, mas também o comportamento e a vivência ambiental alteram funcional e estruturalmente o cérebro. Neste sentido, o desenvolvimento neural do indivíduo possui embasamento em ambas visões epistemológicas, sendo possível devido à plasticidade dos neurônios que compõem este sistema.

Os resultados da pesquisa sinalizaram que não é possível prever que o desempenho cognitivo de instrumentistas adultos está relacionado à atividade eufônica

de maneira específica, isto é, instrumentistas do grupo de percussão não possuem melhores habilidades espaciais que os demais instrumentistas, como apresentado no estudo de Forgeard, Winner, Norton e Schlaug (2008) com crianças.

## Considerações finais

A grande contribuição dessa pesquisa está na busca por uma melhor compreensão do contexto e da amostra com a qual a pesquisa foi realizada. Uma limitação, refere-se a diferentes classificações nos estudos para tipos de instrumentistas (como por exemplo, harmônicos e não harmônicos; ou ainda, corda, sopro, percussão e multi-instrumentistas) na medida em que, numa mesma classificação diferentes instrumentos podem desenvolver diferentes habilidades cognitivas.

Estatisticamente, o número total de participantes também expõe uma das grandes limitações deste trabalho. Para além dos dados que podem ser estatisticamente comprovados ou preliminarmente apresentados, há que se ressaltar dados que puderam ser observados durante a execução da pesquisa e pensar como estes podem ter impactado nas análises posteriores. Existe, no contexto apresentado, uma grande resistência com relação ao termo “teste psicológico” ou “bateria de provas”. O comportamento mediante à apresentação do instrumento de coleta de dados foi suficiente para perceber que, em sua maioria e independente do nível de escolaridade, as pessoas consideraram de antemão a atividade com alto nível de dificuldade e muitas vezes impossível de ser realizada. Apesar do BPR-5 (na forma B) ser validado para um nível de escolaridade compreendido a partir do ensino médio incompleto.

Outro dado refere-se ao pequeno quantitativo de mulheres que se disponibilizaram para a realização da pesquisa. A primeira tentativa era de manter a amostra igualmente dividida entre homens e mulheres, porém conseguiu-se apenas que 12,5% da amostra fosse feminina. As possibilidades de contato e realização da pesquisa com as mulheres foi limitada pelas atividades extras que estas exerciam.

Para a realização dos futuros estudos, propõe-se melhor especificar e delimitar a amostra com a finalidade de controlar e investigar variáveis que possam influenciar o resultado, tais como níveis iguais de escolaridade, mesmo contexto, idades aproximadas, entre outros. Outra possibilidade e não realizada neste trabalho é a inclusão de um grupo controle que possa confrontar ou auxiliar nos dados obtidos de um desempenho global favorável entre os instrumentistas.

## Referências

- Almeida, L., & Primi, R. (2000). *BPR-5: bateria de provas de raciocínio: manual técnico*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Brandão, M. L. (2004). *As bases biológicas do comportamento: introdução à neurociência*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Casarotto, F. D., Vargas, L. S., & Mello-Carpes, P. B. (2017). Música e seus efeitos sobre o cérebro: uma abordagem da neurociência junto a escolares. *Revista ELO - Diálogos em Extensão*, 06(02). doi: <https://doi.org/10.21284/elo.v6i2.243>
- Cruz, A. D. M., Landeira-Fernandez, J., & Silva, M. T. S. (2007). Por uma psicologia baseada em um cérebro em transformação. *Intersecções entre psicologia e neurociências*, 1-15.
- Eugênio, M. L., Escalda, J., & Lemos, S. M. A. (2012). Desenvolvimento cognitivo, auditivo e linguístico em crianças expostas à música: produção de conhecimento nacional e internacional. *Revista CEFAC*, 14(5), 992-1003. Retrived from <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v14n5/124-11.pdf>
- Fernandes, E., & Rizzo, S. C. (2018). Neurociência e os Benefícios da Música para o Desenvolvimento Cerebral e a Educação Escolar. *Revista de Pós-graduação Multidisciplinar*, 1(5), 9-18. doi: <https://doi.org/10.22287/rpgm.v1i5.793>
- Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PLoS ONE*, 3(10), 1-8. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003566>
- Galvão, A. (2006). Cognição, emoção e expertise musical. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 22(2), 169-174.
- Grassi M., Meneghetti C., Toffalini E., & Borella E. (2017). Auditory and cognitive performance in elderly musicians and nonmusicians. *PLoS ONE*, 12(11), e0187881. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187881>
- Koelsch, S. (2018). Investigating the neural encoding of emotion with music. *Neuron*, 98(6), 1075-1079. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.04.029>
- Mendes, A., & Lima, A. R. B. (2016). Aprendizagem musical: processos para o ensino para adultos. *Integratio*, 2(2), 39-46. Retrived from <http://fnbonline.com.br/revista/integratio/index.php/INT/article/view/48/0>
- Muszkat, M., Correia, C. M., & Campos, S. M. (2000). Música e neurociências. *Revista Neurociências*, 8(2), 70-75. Retrived from <https://www.meloteca.com/musicoterapia2014/musica-e-neurociencias.pdf>
- Nainggolan, O. T. P. (2019). The Impact of Music in Increasing Intelligence: A “Gendhing Lancaran” Experiment on Spatial-Temporal Ability. *Journal of Music Science, Technology, and Industry*, 2(1), 113-124. doi:<https://doi.org/10.31091/jomsti.v2i1.606>

- Nobre, D.V.; Leite, H.R.; Orsini, M.; Correa, C.L. (2012). Respostas Fisiológicas ao Estímulo Musical: Revisão de Literatura. *Revista de Neurociências*, 20(4), 625-633. Retrived from <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2012/RN2004/revisao%2020%2004/694%20revisao.pdf>
- Norman-Haignere, S., Kanwisher, N. G., & McDermott, J. H. (2015). Distinct cortical pathways for music and speech revealed by hypothesis-free voxel decomposition. *Neuron* 88, 1281-1296. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.11.035>
- Nunes-Silva, M., & Haase, V. G. (2013). Amusias and modularity of musical cognitive processing. *Psychology & Neuroscience*, 6(1), 45-56. doi: <https://doi.org/10.3922/j.psns.2013.1.08>
- Parbery-Clark A., Strait D. L., Anderson S., Hittner E., & Kraus N. (2011). Musical experience and the aging auditory system: Implications for cognitive abilities and hearing speech in noise. *PLoS ONE*, 6, e18082. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018082>.
- Peretz, I., Vuhan, D., Lagrois, M. É., & Armony, J. L. (2015). Neural overlap in processing music and speech. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 370:20140090. doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0090>
- Pires Filho, J. C. (2009) *Classificação de instrumentos musicais em configurações monofônicas e polifônicas* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Retrived from <http://www.pee.ufrj.br/index.php/pt/producao-academica/dissertacoes-de-mestrado/2009-1/2009090801-2009090801/file>
- Prestes, Z. R., Tunes, E., Pederiva, P. L. M., & Terci, C. (2018). A emergência da reação estética da criança na atividade musical. *Fractal: Revista de Psicologia*, 30(1), 46-57. doi: <https://doi.org/10.22409/1984-0292/v30i1/1496>
- Primi, R. & Almeida, L. S. (2000). Estudo de validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16(2), 165-173. Retrived from <http://www.scielo.br/pdf/0D/ptp/v16n2/4379.pdf>
- Rabelo, C. M., Neves-Lobo, I. F., Rocha-Muniz, C. N., Ubiali, T., & Schochat, E. (2015). Cortical inhibition effect in musicians and non-musicians using P300 with and without contralateral stimulation. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81, 63-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.11.003>
- Ravignani A., Thompson B., Filippi P. (2018). The evolution of musicality: what can be learned from language evolution research? *Front. Neurosci.* 12(20). doi: <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00020>
- Rocha, V. D., & Boggio, P. S. (2013). A música por uma óptica neurocientífica. *Per Musi*, (27), 132-140. Retrived from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-75992013000100012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-75992013000100012&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia cognitiva*. Tradução Roberto Cataldo Costa. 4ª. ed. Porto Alegre, RS: Artmed.

- Strait D. L., Kraus N., Parbery-Clark A., Ashley R. (2010). Musical experience shapes top-down auditory mechanisms: Evidence from masking and auditory attention performance. *Hearing Research*, 261, 22–29. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heares.2009.12.021>
- Tabachnick, B. e Fidell, L. (2007). *Using Multivariate Statistics*. 5ed., Boston: Allyn e Bacon.
- Teixeira, F. L. F., & Barja, P. R. (2011). Percepção musical: efeitos fisiológicos e psicológicos da música em crianças e pré-adolescentes. *World Congress on Communication and Arts*, 190-192. Retrived from <http://proceedings.copec.eu/index.php/wcca/article/view/906>
- Travis F., Harung H. S., & Lagrosen Y. (2011). Moral development, executive functioning, peak experiences and brain patterns in professional and amateur classical musicians, interpreted in light of a Unified Theory of Performance. *Consciousness and Cognition*, 20, 1256-1264. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.03.020>