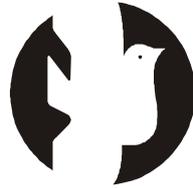


FERNANDO PESSOTTO



UNIVERSIDADE  
SÃO FRANCISCO

INVESTIGAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE INTELIGÊNCIA E  
HABILIDADE MUSICAL

ITATIBA  
2011

FERNANDO PESSOTTO

INVESTIGAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE INTELIGÊNCIA E  
HABILIDADE MUSICAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação Strictu Sensu em Psicologia da  
Universidade São Francisco para obtenção do  
título de Mestre.

ORIENTADOR: PROF. DR. RICARDO PRIMI

ITATIBA  
2011

157.931 P569i	<p>Pessotto, Fernando. Investigação das relações entre inteligência e habilidade musical. / Fernando Pessotto. -- Itatiba, 2011. 62 p.</p> <p>Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Psicologia da Universidade São Francisco. Orientação de: Ricardo Primi.</p> <p>1. Música. 2. Inteligência. 3. Testes de inteligência. 4. Análises e desempenho de tarefas. 5. Aprendizagem. I. Primi, Ricardo. II. Título.</p>
------------------	---



**UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU***  
**EM PSICOLOGIA**

Fernando Pessotto, defendeu a dissertação “**Investigação das relações entre inteligência e habilidade musical**” aprovada pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Psicologia da Universidade São Francisco em 1º de agosto de 2011 pela Banca Examinadora constituída por:

**Prof. Dr. Ricardo Primi (Presidente)**  
Universidade São Francisco

**Profa. Dra. Ana Paula Porto Noronha**  
Universidade São Francisco

**Prof. Dr. José Maurício Haas Bueno**  
Universidade Federal de Pernambuco

**CAMPUS DE BRAGANÇA PAULISTA** Av. São Francisco de Assis, 218 - CEP 12916-900 Fone (11) 2454-8000 - FAX (11) 2454-1825  
**CAMPUS DE CAMPINAS** Rua Waldemar César da Silveira, 105 - Cura D'Ars CEP 13045-510 (19) 3779-3300  
**CAMPUS DE ITATIBA** Rua Alexandre Rodrigues Barbosa, 45 - CEP 13251-900 Fone (11) 4534-8000 - FAX (11) 4524-1933  
**CAMPUS DO PARI - SÃO PAULO** Rua Hannemann, 352 - Pari - CEP 03031-040 Fone (11) 3315-2000 - FAX (11) 3315-2036

## **Dedicatória**

*À minha esposa Daniela, que com seu amor, me faz  
ver que a vida pode ser mais simples do que imagino.*

*Te amo!*

## Agradecimentos

Seria impossível concluir mais esta etapa sozinho...foram muitas pessoas apoiando e auxiliando. Não importa se a ajuda foi enorme ou pequena, o todo só é possível com cada pequeno fragmento. Primeiramente, agradeço à Deus pela força e oportunidade de chegar até aqui.

À minha esposa Dani, à qual dedico este trabalho. Foram enormes as dificuldades e as distâncias neste trajeto, mas seu amor perseverante foi fortaleza durante todo o percurso.

Aos meus pais, Arlindo e Elvira, que sempre me apoiaram, da mesma forma, Maria Rosa e Cecília, minhas irmãs que, de forma descontraída e ao mesmo tempo séria, estiveram ao meu lado.

Ao meu orientador e amigo, Ricardo Primi, um sujeito extremamente competente e inteligente e que, com seu modo descontraído, sempre me apoiou, sobretudo nos momentos complicados, mas também nos bons churrascos e sons da vida....

Aos meus companheiros e amigos do LABAPE, Daniel, Marjorie, Sanyo, Priscila, Carla Fernanda, Rodney e Fernanda pela companhia, troca de idéias, e as, sempre presentes, piadas labapeanas. Em especial, agradeço ao amigo Lucas Carvalho, que se tornou um grande amigo nesta caminhada e teve que me orientar por “osmose”, assim como o Fabiano Miguel, que deu preciosas dicas científicas e não científicas, Gisele Alves, grande amiga em momentos existenciais e pela forma no Abstract (sempre), Rodolfo Ambiel, na companhia nas jantadas de marmitas esquentadas....he he he....e ao Giu (tudo de bom pro Giu!), criador da grande expressão mundial “Amanhã a gente vê o que faz!” Valeu galera!

Aos meus colegas do mestrado que tornaram a caminhada mais alegre e descontraída, Áurea, Carla, Erika, Fábio, Grazielle, Ivani, Josilene, Lariana, Plínio e Simone. O tempo passou, e aqui estamos nós.

Às professoras Acácia e Ana Paula, que, além de contribuir com meu projeto durante o curso, deram preciosas contribuições na banca de qualificação, mas que, acima de tudo, demonstraram-se parceiras e extremamente gentis em todos os momentos. Também aos professores da Pós-Graduação, que muito contribuíram em minha formação, mesmo àqueles que não tive efetivamente, aulas.

Ao pessoal que ajudou nas coletas de dados, Dito, pelos fones, Lucila, pela disponibilidade da turma, Ellen, pela gentileza em me receber para a coleta e à todos os sujeitos participantes do estudo, em especial aos colegas e amigos músicos; sem dúvida, a vida é melhor com trilha sonora!

Aos meus amigos do Grupo Hei, sempre presentes, mesmo na distância! Da mesma forma que Francesca e Diana, queridas “sorelle italiane”. E não poderia deixar de fora, meus amigos e irmãos da banda Limão Brasil, afinal, estes dois anos de mestrado, foram também os dois anos de preparação para nosso CD! E um dia antes da defesa, aqui estamos nós, lançando o CD...e que continuemos “espremendo por aí...”

À FAPESP pelo apoio financeiro.

À todos os que foram aqui citados e os que não foram elencados, mas que contribuíram para esta conquista, meu MUITO OBRIGADO!

## Resumo

Pessotto, F. (2011). *Investigação das Relações entre Inteligência e Habilidade Musical*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

A relação entre inteligência e habilidade musical é um tema relativamente novo nos estudos da psicologia. O modelo CHC das habilidades cognitivas apresenta, dentre outros fatores, o processamento auditivo (Ga), construto ligado às habilidades que dependem do som como *input*. Esta concepção parece compartilhar atributos descritos na literatura sobre a habilidade musical como a capacidade de compreender estruturas e formas de estímulos musicais, comunicar-se e expressar-se por meio da música, embora não exista ainda um consenso sobre sua definição. O presente trabalho apresenta-se dividido em dois artigos. O primeiro teve como objetivo realizar uma análise de estrutura interna do Teste de Raciocínio Auditivo (RAu), instrumento que busca mensurar a habilidade musical por meio de provas de seriação e analogia com estímulos musicais. O segundo, buscou verificar correlações entre a habilidade musical e a inteligência, utilizando-se além do RAu, quatro provas da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). No primeiro estudo a análise fatorial indicou a existência de um único fator para o RAu e verificou-se ainda uma precisão em Rasch de 0,91. No segundo, as análises indicaram correlação de magnitude moderada (0,47; <0,000) entre o *theta* em RAu e o Fator g. Também foram encontradas correlações positivas para as variáveis Formação em Música (0,49; <0,000), Tempo de Estudo (0,42; <0,000), Horas de Estudo (0,48; <0,000) e Estudo de Música (0,50; <0,000). Por fim, a análise de regressão linear indicou que o estudo da música modera a relação entre inteligência e habilidade musical. Portanto, os resultados demonstraram-se favoráveis apresentando um instrumento para a mensuração da habilidade musical, bem como a relação desta com a inteligência.

**Palavras-chave:** música; inteligência; testes de inteligência; análises e desempenho de tarefas; aprendizagem.

## Abstract

Pessotto, F. (2011). *Investigation of Relations between intelligence and musical ability*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

The relationship between intelligence and musical ability is a relatively new topic in the study of psychology. The CHC model of cognitive abilities presents, among other features, the auditory processing (Ga), which is related to skills that depend on sound as input. This conception seems to share attributes described in the literature on musical skill as the ability to understand the structures and forms of musical stimuli, as well as to communicate and to express oneself through music, although there is not a consensus on its definition. The present paper is divided into two articles. The first one was aimed to perform an analysis of internal structure of the Teste de Raciocínio Auditivo (RAu), which is a tool that aims to measure the musical skill through tests of serialization and analogy with musical stimuli. The second one aimed at verifying the correlation between musical ability and intelligence, using beyond RAu, four tests of Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). In the first study the existence of a factor for the RAu was indicated and there was also a precision of .91 Rasch. In the second one the analysis indicated moderate correlation (.47,  $p < 0.000$ ) between theta in Rau and g factor. Positive correlations for the variables in music education (0.49,  $< 0.000$ ), time of study (0.42,  $< 0.000$ ), hours of study (0.48,  $< 0.000$ ) and music study (0, 50;  $< 0.000$ ) were also found. Finally the linear regression analysis indicated that the study of music temper the relationship between intelligence and musical ability. So the results shown were favorable and becoming a tool for the measurement of musical ability as well as its relationship with intelligence.

**Keywords:** music; intelligence; intelligence tests; task performance and analysis; learning.

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>Análise de estrutura interna do Teste de Raciocínio Auditivo (RAu) .....</b>	<b>03</b>
RESUMO .....	04
ABSTRACT .....	05
INTRODUÇÃO .....	06
MÉTODO .....	12
PARTICIPANTES .....	12
INSTRUMENTOS .....	13
TESTE DE RACIOCÍNIO AUDITIVO - RAU .....	13
PROCEDIMENTOS .....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
REFERÊNCIAS .....	20
<b>Investigação da relações entre Inteligência e Habilidade Musical.....</b>	<b>24</b>
RESUMO .....	25
ABSTRACT .....	26
INTRODUÇÃO .....	27
MÉTODO .....	43
PARTICIPANTES .....	43
INSTRUMENTOS .....	44
TESTE DE RACIOCÍNIO AUDITIVO (RAU) .....	44
BATERIA DE PROVAS DE RACIOCÍNIO (BPR-5) .....	47
QUESTIONÁRIO SÓCIO ECONOMICO .....	48

	x
PROCEDIMENTOS.....	48
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
REFERÊNCIAS .....	55
<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO 1 - Questionário Socioeconomico .....</b>	<b>61</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Scree plot para a amostra 1, amostra 2 e para todos os sujeitos e valores do scree teste .....	19
Figura 1- Modelo CHC da Inteligência.....	28
Figura 2 - Representação gráfica da variável Estudo da Música que modera a relação entre inteligência geral (Fator g) e habilidade musical (theta em RAu).....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Delineamento dos itens para Analogias 2.....	14
Tabela 2 - Índices baseados no modelo de Rasch e Análise Fatorial.....	16
Tabela 1- Estatísticas descritivas referentes à formação em música dos sujeitos.....	43
Tabela 2- Delineamento dos itens para Analogias 2.....	46
Tabela 3- Análises descritivas das variáveis .....	40
Tabela 4 - Análises descritivas dos thetas em RAu .....	50
Tabela 5- Coeficientes de correlação de Pearson das variáveis relacionadas à inteligência e à habilidade musical .....	51
Tabela 6 - Análise de regressão linear .....	54

## APRESENTAÇÃO

A música está presente na vida do ser humano desde muito tempo. Há registros de instrumentos musicais desde a pré-história. Portanto, de alguma forma, a música sempre foi pano de fundo para diferenciados momentos como festas, cerimônias, ritos ou simplesmente, numa roda de amigos. A forma de se relacionar com a música pode se dar de forma muito diferente entre as pessoas. Existem aquelas que ficam indiferentes, aquelas que “ouvem o que está tocando”, as que desenvolvem um gosto por um determinado estilo, os que acompanham seus artistas favoritos, os que aprendem um instrumento para se divertir e ainda, os que optam por viver profissionalmente da música, estudando-a mais a fundo.

Além dos estudos da teoria musical, existem também os estudos realizados sobre a música, bem como sobre o estudo dela. Dentre algumas ciências que se ocupam deste âmbito, está a psicologia. Alguns autores buscam compreender qual a ligação da música com aspectos psicológicos. Existem os estudos direcionados aos gostos musicais, à influência da música em aspectos sociais, e sobre o estudo da música. O presente estudo buscou justamente, evidenciar aspectos psicológicos ligados à inteligência que tenham relação com a habilidade musical, tendo como referencial teórico o modelo de Carroll-Horn-Cattell das habilidades cognitivas (CHC), que apresenta o processamento auditivo (Ga) em sua estrutura.

Para alcançar este objetivo utilizou-se o Teste de Raciocínio Auditivo (RAu). Este instrumento foi desenvolvido no Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional (LabAPE – Universidade São Francisco). O teste é constituído por provas de seriação e analogia com itens formados à partir de estímulos musicais. Os itens foram formulados observando modelos de testes cognitivos.

A presente pesquisa foi dividida em dois estudos, que são apresentados em forma de artigos. O primeiro foi intitulado “Análise de estrutura interna do Teste de Raciocínio Auditivo (RAu).” Este estudo teve como objetivo estudar a estrutura interna do teste por meio de análise fatorial exploratória e por análises baseadas na TRI. Além da amostra coletada para este estudo, foi utilizado outro banco de dados referente ao estudo de criação do teste. Os resultados indicaram bom funcionamento do RAu, bem como de seus itens.

O segundo estudo recebeu o título “Investigação das Relações entre Inteligência e Habilidade Musical”. Para este, além do RAu, utilizou-se as provas de raciocínio abstrato, verbal, numérico e espacial da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5) com a finalidade de investigar correlações entre os construtos avaliados. Para este estudo, utilizou-se apenas a amostra coletada. Os resultados indicaram correlações entre o “índice de inteligência”, concebido por meio do desempenho dos sujeitos nas provas, e o nível habilidade musical, mensurado pelo RAu. Ainda neste estudo, uma análise de regressão linear, possibilitou inferir uma relação de previsão entre as habilidades, sendo que uma interação entre inteligência e formação musical, foi capaz de prever 59% da habilidade musical.

**Título Completo em português:** Análise de estrutura interna do Teste de Raciocínio Auditivo (RAu)

**Título Abreviado:** Teste de Raciocínio Auditivo (RAu)

**Título Completo em inglês:** Analysis of internal structure of the *Teste de Raciocínio Auditivo (RAu)*

**Título Abreviado (inglês):** Teste de Raciocínio Auditivo (RAu)

Fernando Pessotto (Universidade São Francisco); Ricardo Primi (Universidade São Francisco); Fabiano Koich Miguel (Universidade Estadual de Londrina); Lucas de Francisco Carvalho (Universidade São Francisco; Universidade Presbiteriana Mackenzie)

Correspondências devem ser enviadas para:

Ricardo Primi, Universidade São Francisco, Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional (LabAPE), Mestrado em Psicologia, Rua Alexandre Rodrigues Barbosa, 45, CEP 13251-900, Itatiba, São Paulo, Fone (0XX11) 4534-8118, correio eletrônico: [ricardo.primi@saofrancisco.edu.br](mailto:ricardo.primi@saofrancisco.edu.br) ou [rprimi@uol.com.br](mailto:rprimi@uol.com.br).

As atividades de pesquisa do primeiro autor que deram origem a esse artigo foram financiadas pela FAPESP.

## RESUMO

A habilidade musical é um tema pouco estudado pela psicologia, mas alguns autores tem buscado melhor compreender sua relação com a inteligência. Embora não haja um conceito único sobre a habilidade musical, algumas parecem indicar uma mesma direção como a capacidade de compreender estruturas e formas de estímulos musicais, bem como comunicar-se e expressar-se por meio da música. O presente estudo apresenta o RAu, um instrumento que visa mensurar a habilidade musical por meio de tarefas de seriação e analogia com estímulos musicais e realiza um estudo de validade do mesmo. O RAu possui três subtestes sendo Séries, com 20 itens, Analogias 1, com 20 itens e Analogias 2, com 14 itens. O estudo contou com duas amostras sendo a primeira composta por 162 sujeitos, com idade variando de 18 a 59 anos ( $M=27,5$ ;  $DP=9,01$ ), com 57% do sexo masculino. Os sujeitos foram divididos em três grupos de acordo com seu nível de formação musical sendo o G1 formado por leigos em estudo musical ( $N=76$ ), G2 músicos amadores ( $N=62$ ) e G3 músicos profissionais ( $N=24$ ). O segundo banco foi composto por 192 sujeitos, com idade variando entre 18 e 67 anos ( $M=26,05$ ;  $DP=8,13$ ), sendo 50% do sexo masculino. A amostra foi distribuída em três grupos, como descrito anteriormente, sendo, 106 leigos, 45 músicos amadores e 39 músicos. Na primeira amostra aplicou-se a versão original do RAu, enquanto que na segunda, a versão recente, que possuem itens com timbres diferentes. As análises baseadas na TRI, segundo o modelo de Rasch, apresentaram bons valores de *infit* e *outfit*. Nenhum item indicou *infit* elevado e apenas 9 apresentaram *outfit* acima do esperado. Verificou-se ainda uma precisão em Rasch de 0,91. A análise fatorial indicou a existência de um fator para o teste, assim como as cargas fatoriais apresentaram apenas 3 itens com índice abaixo de 0,30. Estes resultados indicam o bom funcionamento dos itens do RAu assim como boa consistência interna.

**Palavras-chave:** música; inteligência; testes de inteligência; análises e desempenho de tarefas.

## ABSTRACT

Musical ability is an understudied issue in psychology, but some authors have sought to better understand this skill. Although there is not a unique concept about it, some seem to indicate the same direction, so that it is defined as the ability to understand the structures and forms of musical stimuli, as well as to communicate and to express oneself through music. This study presents RAu, a tool designed to measure musical ability through the tasks of ordering and analogy to musical stimuli and it also presents a study of validity. RAu has three subtests, named as Séries, with 20 items; Analogias 1, with 20 items; and Analogias 2, with 14 items. The study included two samples, so that the first was composed of 162 subjects, aging from 18 to 59 years old ( $M = 27.5$ ,  $SD = 9.01$ ), 57% male. The subjects were divided into three groups according to their level of musical training, and G1 was composed of lay people in musical study ( $N = 76$ ), G2 of amateur musicians ( $N = 62$ ) and G3 of professional musicians ( $N = 24$ ). The second database consisted of 192 subjects, aging from 18 to 67 years old ( $M = 26.05$ ,  $SD = 8.13$ ), 50% male. The sample was divided into three groups, as described above, and there were 106 lay people, 45 musicians and 39 amateur musicians. In the first sample the original version of the RAu was administrated, whereas in the second sample, the recent version was administrated, and it is composed by items with different sounds. Analyses based on TRI, according to the Rasch model showed good values of infit and outfit. No items indicated high infit, and only 9 items showed outfits higher than the expected. There was also a precision of .91 Rasch. Factor analysis indicated the existence of a factor for the test, as well as the factor loadings showed only three items below .30. These results indicate the proper functioning of RAu items, as well as good internal consistency.

**Keywords:** music; intelligence; intelligence tests; task performance and analysis.

## INTRODUÇÃO

Estudos sobre aspectos psicológicos associados à música têm sido realizados por diferentes abordagens como a psicofísica, a psicologia da Gestalt, o processamento de informação e cognição, a psicologia das emoções e a neurociência (Krumhansl, 2003). O tema está num patamar de constantes descobertas e avanços. A literatura nessa área envolve pesquisas que vão desde o estudo de aspectos neuropsicológicos específicos até o estudo das origens do comportamento musical humano (Rentfron & Gosling, 2007; Hyde & cols., 2009).

A compreensão de funções cerebrais relacionadas ao processamento de estímulos musicais aumentou e muitos desses avanços foram alcançados devido a estudos neuropsicológicos com imagens geradas por ressonância magnética, por exemplo. Esses estudos possibilitaram evidenciar estruturas funcionais do “cérebro musical” e muitos deles tiveram início na busca de uma melhor compreensão sobre distúrbios relacionados ao processamento de informações musicais como a amusia (Peretz & Hyde, 2003; Stewart e cols., 2006). Outro campo de pesquisa é a busca de relações entre a habilidade musical e outras habilidades cognitivas (Cunha, 2007, Helmbold, Rammayer & Altenmüller, 2005, Schellenberg & Hallam, 2005; Stewart, Walsh & Frith, 2004; Billhartz, Bruhn & Olson, 1999).

Sobre a habilidade musical, apesar de não existir na literatura um consenso para sua uma definição, existem algumas considerações que parecem indicar uma mesma direção. Edwards e colaboradores (2000) descrevem que um indivíduo com habilidade musical deve ser capaz de classificar fragmentos de uma música, ou seja, ao ouvir um estímulo musical, deverá ser capaz de classificá-lo dentro de alguns parâmetros, como por exemplo, escalas ou modos. Nesse mesmo sentido, Stewart e Walsh (2001) descrevem essa

habilidade como uma capacidade em “ler música” ou até mesmo “ver música” ao invés de apenas “ouvir música”.

Referindo-se a essa capacidade, Peretz, Champod e Hyde (2003) propõem um modelo de processamento cognitivo musical em que especificam os processos, bem como componentes inerentes à percepção e memória musical. Nesse modelo os *input's* musicais bem como os *inputs* da fala são processados por um mesmo sistema inicial. Se o estímulo recebido for musical, ao invés de apenas um som de uma fala, por exemplo, o processamento segue por um sistema mais refinado, contendo detalhes sobre frequência, altura, intervalos, duração e ritmo.

Peretz e Zatorre (2005) confirmando esse modelo, relatam ainda que o cérebro possui um circuito geral de processamento de *input's* sonoros, porém para esse circuito ser eficaz no processamento específico de estímulos musicais, necessita de uma especialização na percepção, processamento e reprodução desses estímulos, devido ao fato de envolverem tarefas complexas, requerendo grande capacidade da memória de trabalho. Os autores ressaltam que esse processamento pode ainda ser combinado com habilidades motoras finas e rápidas, bem como à habilidade de leitura de código (especificamente aqueles inerentes a uma partitura) a fim de possibilitar uma boa performance na execução musical. Peretz (2006) complementa ainda que é um sistema único, referindo-se ao processamento da fala em geral e da música, mas que, pode ser desenvolvido devido a aquisição de conhecimento específico de conteúdos musicais e habilidades adquiridas por meio de prática.

Nesse sentido Hallam (2010) relata que a dificuldade em conceituar a habilidade musical tem uma longa história. O autor apresenta conceitos desde a crença por fatores genéticos até o desenvolvimento dela por meio de prática. De acordo com sua revisão, a capacidade de conseguir identificar elementos estruturais em músicas como harmonia,

ritmo e escalas, foram elementos postulados por diferentes estudos. Complementa ainda que, além desta habilidade sensorial com *inputs* musicais, a habilidade musical pode envolver leitura dinâmica de partituras, execução de peças ensaiadas e de improviso, e a própria habilidade em aprendizagem.

Baseado nessas considerações acerca da habilidade musical, Hallam (2010) realizou um estudo com a finalidade de encontrar uma conceituação levando em consideração também, o conhecimento popular para o termo. A amostra contou com a participação de 660 sujeitos com idades entre 14 e 90 anos, sendo composta por músicos, músicos amadores, leigos em música, educadores sem envolvimento direto com música, crianças inseridas em práticas musicais e crianças sem experiência musical. Aos participantes foi requisitado indicar atribuições ligadas à habilidade musical, por exemplo, ter ouvido musical, noção de ritmo, comunicação por meio da música, expressão de pensamentos e sentimentos por meio da música, conhecimento de estruturas musicais, habilidades motoras, criatividade, entre outras.

Por meio da análise fatorial exploratória, os dados indicaram seis fatores compreendendo as atribuições da habilidade musical. Os fatores englobam habilidades como a capacidade de compreender estruturas musicais, tocar instrumentos e cantar, se comunicar por meio da música (fator com maior carga atribuída pelos músicos), decompor a música, compor e improvisar, disciplina e organização musical e capacidade rítmica. Esses dados corroboram as considerações trazidas anteriormente, acrescentando novas informações. O autor sintetiza que a habilidade musical apresenta-se de forma complexa compreendendo principalmente compreensão, composição, performance, improvisação e interpretação da música e que as mudanças em sua conceituação parecem acompanhar o modelo de inteligência, num movimento gradual de uma entidade única, genética para uma concepção multifacetada.

Essa consideração pode ser verificada em diversos estudos sobre a inteligência (Carroll, 1997; Gomes & Borges, 2009; McGrew, 2009; Pasquali & Araújo, 1998; Primi & cols, 2006). Considerações acerca de determinados tipos de habilidade musical também podem ser encontradas em estudos de autores da psicometria que procuram compreender a estrutura da cognição humana descrevendo modelos teóricos e estruturais da inteligência. Dentre alguns modelos destaca-se o de Cattell-Horn-Carroll das Habilidades Cognitivas – CHC (Carroll, 1997) que enfatiza a natureza multidimensional da inteligência, compreendendo-a como uma diversidade de capacidades intelectuais, que se diferem em aptidões específicas para determinadas tarefas nos campos da linguagem, raciocínio, recepção auditiva, entre outros.

Nessa concepção, a inteligência apresenta-se dividida em três estratos indicando um refinamento das capacidades cognitivas. No nível mais alto encontra-se o fator *g*, indicando uma interação entre todas as capacidades cognitivas, abaixo dele estão 16 fatores amplos, como a Inteligência Fluida (*Gf*), Inteligência Cristalizada (*Gc*), o Processamento Auditivo (*Ga*), entre outros. Essas capacidades amplas são sucedidas por mais de 70 habilidades específicas, no estrato I (McGrew, 2009). A descrição de cada fator amplo ou habilidade específica, foge ao escopo deste artigo por ter seu foco no *Ga* e que, portanto, será o fator detalhado à seguir.

O Processamento Auditivo (*Ga*) é entendido como a habilidade cognitiva que depende do som como *input*, em que o sujeito pode cognitivamente processar e controlar as percepções provenientes dos mesmos. Esse processamento possibilita analisar, compreender, manipular e sintetizar sons, grupos de sons e padrões sonoros. (McGrew, 2009). Esta definição complementa as conceituações feitas anteriormente sobre a habilidade musical, se referindo à facilidade de processar sons envolvendo memória,

discriminação de padrões complexos, percepção e manipulação dessas representações auditivas.

Portanto, segundo o modelo CHC, Ga é a habilidade relacionada a *input's* sonoros e, como proposto por Peretz e Zatorre (2005), essa habilidade, referente ao processamento de estímulos sonoros, é única e presente na cognição de todos os indivíduos, diferenciando-se por meio de um refinamento de habilidades cognitivas específicas. Uma habilidade cognitiva implica “potencial de realização” para determinada área, como possuir certa facilidade em lidar com tarefas de um conteúdo específico. O investimento nessas tarefas resultaria na organização dos estímulos e estratégias utilizados com esse propósito, culminando numa especialização da habilidade para determinado domínio o que elevaria a habilidade ao *status* de competência (Primi & cols, 2001).

Essa ideia já havia sido abordada por Perrenoud (1997) quando referiu-se a um “especialista” que, por ter à sua disposição esquemas complexos para resolução de problemas em situações comuns do cotidiano, tem desempenho rápido e preciso, não necessitando para tanto de reflexões complexas. Além disso, devido a essa competência, com certo esforço, demonstra-se capaz também de gerenciar seus esquemas e conhecimentos a fim de enfrentar situações inéditas.

O estudo da música, conforme escreve Schellenberg (2004), envolve longos períodos de atenção concentrada sob uma variedade de estruturas como escalas, acordes, progressões, entre outros. Requer também prática diária, leitura da linguagem musical (partitura), memorização de tempos e intervalos, distinção de padrões sonoros e progressivo domínio de técnicas motoras finas. Nesse sentido é possível concluir que, por meio do estudo da música, ocorra um investimento da habilidade musical, elevando-a ao *status* de competência.

Wallentin e colaboradores (2010) realizaram um estudo a fim de mensurar a habilidade musical e verificar diferenças devido a variados níveis de investimentos em estudo musical. Utilizando-se do *Musical Ear Test*, observaram primeiramente que o instrumento foi capaz de separar a amostra em grupos distintos, de acordo com o nível de conhecimento em música, observando diferenças significativas nos grupos para a idade inicial da prática musical ( $F=53,05$ ,  $gl=1,37$ ,  $p<0,03$ ) bem como horas de estudo semanais ( $F=25,55$ ,  $gl=1,37$ ,  $p<0,0001$ ), dados esses que corroboram as afirmações anteriores acerca do investimento em habilidade musical.

Estes estudos citados evidenciam uma preocupação num melhor entendimento acerca da habilidade musical. Porém, os testes citados anteriormente, não usam como base problemas de raciocínio indutivo, pois utilizam provas que necessitam em grande parte, da memória e conhecimento em música para sua resolução. Também a abordagem psicométrica, embora apresente o processamento auditivo (Ga) dentro do modelo CHC, não existe nesta área, testes específicos com a finalidade de mensurá-la. A fim de contribuir com esta área do conhecimento, foi desenvolvido no Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional (LabAPE) o Teste de Raciocínio Auditivo (RAu).

O RAu, desenvolvido por Cunha e colaboradores (2006) e estudado por Cunha (2007), busca mensurar o raciocínio auditivo por meio de estímulos musicais, e é dividido em três subtestes sendo Séries (20 itens), Analogias 1 (20 itens) e Analogias 2 (14 itens). Os itens foram construídos a partir das concepções teóricas do raciocínio indutivo. Conforme descreve Primi (2002a), tarefas envolvendo o raciocínio indutivo podem ser organizadas, dentre outras formas, em provas de seriação e analogias. Portanto, os itens propostos no RAu buscam mensurar o raciocínio indutivo por meio de provas de analogias e seriação compostos de estímulos musicais, ou seja, combina em sua resolução o conteúdo fluido e o cristalizado.

A partir desta concepção, os itens foram delineados levando em consideração a relação entre a quantidade de elementos apresentados e a quantidade de transformações sofridas, visando diferentes níveis de complexidade dos mesmos. Neste caso, os elementos são as melodias ou acordes e as transformações são as mudanças sofridas por eles, ou seja, uma melodia apresentada numa determinada tonalidade e em seguida em um tom diferente configura-se como um elemento sofrendo uma transformação. Mais detalhes acerca do RAU serão apresentados na sessão Instrumentos.

Baseado nestas informações apresentadas acerca da habilidade musical, sua mensuração e sua possível relação com a inteligência, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise de estrutura interna do RAU. Pretende-se confirmar seu funcionamento na mensuração da habilidade musical afim de realizar outros estudos acerca dela.

## **MÉTODO**

### *Participantes*

O presente estudo contou com duas amostras provenientes de coletas realizadas pela equipe do LabAPE. Nas duas amostras os sujeitos foram divididos em três grupos, à saber, Leigos (G1), Músicos Amadores (G2) e Músicos Profissionais (G3). O G1 foi composto por universitários de diferentes cursos de graduação, sem contudo, terem contato com o estudo da música. Para o G2 os sujeitos deveriam ter alguma experiência com o estudo da música e no G3, os sujeitos deveriam ser estudantes de graduação ou formados em curso superior de música.

A amostra 1 foi composta por 162 participantes, com idade variando entre 18 e 59 anos ( $M=27,5$ ;  $DP=9,01$ ), sendo 57% do sexo masculino. A distribuição nos grupos foi de 76 leigos, 62 músicos amadores e 24 músicos profissionais. A amostra 2 foi composta por 192 sujeitos, com idade variando de 18 a 67 anos ( $M=26,05$ ;  $DP=8,13$ ), sendo 50% do

sexo masculino. Para a divisão dos grupos observou-se 106 leigos, 45 músicos amadores e 39 e músicos profissionais.

### *Instrumentos*

#### *Teste de Raciocínio Auditivo - RAu (Cunha & cols., 2006)*

O instrumento foi desenvolvido por Cunha e colaboradores (2006), estudado por Cunha (2007) e busca mensurar o raciocínio auditivo por meio de estímulos musicais. É dividido em três subtestes, sendo Séries (20 itens), Analogias 1 (20 itens) e Analogias 2 (14 itens) inseridos em um software contendo também as instruções. Para os subtestes Séries e Analogias 1, o software apresenta uma tela com 4 botões, sendo um vermelho, para o item e 3 azuis, para as alternativas de resposta. O sujeito pode clicar nos botões para ouvir os estímulos quantas vezes forem necessárias antes de responder ao item, somente após escolher a resposta que considerou correta e clicar no botão “próximo item” não poderá retornar à tela em questão.

Para as tarefas de analogia, se apresenta, por exemplo, um estímulo sonoro composto de duas notas com um intervalo (distância relativa) de “terças” entre elas. As três alternativas diferem justamente neste intervalo, ou seja, nessa distância entre as notas. O indivíduo deverá discriminar, a partir da audição, qual das alternativas apresenta o mesmo intervalo. Nos itens de seriação, se segue o mesmo conceito, porém utilizando-se de escalas musicais. Por exemplo, apresenta-se ao sujeito uma escala ascendente, ou seja, com as notas dispostas de forma crescente, como em uma escala numérica. Por exemplo, o item pode conter as notas dó, ré, mi, fá, sendo a resposta correta a próxima nota da escala, ou seja, sol.

Para os subtestes Séries e Analogias 1, foram desenvolvidos 10 itens para cada, contendo um elemento e uma transformação. Neste teste os elementos são melodias ou acordes enquanto a transformação são as mudanças sofridas pelos elementos. Por exemplo,

se uma melodia é apresentada e posteriormente ela é apresentada da mesma forma, mas um tom acima, o elemento se manteve, mas sofreu uma transformação. Posteriormente estes 10 itens foram manipulados em seus timbres, sendo o item tocado em um e cada uma das três respostas, um outro timbre diferente. Este procedimento foi adotado a fim de alterar os níveis de dificuldade, totalizando assim, 20 itens para cada subtteste.

Para Analogias 2, foram desenvolvidos 7 itens, os quais foram manipulados em relação ao timbre totalizando 14. Os elementos e transformações foram sistematizados de forma diferente e são apresentados na Tabela 1. Para este subtteste a tela do software apresenta na parte superior dois botões vermelhos referentes à questão, no centro, dois espaços em branco para as respostas e na parte inferior, 4 botões azuis para as possibilidades de respostas. O sujeito deve ouvir os dois estímulos (botões vermelhos), identificar a analogia entre eles e então, após ouvir os 4 estímulos referentes às possíveis respostas (botões azuis), deverá arrastar com o mouse os dois que apresentam a mesma analogia que a questão.

TABELA 1

Delineamento dos itens para Analogias 2.

Número de Elementos	Número de Transformações	Número de Itens
1	1	2
2	1	2
2	2	1
3	1	1
3	3	1

Portanto, ao responder ao instrumento, o sujeito deve utilizar o raciocínio indutivo a fim de resolver os problemas de série e analogias apresentados nos itens, estabelecendo relações entre os elementos apresentados. Sendo o conteúdo dos itens, estímulos musicais,

o processamento destes *input's* será por meio do processamento auditivo (Ga) e os conhecimentos musicais (Gkn) também serão necessários para num bom desempenho no teste.

Para a coleta da amostra 1 utilizou-se os itens conforme descritos. Para a amostra 2, nos subtestes Séries e Analogias 1, os itens foram alterados a fim de diminuir o tempo total de aplicação, e aumentar a diversidade de timbres nos mesmos. Alguns itens apresentavam notas com duração longas, optou-se então em diminuir o tempo delas e também o tempo entre elas, diminuindo assim o tempo total do teste. Sobre os timbres utilizou-se novos a fim de não repeti-los com grande frequência.

#### *Procedimentos*

Após terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a participação no estudo, todos os participantes responderam ao RAu por meio de um microcomputador. As aplicações ocorreram de maneira coletiva em sala dotada de microcomputadores e também de forma individual utilizando-se do microcomputador do pesquisador ou do próprio participante. Por fim, todos os participantes responderam ao questionário socioeconômico. A aplicação teve um tempo total médio de 40 minutos.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A presente pesquisa teve como objetivo apresentar um teste que busca mensurar o raciocínio auditivo e realizar um estudo de estrutura interna do mesmo. Para isso, inicialmente foram realizadas análises estatísticas baseadas na TRI segundo o modelo de Rasch. Após eliminação dos itens que apresentaram correlação item total negativa, repetiu-se as análises. Em seguida foi realizada a análise fatorial utilizando o programa TESTFACT, que efetua a análise baseado na TRI.

As análises baseadas no modelo de Rasch (TRI), apresentadas na Tabela 2, foram realizadas separadamente para as duas amostras devido ao fato dos timbres terem sido

alterados e, conseqüentemente, os itens utilizados serem diferentes. Para o subteste Analogias 2, as análises apresentadas nas colunas correspondentes à amostra 1, representam a análise correspondente aos sujeitos das duas amostras, por serem estes itens comuns. Nestas análises iniciais, alguns itens apresentaram correlação item-total (colunas BIS e P BIS) negativa, os quais foram deletados e as análises foram feitas novamente sem os mesmos.

A coluna b apresenta o índice de dificuldade para cada item. É importante observar que o subteste Analogias 2 apresentou os itens com índices de dificuldade mais elevados, em que, nenhum item apresentou um índice negativo. Este resultado era esperado, devido à maior complexidade inerente aos itens deste subteste, requerendo maior desempenho da memória de trabalho. Também outros autores (Hallam, 2010; Peretz & Zatorre, 2005) ressaltam a complexidade inerente à habilidade musical, portanto para este subteste, os escores mais elevados para b, sinalizam a maior complexidade dos mesmos.

Tabela 2

*Índices baseados no modelo de Rasch e Análise Fatorial*

Item	Amostra 1							Amostra 2							
	b	Carga	Facility	BIS	P BIS	infit	outfit	Item	b	Carga	Facility	BIS	P BIS	infit	outfit
GAS01	-0,91	0,47	0,83	0,46	0,31	1,03	2,31	GAS01	-1,07	0,31	0,72	0,34	0,25	1,14	1,30
GAS02	-0,37	0,68	0,76	0,69	0,50	0,88	0,69	GAS02	-1,17	0,52	0,74	0,52	0,38	0,99	0,88
GAS03	-1,59	0,54	0,90	0,61	0,35	0,94	0,63	GAS03	-2,84	0,38	0,93	0,44	0,24	0,98	0,75
GAS04	-1,13	0,62	0,86	0,72	0,46	0,90	0,68	GAS04	-0,96	0,71	0,70	0,68	0,52	0,86	0,69
GAS05	-1,07	0,64	0,85	0,68	0,44	0,87	0,74	GAS05	-0,93	0,57	0,70	0,52	0,40	1,00	0,90
GAS06	0,77	0,24	0,56	0,26	0,21	1,34	1,51	GAS06	0,04	0,60	0,51	0,52	0,42	1,07	1,05
GAS07	1,16	0,35	0,49	0,40	0,32	1,21	1,22	GAS07	0,04	0,67	0,51	0,64	0,51	0,95	0,90
GAS08	0,60	0,16	0,59	0,19	0,15	1,39	1,85	GAS08	0,34	0,41	0,45	0,36	0,28	1,25	1,31
GAS09	0,57	0,40	0,60	0,39	0,30	1,22	1,30	GAS09	0,10	0,31	0,50	0,26	0,21	1,32	1,52
GAS10	DELETADO							GAS10	0,34	0,58	0,45	0,49	0,39	1,11	1,14
GAS11	0,57	0,41	0,60	0,41	0,32	1,16	1,18	GAS11	1,05	0,69	0,33	0,49	0,38	1,12	1,37
GAS12	0,05	0,66	0,69	0,66	0,51	0,90	0,77	GAS12	-1,28	0,53	0,75	0,52	0,38	0,99	0,87
GAS13	-2,54	0,35	0,96	0,46	0,21	0,99	0,70	GAS13	-1,15	0,67	0,73	0,65	0,49	0,88	0,70
GAS14	-0,97	0,46	0,84	0,54	0,36	1,00	1,05	GAS14	0,60	0,90	0,40	0,79	0,63	0,82	0,74
GAS15	-0,72	0,56	0,81	0,54	0,37	0,98	0,92	GAS15	0,69	0,94	0,39	0,81	0,64	0,80	0,75

continuação Tabela 2

Item	Amostra 1							Amostra 2							
	b	Carga	Facility	BIS	P BIS	infit	outfit	Item	b	Carga	Facility	BIS	P BIS	infit	outfit
GAS16	0,47	0,40	0,62	0,38	0,30	1,19	1,37	GAS16	-0,77	0,63	0,67	0,60	0,46	0,95	0,85
GAS17	1,40	0,75	0,44	0,65	0,52	0,91	0,95	GAS17	0,66	0,75	0,39	0,60	0,47	1,01	1,06
GAS18	DELETADO							GAS18	1,09	0,62	0,32	0,46	0,35	1,19	1,19
GAS19	1,03	0,34	0,51	0,34	0,27	1,27	1,37	GAS19	1,50	0,46	0,26	0,50	0,37	1,14	1,25
GAS20	DELETADO							GAS20	0,81	0,51	0,37	0,42	0,33	1,20	1,31
GL101	-0,59	0,68	0,79	0,70	0,49	0,90	0,68	GL101	-0,11	0,73	0,54	0,61	0,48	0,97	0,88
GL102	2,48	0,41	0,27	0,73	0,54	0,83	0,97	GL102	1,69	0,77	0,23	0,44	0,32	1,14	1,42
GL103	0,09	0,57	0,69	0,57	0,44	1,01	0,97	GL103	0,08	0,60	0,50	0,53	0,43	1,05	1,16
GL104	-1,80	0,50	0,92	0,57	0,32	0,96	0,62	GL104	-1,42	0,54	0,78	0,57	0,41	0,97	0,75
GL105	DELETADO							GL105	DELETADO						
GL106	0,33	0,69	0,64	0,67	0,52	0,92	0,86	GL106	0,49	0,78	0,42	0,63	0,50	0,98	0,96
GL107	-0,46	0,56	0,78	0,58	0,41	0,95	1,87	GL107	-0,06	0,64	0,53	0,59	0,47	0,99	0,97
GL108	0,26	0,35	0,66	0,36	0,28	1,20	1,54	GL108	-0,63	0,49	0,64	0,47	0,36	1,06	1,14
GL109	-1,21	0,45	0,87	0,51	0,32	1,02	0,74	GL109	-1,03	0,76	0,71	0,76	0,57	0,77	0,63
GL110	0,09	0,66	0,69	0,65	0,50	0,93	0,82	GL110	-0,91	0,52	0,69	0,48	0,37	1,03	1,04
GL111	0,71	0,75	0,58	0,70	0,55	0,90	0,79	GL111	0,27	0,72	0,47	0,64	0,51	0,96	0,90
GL112	2,14	0,46	0,32	0,44	0,34	1,07	1,48	GL112	1,98	0,46	0,19	0,39	0,27	1,15	1,59
GL113	0,01	0,56	0,70	0,56	0,42	1,01	1,24	GL113	-0,88	0,31	0,69	0,33	0,25	1,16	1,29
GL114	-2,10	0,54	0,94	0,70	0,36	0,89	0,49	GL114	-1,75	0,61	0,82	0,67	0,45	0,84	0,60
GL115	DELETADO							GL115	DELETADO						
GL116	0,12	0,34	0,68	0,37	0,28	1,18	1,20	GL116	-0,74	0,59	0,66	0,53	0,41	1,01	0,90
GL117	-0,64	0,64	0,80	0,67	0,47	0,88	0,85	GL117	-0,03	0,73	0,52	0,68	0,54	0,91	0,84
GL118	-0,59	0,29	0,79	0,29	0,21	1,15	1,83	GL118	-1,09	0,26	0,72	0,25	0,19	1,18	1,65
GL119	-0,37	0,63	0,76	0,64	0,46	0,95	0,72	GL119	-0,74	0,67	0,66	0,62	0,48	0,91	0,86
GL120	-0,29	0,46	0,75	0,48	0,35	1,05	1,21	GL120	DELETADO						
GL201	0,53	0,77	0,63	0,75	0,58	0,81	0,74	GL201	0,93	0,39	0,82	0,65			
GL202	0,67	0,83	0,60	0,79	0,62	0,83	0,78	GL202	0,83	0,37	0,77	0,60			
GL203	1,33	0,83	0,47	0,75	0,60	0,87	0,80	GL203	0,85	0,27	0,78	0,58			
GL204	0,33	0,70	0,65	0,67	0,52	0,90	0,90	GL204	0,83	0,45	0,72	0,57			
GL205	1,69	0,58	0,39	0,50	0,39	1,18	1,21	GL205	0,71	0,23	0,51	0,37			
GL206	0,33	0,78	0,64	0,75	0,59	0,93	0,86	GL206	0,76	0,46	0,62	0,49			
GL207	0,64	0,57	0,64	0,57	0,44	0,92	0,87	GL207	0,89	0,35	0,75	0,58			
GL208	0,17	0,65	0,67	0,66	0,51	0,90	0,83	GL208	0,79	0,48	0,73	0,58			
GL209	0,63	0,83	0,59	0,84	0,66	0,76	0,68	GL209	0,92	0,40	0,86	0,67			
GL210	2,61	0,56	0,26	0,61	0,45	1,24	1,67	GL210	0,15	0,12	0,08	0,05			
GL211	0,67	0,68	0,54	0,74	0,59	0,90	0,87	GL211	0,82	0,43	0,72	0,57			
GL212	1,41	0,69	0,39	0,77	0,60	0,89	0,81	GL212	0,73	0,31	0,80	0,61			
GL213	0,05	0,71	0,72	0,76	0,57	0,89	0,78	GL213	0,60	0,48	0,64	0,51			
GL214	1,29	0,75	0,46	0,78	0,62	0,87	0,89	GL214	0,65	0,29	0,71	0,54			

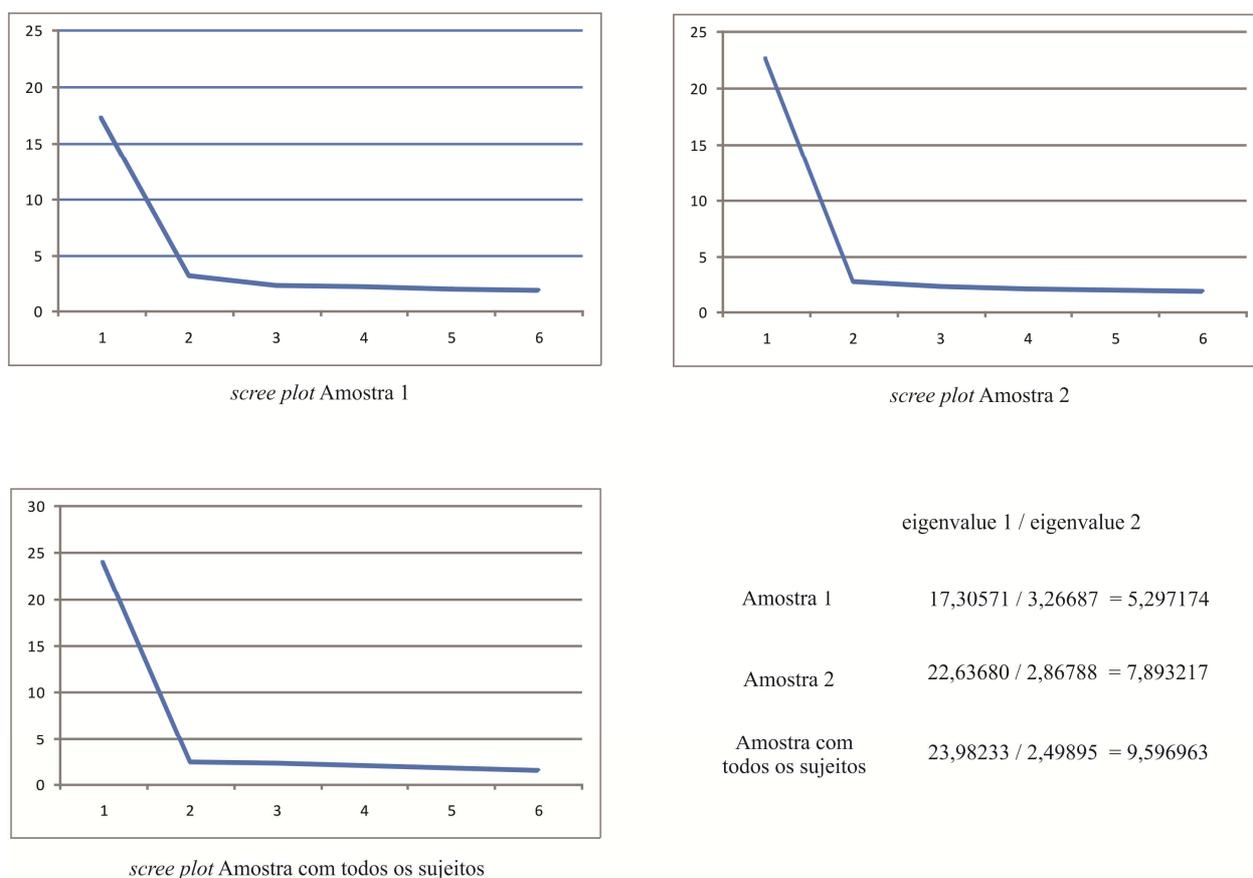
Ainda sobre os índices de dificuldade, conforme apresenta a Tabela 1, nota-se que houve uma queda da amostra 1 para a amostra 2, nos subtestes Séries e Analogias 1 embora, num total de 34 itens (desconsiderando os itens que foram deletados) apenas 6 apresentaram uma diferença maior de 0,50 entre as amostras. Uma hipótese para esta diminuição é que os itens, com o tempo diminuído (como apresentado na sessão Instrumentos), podem requerer uma menor complexidade na utilização da memória de trabalho, construto importante para o processamento de informações complexas, assim como relatam Peretz e Zatorre (2005), especificamente na habilidade musical. Nesse caso, o sujeito teria que manter os estímulos ouvidos por menos tempo, a fim de resolver o problema apresentado.

Quanto aos índices de *infit* e *outfit*, para a maioria dos itens, os valores demonstraram-se aceitáveis, ou seja, menores que 1,50 e maiores que 0,50. Os índices de *infit* e *outfit* são indicadores de ajustes dos itens e sujeitos ao modelo referentes às diferenças entre o valor observado e o esperado (Linacre, 2006). Para a amostra 1, 6 itens apresentaram valores de *outfit*'s superiores e para a amostra 2, foram 3 os que apresentaram valores superiores aos esperados. Para Analogias 2, considerando os sujeitos das duas amostras, apenas 1 item apresentou índice acima do valor esperado. Nenhum item apresentou valor de *infit* fora do esperado.

Sobre a consistência interna do instrumento, as análises apresentaram uma precisão de Rasch de 0,91 e *separation* de 3,22. Verificou-se ainda uma média de *theta* de 0,64 com desvio padrão de 0,38.

Em seguida foi realizada a análise fatorial utilizando o programa TESTFACT, que efetua a análise baseado na TRI. Ao invés de usar a matriz de correlação, o programa utiliza os vetores dos sujeitos, sendo chamada de *Full Information Factor Analysis* (Primi & Almeida, 2001). Utilizou-se então o *scree teste* que consiste em dividir o valor do

*eigenvalue* 1 pelo *eigenvalue* 2. Se o valor resultante for maior que 5, caracteriza-se então, a unidimensionalidade do teste (Raiche, Riopel & Blais, 2006). Na Figura 1 são apresentados os valores dos *eigenvalues* das duas amostras, bem como com todos os sujeitos, assim como o *scree plot* para cada caso. Conforme se pode verificar, para os três casos, o resultado da divisão dos *eigenvalues* foi superior a 5, justificando portanto, a unidimensionalidade do teste.



**Figura 1.** Scree plot para a amostra 1, amostra 2 e para todos os sujeitos e valores do scree teste.

As cargas fatoriais são apresentadas na Tabela 2. Para todos os itens, as cargas demonstraram-se adequadas, sendo que para a amostra 1 apenas 3 itens obtiveram índices abaixo de 0,30 e para a amostra 2, apenas 2 itens, indicando bom funcionamento dos itens dentro do instrumento.

A coluna *Facility* apresenta a porcentagem de acertos para cada item. Esta porcentagem tem relação direta com a coluna b. Pode-se notar que, quanto maior o índice de dificuldade do item, a porcentagem de acertos é menor. Esta variação pode ser verificada para as duas amostras. É importante ressaltar ainda que, para nas duas amostras submetidas à análise fatorial, as cargas fatoriais não sofreram grandes alterações. Este dado indica o bom funcionamento dos itens em relação ao construto mensurado pelo instrumento.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo teve como objetivo apresentar o RAu, um teste com a finalidade de mensurar a habilidade musical, além de realizar um estudo de estrutura interna do mesmo. Verificou-se primeiramente, que os itens formam uma escala consistente. Os dados indicaram ainda evidências da unidimensionalidade do teste, ou seja, todos os itens medindo uma mesma habilidade, assim como apresentam alta consistência do RAu. Um complemento a estes dados pode ser evidenciado num estudo de validade de critério. Este será realizado posteriormente, a fim de contribuir com as evidências já encontradas.

### **REFERÊNCIAS**

Billhartz, T. D., Bruhn, R. A., & Olson, J. E. (1999). The Effect of Early Music Training on Child Cognitive Development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 20 (4), 615-636.

Carroll, J. B. (1997). The Three-Stratum Theory of Cognitive Abilities. Em D.P Flanagan, J.L. Genshaft, & P.L. Harrison (Orgs), *Contemporary intellectual assessment: theories, tests and issues* (pp 122-130). New York: Guilford Press.

Cunha, T. F. (2006). *Desenvolvimento de um Teste de Processamento Auditivo com Estímulos Musicais*. Em IV Encontro de Pós-Graduação - Comunidade e Ciência: Intersecção necessária, inclusão promovida, Universidade São Francisco. IV Encontro de Pós-Graduação - Comunidade e Ciência: Intersecção necessária, inclusão promovida.

Cunha, T. F. (2007). *Desenvolvimento de um Teste de Processamento Auditivo com estímulos musicais*. Dissertação de mestrado não publicada, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade São Francisco, Itatiba.

Cunha, T. F., Primi, R., Berberian, A., Ambiel, R. A. M., Pessotto, F. & Miguel, F. K. (2006). *Teste de processamento Auditivo com Estímulos Musicais*. Itatiba: Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional – LabAPE, Universidade São Francisco.

Edwards, A. D. N., Challis, B. P., Hankinson, J. C. & Pieri, F. L. (2000). *Development of a standard test of musical ability for participants in auditory interface testing*. Department of Computer Science, University of York.

Embretson, S. (1994). Applications of cognitive design systems to test development. Em C.R. Reynolds (Ed), *Cognitive assessment: a multidisciplinary perspective* (107-135) New York: Plenum Press.

Flanagan, D. P., & McGrew, K. S. (1998). Interpreting Intelligence Tests from Contemporary Gf-Gc Theory: Joint Confirmatory Factor Analysis of the WJ-R and KAIT in a Non-White Sample. *Journal of School Psychology, 36* (2), 151-182.

Gomes, C. M. A. & Borges, O. (2009). Qualidades psicométricas dos conjuntos de testes de inteligência fluida. *Avaliação Psicológica, 8* (1), 12-32.

Krumhansl, C. L. (2003). Experimental Strategies for Understanding the Role of experience in Music Cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences 999*, 414-428.

Hallam, S. (2010). 21<sup>st</sup> century conceptions of musical ability. *Psychology of Music, 39* (3), 308-330.

Helmbold, N.; Rammayer, T. & Altenmüller, E. (2005). Differences in Primary Mental Abilities between Musicians and Nonmusicians. *Journal of Individual Differences, 26* (2), 74-85.

Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., & Schlaug, G. (2009). *Musical training shapes structural brain development. The Journal of Neuroscience, 29* (10), 3019-3025.

Linacre, J. M. (2006). WINSTEPS: Rasch-Model Computer Programs. Chicago.

McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research, *Intelligence, 37* (1), 1-10.

Pasquali, L & Araújo, R. M. (1998). Validação preliminar da bateria de raciocínio diferencial: BRD para o Brasil. *Temas Psicológicos, 6* (3), 271-290.

Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. *Cognition, 100*, 1-32.

Peretz, I. & Hyde, K. (2003). What is specific to music processing? Insights from congenital amusia. *TRENDS in Cognitive Sciences, 7* (8), 362-367.

Peretz, I. & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annu. Rev. Psychol, 56*, 89-114.

Peretz, I., Champod, A. S. & Hyde, K. (2003). Varieties of musical disorders. The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *New York Academy of Sciences, 999*, 58-75.

Perrenoud, P. (1997). *Práticas pedagógicas, profissão docente, formação. Perspectivas sociológicas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Pessotto, F. ; Ambiel, R. A. M. ; Berberian, A. ; Cunha, T. F. ; Miguel, F. K. & Primi, R. (2006). *Desenvolvimento de itens para um teste de raciocínio com estímulos musicais*. Em II Congresso Brasileiro de Psicologia: Ciência & Profissão, São Paulo. Anais do II Congresso Brasileiro de Psicologia: Ciência & Profissão.

Primi, R. & Almeida, L. S. (2001). Teoria de Resposta ao Item. Em E. M. Fernandes e L. S. Almeida (Eds), *Métodos e Técnicas de Avaliação: contributos para a*

prática e investigação psicológicas (205-231). Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Universidade do Minho.

Primi, R; Cruz, M. B. Z.; Nascimento, M. M. & Petrini, M. C. (2006). Validade de construto de um instrumento informatizado de avaliação dinâmica da inteligência fluida. *Psico (Porto Alegre)*, 37 (2), 109-122.

Primi, R; Santos, A. A. A.; Vendramini, C. M.; Taxa, F. Muller, F. A.; Lukjanenko, M. F. & Sampaio, I. S. (2001). Competências e Habilidades Cognitivas: Diferentes Definições dos Mesmos Construtos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 2, 151-159.

Raiche, G., Riopel, M. & Blais, J. G. (2006). Non Graphical Solutions for the Cattell's Scree Test. *International Meeting of the Psychometric Society*. 12, 2-12.

Rentfrow, P. J., & Gosling, S. D. (2007). The content and validity of stereotypes about fans of 14 music genres. *Psychology of Music*, 35, 306-326.

Schellenberg, E.G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511-514.

Schellenberg, E.G & Hallam, S. (2005). Music Listening and Cognitive Abilities in 10- and 11-Year-Olds: The Blur Effect. *New York Academy of Sciences*, 1060, 202-209.

Stewart, L. & Walsh, V. (2001). Neuropsychology: Music of the hemispheres. *Current Biology*, 11 (4), 125-127.

Stewart, L., Walsh, V., & Frith, U. (2004). Reading music modifies spatial mapping in pianists. *Perception & Psychophysics*, 66, 183-195.

Stewart, L., von Kriegstein, K., Warren, J. D. & Griffiths, T. D. (2006). Music and brain: disorders of musical listening. *Brain*, 129, 2533-2553.

Wallentin, M., Nielsen, A. H., Friis-Olivarius, M.; Vuust, C & Vuust, P. (2010). The Musical Ear Test, a new reliable test for measuring musical competence. *Learning and Individual Differences*, 20, 188-196.

**Título Completo em português:** *Investigação das Relações entre Inteligência e Habilidade Musical*

**Título Abreviado:** Inteligência e Habilidade Musical

**Título Completo em inglês:** Investigation of Relations between intelligence and musical ability

**Título Abreviado (inglês):** Intelligence and Musical Ability

Fernando Pessotto (Universidade São Francisco); Ricardo Primi (Universidade São Francisco)

Correspondências devem ser enviadas para:

Ricardo Primi, Universidade São Francisco, Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional (LabAPE), Mestrado em Psicologia, Rua Alexandre Rodrigues Barbosa, 45, CEP 13251-900, Itatiba, São Paulo, Fone (0XX11) 4534-8118, correio eletrônico: [ricardo.primi@saofrancisco.edu.br](mailto:ricardo.primi@saofrancisco.edu.br) ou [rprimi@uol.com.br](mailto:rprimi@uol.com.br).

As atividades de pesquisa do primeiro autor que deram origem a esse artigo foram financiadas pela FAPESP.

## RESUMO

Relações entre construtos ligados à inteligência e à habilidade musical vêm sendo alvo de diversos autores da Psicologia. No modelo CHC das habilidades cognitivas encontra-se o processamento auditivo (Ga), construto ligado à habilidades que dependam do som como *input*. Utilizando-se do RAu, instrumento constituído por provas de seriação e analogia baseados nos princípios do raciocínio indutivo, e de quatro provas da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5), o presente estudo buscou verificar relações entre a inteligência e a habilidade musical. Participaram do estudo 192 sujeitos, com idade variando de 18 a 67 anos (M=26,05; DP=8,13) sendo 50% do sexo masculino. A amostra foi dividida em três grupos, a saber, leigos em estudo musical (G1, N=106), músicos amadores (G2, N=45) e músicos profissionais (G3, N=39). As análises demonstraram primeiramente que o RAu foi capaz de agrupar os sujeitos de acordo com a formação musical dos sujeitos. As análises de correlação indicaram correlação de magnitude moderada (0,47; <0,000) entre o *theta* em RAu e o Fator g. Também foram encontradas correlações positivas para as variáveis Formação em Música (0,49; <0,000), Tempo de Estudo (0,42; <0,000), Horas de Estudo (0,48; <0,000) e Estudo de Música (0,50; <0,000). Por fim a análise de regressão linear indicou que o estudo da música modera a relação entre inteligência e habilidade musical.

**Palavras-chave:** resolução de problemas; aptidão; música; aprendizagem.

## ABSTRACT

Relations between constructs related to intelligence and musical ability have been the target of several authors of psychology. In the model of CHC cognitive abilities there is the auditory processing (Ga), which is related to skills that depend on sound as input. Using Rau, a tool consisting of tasks of ordering and analogy based on the principles of inductive reasoning, and four subtests of Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5), this study aimed at determining relationships between intelligence and musical ability. The study included 192 subjects, aging from 18 to 67 years old ( $M = 26.05$ ,  $SD = 8.13$ ), 50% male. The sample was divided into three groups, named as lay in music (G1,  $N = 106$ ), amateur musicians (G2,  $N = 45$ ) and professional musicians (G3,  $N = 39$ ). The first analysis showed that Rau was able to group these subjects according to their musical training. The correlation analysis indicated a moderate correlation ( $.47$ ,  $p < 0.000$ ) between theta in Rau and g factor. Positive correlations for the variables in music education ( $0.49$ ,  $< 0.000$ ), time of study ( $0.42$ ,  $< 0.000$ ), hours of study ( $0.48$ ,  $< 0.000$ ) and music study ( $0.50$ ,  $< 0.000$ ) were also found. Finally, linear regression analysis indicated that the study of music moderates the relationship between intelligence and musical ability.

**Keywords:** problem solving; aptitude; music; learning.

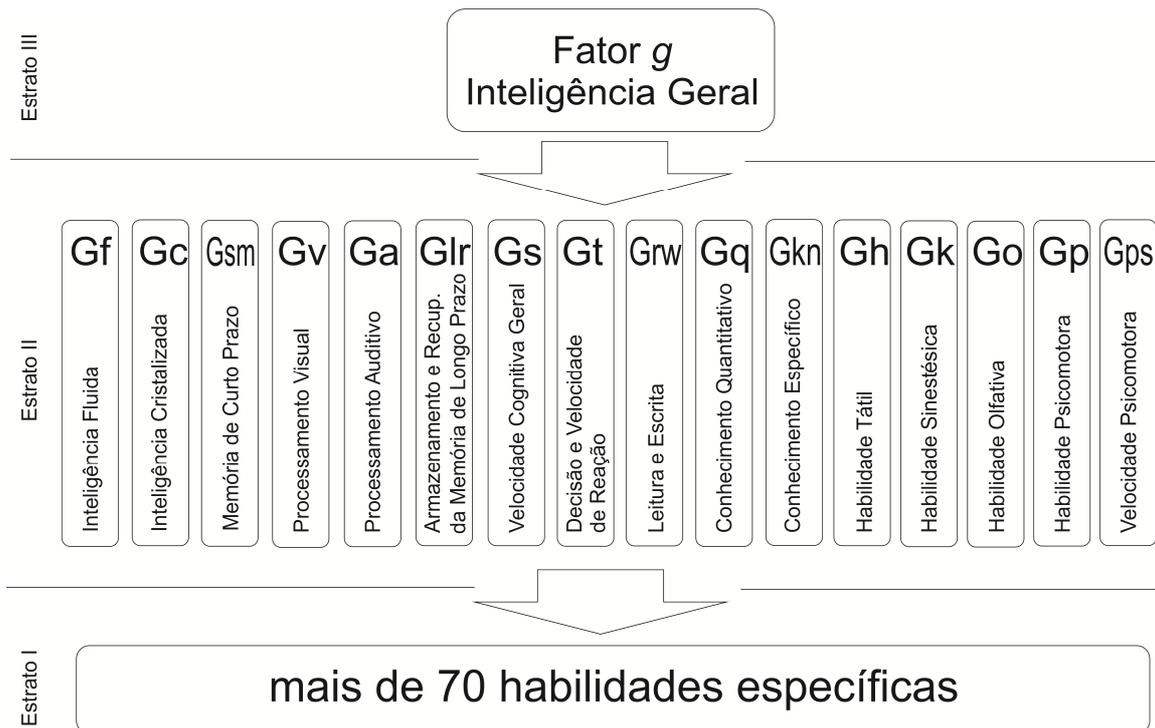
## INTRODUÇÃO

A inteligência é um tema comumente investigado e discutido entre pesquisadores da psicologia e também de outras ciências. Numa busca realizada por Primi (2002a) à base de dados da Associação Americana de Psicologia ([www.apa.org](http://www.apa.org)), foram encontrados mais de 18.400 artigos com a palavra inteligência em seu título, o que evidencia o interesse dos pesquisadores sobre o tema. Vários autores (Carroll, 1997; Gomes & Borges, 2009; McGrew, 2009; Pasquali & Araújo, 1998; Primi & cols, 2006) ao longo dos anos têm buscado, compreender, conceituar e esquematizar modelos para a inteligência, o que gerou diversas definições, derivado assim uma multiplicidade de teorias acerca do tema (Braga, 1938/1998).

Em 1927, buscando compreender e estruturar a inteligência, Spearman escreve que todas as atividades cognitivas exprimem-se por meio de um único fator, uma inteligência geral (*g*). Mais tarde, em 1938, Thurstone define a Teoria das Aptidões Primárias, em que descreve um conjunto de habilidades básicas ou primárias, negando a existência de um fator geral para a inteligência. Em 1941 essas duas concepções são unificadas por Cattell e evoluem para o modelo Gf-Gc que é aprimorado por Horn em 1991. Carroll, em 1993, realiza um levantamento sobre os últimos 60 anos de pesquisa e re-analisa 461 conjuntos de dados utilizando-se da análise fatorial, finalizando na Teoria dos Três Estratos que, unificada ao modelo Gf-Gc, origina o modelo de Cattell-Horn-Carroll - CHC (Primi, 2003). Esse modelo, tal como proposto por McGrew (2009) será descrito nos próximos parágrafos.

O modelo CHC enfatiza a natureza multidimensional da inteligência, ou seja, a compreende como sendo composta por uma diversidade de capacidades intelectuais, que se diferem em aptidões específicas para determinadas tarefas. Essas capacidades estão associadas aos domínios da linguagem, raciocínio, memória, percepção visual, recepção

auditiva, produção de idéias, velocidade cognitiva, conhecimento e rendimento acadêmico (Carroll, 1997). Nessa concepção, a inteligência apresenta-se dividida em três estratos (Figura 1), e reflete a idéia de que, para um modelo da cognição humana ser completo, todas as habilidades sensoriais devem estar nele incluídas (Danthiir, Roberts, Pallier & Stankov, 2001).



**Figura 1.** Modelo CHC da inteligência

No estrato III encontra-se o fator geral, *g*, identificando uma interação e interligação entre todas as capacidades cognitivas. Os fatores amplos e as habilidades específicas derivadas dele, indicam um refinamento das capacidades cognitivas (McGrew, 2009).

Derivado desse fator geral encontra-se o estrato II que contém 16 fatores amplos da inteligência, a saber, Inteligência Fluida (*Gf*), Inteligência Cristalizada (*Gc*), Memória de Curto Prazo (*Gsm*), Processamento Visual (*Gv*), Processamento Auditivo (*Ga*), Armazenamento e Recuperação da Memória de Longo-Prazo (*Glr*), Velocidade Cognitiva

Geral (Gs), Decisão e Velocidade de Reação (Gt), Leitura e Escrita (Grw), Conhecimento Quantitativo (Gq), Conhecimento Específico (Gkn), Habilidade Tátil (Gh), Habilidade Sinestésica (Gk), Habilidade Olfativa (Go), Habilidade Psicomotora (Gp) e Velocidade Psicomotora (Gps). A partir destes fatores, no estrato III, derivam aproximadamente 70 habilidades específicas (McGrew, 2009). A seguir, apresenta-se uma descrição dos fatores e algumas habilidades específicas referentes a eles segundo descreve McGrew (2009).

A inteligência fluida (Gf) está ligada à capacidade de raciocinar em situações novas que não podem ser executadas automaticamente. Engloba, ainda, a capacidade de relacionar idéias, induzir conceitos abstratos, compreender implicações, reorganizar informações, apreender e aplicar relações, envolvendo principalmente, representações não verbais. Algumas habilidades específicas deste fator são Raciocínio Sequencial ou Dedutivo (RG), Raciocínio Indutivo (RI) e Raciocínio Quantitativo (RQ).

Já a Inteligência Cristalizada (Gc) está associada à habilidade de extensão e profundidade dos conhecimentos adquiridos numa determinada cultura e sua conseqüente aplicação no cotidiano. Associa-se ainda à capacidade de raciocínio adquirida pelo investimento geral do raciocínio em experiências de aprendizagem e conhecimentos da linguagem. O Desenvolvimento de Linguagem (LD), a Informação Geral (K0) e a Capacidade de Comunicação (CM) são algumas de suas habilidades específicas.

A Memória de Curto Prazo (Gsm), está associada à manutenção de informações na consciência por um curto espaço de tempo, com a finalidade de recuperá-las logo em seguida. Este construto é importante para a compreensão em situações de resolução de problemas, vivenciadas pelos sujeitos nos testes psicológicos, por exemplo. Suas habilidades específicas são a Extensão da Memória (MS) e a Memória de Trabalho (WM), dentre outras. Esta última desempenha um importante papel no desempenho de resolução de problemas e será melhor discutida posteriormente.

A capacidade de gerar, armazenar, recuperar e transformar estímulos visuais se enquadra na descrição do Processamento Visual (Gv). Suas habilidades específicas são Visualização (VZ), Memória Visual (MV), Flexibilidade de Fechamento (CF), dentre outras.

O Processamento Auditivo (Ga) é entendido como a habilidade cognitiva que depende do som como *input*, em que o sujeito pode cognitivamente processar e controlar as percepções provenientes dos mesmos. Este processamento possibilita analisar, compreender, manipular e sintetizar sons, grupos de sons e padrões sonoros. Dentre as habilidades específicas encontram-se a Acuidade Auditiva (UA), Discriminação Fonética (US) e a Memória de Padrões Sonoros (UM).

A habilidade associada à extensão e fluência com que as informações contidas na memória de longo prazo são recuperadas a fim de serem utilizadas posteriormente é denominada Armazenamento e Recuperação da Memória de Longo Prazo (Glr). Este construto diferencia-se de Gc pois está mais associado à capacidade de evocar as informações, enquanto Gc configura-se enquanto conjunto de informações armazenadas. Suas habilidades específicas são Originalidade e Criatividade (FO), Fluência de Idéias (FI), Fluência de Palavras (FW) entre outras.

A capacidade de manter a atenção na realização de tarefas relativamente simples do ponto de vista cognitivo, mas que requerem acuidade enquadra-se na Velocidade Cognitiva Geral (Gs). Parte do princípio que tal capacidade de atenção é limitada, portanto, quando mais rápido for o processamento da informação, mais recursos atencionais estarão disponíveis. Destacam-se a Velocidade Perceptiva (P) e a Velocidade nos Cálculos (R9) dentre outras habilidades específicas.

O construto Velocidade de Processamento (Gt) parece assemelhar-se à Gs, pois é descrito como a habilidade relacionada à rapidez em reagir ou tomar uma decisão em uma

determinada tarefa. O que diferencia estes dois construtos é que Gs está associado a desempenhar uma tarefa em um curto período de tempo (sustentabilidade), enquanto Gt está ligado à tomada de decisão frente a um problema que requer processamento e decisão. Tempo de Reação Simples (R1), Tempo de Reação com Escolha (R2) e Velocidade de Processamento Semântico são algumas de suas habilidades específicas.

Leitura e Escrita (Grw) está associado à extensão e profundidade das habilidades básicas de leitura e escrita. Este construto associa-se fortemente à escolarização assim como o Conhecimento Quantitativo (Gq) que configura-se como a habilidade de compreender e manipular informações quantitativas envolvendo números e cálculos. Dentre as habilidades específicas de Grw encontram-se Compreensão de Leitura (RC) e Codificação Fonética (PC) e para Gq, Conhecimento Matemático (KM) e Realização Matemática (A3).

O Conhecimento Específico (Gkn) está associado à extensão e profundidade dos conhecimentos adquiridos referentes a informações específicas não presentes no cotidiano comum às pessoas. Refere-se a uma especialização de conhecimentos causado por uma prática regular e sistematizada. Dentre outras habilidades específicas encontram-se o Conhecimento de Inglês ou uma segunda Língua (KE), Conhecimento Matemático (MK) e Informações Científicas Gerais (K1).

As Habilidades Táteis (Gh) envolvem sensações em que são necessárias interações táteis com o *input*. Associa-se a sensações relacionadas a julgamento de temperatura, espaço e outros padrões envolvidos nos comportamentos táteis e sua habilidade específica é a Sensibilidade Tátil (TS). As Habilidades Cinestésias (Gk) também se associam à extensão corporal, mas diferenciam-se de Gh porque são responsáveis por detectar movimentos do corpo, como músculos e tendões. São responsáveis ainda pelo equilíbrio,

por andar e expressões faciais e sua habilidade específica é a Sensibilidade Sinestésica (KS).

As Habilidades Olfativas (Go), como o próprio nome sugere, associam-se a habilidades que dependem do sistema olfativo como *input* e suas habilidades específicas são a Memória Olfativa (OM) e a Sensibilidade Olfativa (OS). As Habilidades Psicomotoras (Gp) estão ligadas à realização de movimentos físicos com precisão e força, resultados de atividade mental, tendo entre suas habilidades específicas Força Estática (P3) e Equilíbrio Bruto Corporal (P4). Por fim, a Velocidade Psicomotora (Gps) está associada a movimentos rápidos e fluentes do corpo, em grande parte, independentes de atividade cognitiva voluntária. Dentre outras habilidades específicas destacam-se a Velocidade de Escrita (WS) e Tempo de Movimento (MT).

Os construtos até então apresentados funcionam de maneira integrada. Importante destacar que esse modelo foi organizado a partir de análises realizadas com diversos bancos de dados, e que a estrutura atual não deve ser tida como final, visto que deve continuar a ser investigada e aperfeiçoada. A compreensão de um efeito indireto e imediato por meio das habilidades específicas e fatores amplos demonstra-se importante para compreender o desempenho no raciocínio além dos efeitos do fator *g* (McGrew, 2009).

Alguns desses construtos têm sido destacados como elementos-chave no desempenho em tarefas de resolução de problemas, como a memória de trabalho, em particular as medidas do controle ativo e voluntário dos processos de atenção. Essas tarefas exigem controle da atenção que possibilite fixá-la em um ou outro elemento contido na memória, assegurando um fluxo ordenado de informações para a memória de trabalho, vindas do mundo externo e/ou da memória por si mesma, eliminando informações que parecem não ser úteis para a resolução do problema em questão ou bloqueando

informações não pertinentes. Tais processos são cada vez mais assumidos como decisivos para organizar a atividade mental ao longo da resolução dos problemas (Primi, 2002).

Como ressalta Guerreiro (2006), hoje a memória de trabalho é considerada um componente central na cognição humana, assumindo as funções de armazenamento temporário de informações e tendo capacidade limitada. Quando se refere às tarefas ligadas ao raciocínio ela tem uma função como de criar um espaço onde o sujeito possa explorar a tarefa, verificando diferentes aspectos dela e chegando a uma resolução. Baddeley (2000) apresenta o modelo atual da memória de trabalho composto por quatro elementos, à saber, o ciclo fonológico, a área de armazenamento visual, a memória episódica (*buffer*) e o executivo central.

O ciclo fonológico é responsável pelo armazenamento de informações acústicas ou ligadas à fala, conseguindo mantê-las por dois ou três segundos. Após esse tempo, somente se alguma estratégia de recepção ocorrer, os traços de memória permanecerão ativos. A área de armazenamento visual registra as informações visuais e é ainda dividida em dois subsistemas. Um responsável pelas informações espaciais (localização de um objeto) e outro sobre as propriedades dos estímulos visuais (aparência de um objeto). Esses dois sistemas têm capacidade limitada, variando para cada indivíduo e são denominados sistemas escravos (Primi, 2002).

A memória episódica armazena as informações em um sistema multi-dimensional oferecendo, assim, uma interface temporária entre os sistemas escravos e a memória de longo prazo. Por sua vez, é controlada pelo executivo central que é responsável pelo processamento dessas informações captadas pelos órgãos dos sentidos. Esse construto serve como um modelo espacial separado da memória de longo prazo, mas que constitui uma importante etapa no processo de aprendizagem e atividades cognitivas complexas (Baddeley, 2000).

A partir dessa concepção, em um estudo realizado a fim de melhor compreender a relação entre os fatores do modelo CHC, ou seja, o construto inteligência e as funções executivas, Salthouse (2005), propôs um modelo estrutural das atividades cognitivas contendo cinco fatores à saber, vocabulário, raciocínio, visualização espacial, memória de trabalho e velocidade de processamento. O autor encontrou alta correlação entre as funções executivas com o raciocínio e com velocidade de processamento, podendo estes dois últimos ser entendidos como funções executivas.

Neste sentido, o modelo CHC possibilita, por meio de seus construtos, melhor compreender a complexidade do processamento cognitivo envolvido na habilidade musical, contemplando domínios cognitivos ligados à habilidades como analisar, compreender, sintetizar e manipular sons. Alguns pesquisadores (Billhartz, Bruhn & Olson, 1999; Cunha, 2007, Helmbold, Rammsayer & Altenmuller, 2005, Schellenberg & Hallam, 2005; Stewart, Walsh & Frith, 2004), embasados no modelo CHC, têm procurado verificar quais habilidades cognitivas estão associadas à competência musical.

Schellenberg (2003) salienta que o interesse em encontrar relações entre música e inteligência divide-se em duas grandes áreas. Uma centra-se nos efeitos em se ouvir música (Rauscher, Shaw, & Ky, 1993; Hetland, 2000b), e a outra tem como objetivo investigar os efeitos relacionados ao estudo da música (Franklin & cols, 2008; Schellenberg, 2004), estudos estes que vão desde a investigação de aspectos neuropsicológicos específicos ligados à habilidade musical até à procura das origens do comportamento musical humano (Hyde & cols., 2009; Rentfron & Gosling, 2007).

Conforme escreve Schellenberg (2004), o estudo da música compreende períodos longos de atenção concentrada sob diferentes estímulos visuais, auditivos e táteis. Além disso, para alcançar uma boa performance se faz necessária uma prática diária envolvendo os conteúdos inerentes à prática musical como a leitura da linguagem musical (partitura),

memorização de tempos e intervalos, distinção de padrões sonoros e progressivo domínio de técnicas motoras finas. Nessa descrição é possível verificar domínios cognitivos requeridos, apresentadas no modelo CHC e que serão descritos a seguir.

Caracterizando-se como atividade de aprendizagem, e portanto, tarefas novas a serem desempenhadas pelo sujeito, muitas delas não ocorrerão automaticamente. Presume-se que o sujeito deverá, por meio da inteligência fluida (Gf), relacionar idéias, induzir conceitos, compreender significados, reorganizar informações (Almeida, Guisande, Primi & Ferreira, 2008). O refinamento dessas habilidades será processado juntamente com as novas informações pela memória de trabalho para que os conteúdos sejam armazenados. O executivo central, processando as informações captadas pelos sistemas escravos (ciclo fonológico e o registro visual-espacial) será responsável por criar estratégias de recepção a fim de armazenar na memória de longo prazo informações tidas como importantes e relevantes (Primi, 2002).

Dentre os fatores cognitivos envolvidos na aquisição da competência musical, destaca-se o processamento auditivo (Ga) uma vez que os estímulos a serem processados e os conhecimentos a serem aprendidos ocorrem, predominantemente, na forma de sons. Mesmo o estudo musical sendo iniciado de forma teórica, a compreensão dos sons e diferenciação de seus padrões, configuram-se como decisivos na progressão dos estudos a fim de culminar numa especialização.

Sendo Ga o fator que descreve a habilidade de processar, compreender, manipular e sintetizar *input's* na forma de sons (Cunha, 2007) seria essa a habilidade responsável por grande parte da variabilidade na competência musical. Paralelamente, estímulos visuais (símbolos nas partituras) serão também analisados por meio do processamento visual (Gv), muitos deles serão associados a sons, criando esquemas e mapeamentos a serem

recuperados, quando necessários, pelo executivo central, a fim de possibilitar uma melhor performance.

Estima-se que *inputs* sonoros e visuais sejam processados cognitivamente e, posteriormente, convertidos em movimentos físicos realizados pelo sujeito afim de executar os sinais recebido, por meio de atividade motora fina (Habilidades Psicomotoras - Gp), executadas com precisão e força, resultados de atividade mental (McGrew, 2009). Após um período de prática, espera-se que certos movimentos ocorram de forma rápida e fluente, enfim de maneira automatizada (Velocidade Psicomotora - Gps) e que haja uma boa manutenção da atenção nas tarefas necessárias (Velocidade Cognitiva Geral - Gs) para uma performance musical.

Todos esses estímulos (visuais, sonoros e motores), classificados como importantes pelo executivo central e devido à prática regular e sistematizada, serão armazenados juntos dos Conhecimentos Específicos (Gkn), criando então um conhecimento específico ao domínio musical, informações não disponíveis no cotidiano comum à uma cultura (McGrew, 2009). Habilidades como essas podem ser cruciais em atividades de improvisos musicais, consideradas complexas na performance musical. Acredita-se, portanto que um refinamento dessas habilidades cognitivas seja responsável pela competência musical e conseqüentemente, uma boa performance.

Sobre habilidades cognitivas é importante ressaltar que estas se caracterizam num “potencial de realização” para determinada área, como possuir certa facilidade em lidar com tarefas de um conteúdo específico. O investimento nessas tarefas resulta na organização dos estímulos e estratégias utilizados com esse propósito, culminando numa especialização da habilidade para determinado domínio o que eleva a habilidade ao *status* de competência (Primi & cols, 2001).

Esta ideia já havia sido abordada por Perrenoud (1997) quando referiu-se a um “especialista” que, por ter à sua disposição esquemas complexos para resolução de problemas, em situações comuns do cotidiano tem desempenho rápido e preciso, não necessitando para tanto de reflexões complexas. Além disso, devido à essa competência, com certo esforço, demonstra-se capaz também de gerenciar seus esquemas e conhecimentos a fim de enfrentar situações inéditas. Esta posição também foi referida por Miyake e colaboradores (2000) quando salientaram que um indivíduo pode adotar diferentes estratégias em ocasiões distintas e que isto ainda pode variar de um indivíduo para o outro. Estas proposições podem ser entendidas à partir da Teoria do Investimento proposta por Cattell (1971), em que à medida que o sujeito vivencia diferentes situações, ocorre uma mudança progressiva da inteligência fluida (Gf). Este aumento por sua vez, favorece a habilidade em raciocinar que pode auxiliar também na aquisição de conhecimentos específicos. A interação destas duas capacidades contribui para que o potencial se transforme em competência por meio do investimento.

Portanto, considerando a complexidade do estudo da música, e do empenho necessário em seu desenvolvimento, haveria relação entre a capacidade de raciocínio e o bom desempenho musical? Ou este bom desempenho seria apenas caracterizado por conteúdos cristalizados referentes à música?

A relação entre alguns dos construtos apresentados anteriormente tem sido estudada a fim de melhor compreender a interação entre inteligência e algum tipo de habilidade relacionada à prática musical. Billhartz, Bruhn e Olson (1999) realizaram um estudo a fim de verificar o efeito do treino em música no desenvolvimento cognitivo de crianças, utilizando o *Stanford-Binet Intelligence Scale* (4ª edição) e o *Young Child Music Skills Assessment* (MSA). Após todos os participantes terem respondido aos testes, um grupo experimental foi inserido em um programa de estudo musical durante 30 semanas com 75

minutos semanais. Após a aplicação do pós teste, o grupo submetido ao estudo musical apresentou ganhos significativos nas áreas da memória e raciocínio espaço-temporal. Segundo os autores, esses ganhos estão relacionados a um tipo de processamento que busca a organização seqüencial de itens e é freqüentemente utilizado em atividades mentais complexas, e sugerem que esta habilidade, ou uma habilidade extremamente similar a ela, é também usada por músicos na performance de tarefas musicais, como por exemplo em performances de improvisação.

Ganhos relativos à memória também foram encontrado por Ho, Cheung e Chan (2003) num estudo em que buscavam verificar a relação entre o estudo da música e as memórias verbal e visual. O estudo contou com 90 sujeitos do sexo masculino de um colégio de Hong Kong em que 50% possuía formação musical e freqüentava a orquestra do colégio enquanto o restante não possuía nenhuma formação musical. Numa primeira fase do estudo (transversal) os autores relatam que os sujeitos com treino musical apresentaram maior capacidade de memória verbal e ressaltam que o ganho foi maior em crianças, pois estas possuem maior plasticidade cerebral. Para a memória visual não houve diferença significativa. Numa outra fase (estudo longitudinal) participaram os sujeitos inseridos na prática musical e foram divididos em dois subgrupos, a saber, o que deram prosseguimento e os que interromperam os estudos da música, a fim de verificar se este segundo grupo apresentaria menor capacidade de memória verbal devido à interrupção dos estudos. Os resultados apontaram a existência de diferença significativa, pois os sujeitos que continuaram os estudos musicais apresentaram maiores escores.

De acordo com os resultados encontrados, Ho, Cheung e Chan (2003) sugerem que a música pode contribuir para um maior ganho na capacidade da memória verbal sobretudo em sujeitos de menor idade e sujeitos que estudam música por longos períodos de tempo com práticas freqüentes. Os autores ressaltam ainda que houve correlação negativa entre

tempo de estudo de música e memória verbal, ou seja, quanto maior o tempo de estudo musical, menor o ganho em memória verbal. A hipótese sugerida é de que o ganho na memória verbal causada pelo estudo da música, pode estabilizar-se ao longo do tempo, podendo existir um limite para tais ganhos.

Franklin e colaboradores (2008) encontram resultados semelhantes em um estudo em que buscaram verificar a relação entre o treino musical e a memória verbal comparando músicos e não músicos. Dentre outros resultados destaca-se a diferença significativa encontrada na avaliação da memória de trabalho verbal em que músicos apresentaram média 34,6 (DP=7,5) e os não músicos 29,6 (DP=8,3). Os autores assinalam que esta diferença indica que os músicos possuem melhores mecanismos para lidar com o material verbal e relata que algumas pesquisas têm indicado que o treino musical auxilia no desenvolvimento de comportamentos não musicais devido à estimulação do córtex auditivo e áreas relacionadas, sobretudo no plano temporal.

Outro estudo a ser citado é o de Brochard, Dufour e Després (2003) em que investigaram a habilidade visio-espacial entre músicos e não músicos. Os participantes foram separados em dois grupos sendo 10 músicos, com ao menos 6 anos de estudo musical e 10 não músicos, sendo pessoas nunca submetidas ao estudo musical. Para o desenvolvimento do estudo os autores utilizaram estímulos apresentados numa tela de computador em que tinham que referenciar um ponto a partir de uma reta, ou seja, se o ponto estava acima ou abaixo (para as retas horizontais) e à direita ou à esquerda (para as retas verticais). As retas eram apresentadas inicialmente, mantendo-se visível nos primeiros itens e depois, eram retiradas, ficando visíveis somente os círculos.

De acordo com os resultados da pesquisa de Brochard e colaboradores (2003), não houve diferença significativa entre os grupos para os escores de acertos, mas verificou-se diferenças significativas em relação ao tempo de reação, em que os músicos obtiveram

menor tempo de reação para a execução das tarefas. Segundo os autores, esses resultados podem estar relacionados ao fato de que os músicos são submetidos às longas práticas envolvendo leitura de partituras, leitura esta que envolve a compreensão de diferentes símbolos e sinais e configura-se como menos linear que a leitura de um texto. Os autores relatam ainda que este estudo pode auxiliar num melhor desempenho na representação dos estímulos visuais em geral, sobretudo no que se refere à representação de símbolos.

Frente a esses resultados, neste mesmo estudo, Brochard e colaboradores (2003) realizaram ainda um segundo experimento a fim de verificar se tais diferenças poderiam ter sido influenciadas pela habilidade sensório motora mais desenvolvida nos músicos devido às práticas diárias do estudo musical em um instrumento. Para isto recrutaram 24 sujeitos sendo 12 músicos e 12 não músicos seguindo as mesmas condições do primeiro experimento. Neste estudo os sujeitos deveriam, por meio de uma tela de computador, ver um círculo vermelho que variava em quatro posições diferentes e indicar o quadrante em que se localizava por meio de botões. Num segundo momento, deveriam diferenciar entre círculos verdes e vermelhos, indicando para a esquerda se verde e para a direita se vermelho. Os músicos tiveram um desempenho superior tanto para a escolha com apenas um estímulo, ou seja, apenas o círculo vermelho quanto para a escolha com dois estímulos, a saber, os círculos vermelho e verde. Portanto, assim como no primeiro estudo, a performance superior dos músicos pode ser parcialmente explicada por uma capacidade visio-motora mais desenvolvida devido à frequência no desempenho de tarefas de discriminação, ou seja, os músicos seriam mais ágeis que os não músicos na representação de um estímulo visual por meio de um movimento motor.

Schellenberg (2004) numa pesquisa que buscou verificar a influência do estudo musical no aumento do QI em crianças encontrou resultados semelhantes aos apresentados anteriormente. Nesse estudo 144 crianças com idade de 6 foram separadas em 4 grupos

distintos. Um grupo foi submetido a aulas de canto, outro a aulas de teclado, outro frequentou aulas de teatro e o último não foi submetido a nenhuma atividade extracurricular. Após 9 meses inseridos nas práticas descritas acima, os dois grupos inseridos nos treinos musicais apresentaram um aumento médio de 7,0 pontos (DP=8,6) enquanto que, para os outros grupos, o aumento médio foi de 4,3 pontos (DP=7,3). O autor assinala primeiramente que o simples fato das crianças estarem iniciando as atividades escolares possibilita o aumento do QI, mas ressalta que as lições de música podem favorecer uma melhora adicional por serem estruturadas como as aulas normais, sendo mais agradáveis e atrativas. Além disso, a música possibilita o contato com várias experiências diferenciadas podendo auxiliar o desenvolvimento de outras habilidades.

Em estudo recente, Schellenberg e Moreno (2009) buscaram verificar a relação entre habilidade musical e QI contando com a participação de 40 adultos sendo, 20 músicos com ao menos 8 anos de formação musical e 20 não músicos, sujeitos com pouca ou nenhuma formação musical. Os participantes ouviam, por intermédio de um microcomputador, estímulos sonoros que consistiam em dois toques que variavam um tom entre si e sofriam alterações de duração e intervalos a fim de aumentar a dificuldade nas tarefas. Para a capacidade cognitiva utilizou-se o RAVEN. Pela análise MANOVA realizada entre as variáveis mensuradas quanto à discriminação de frequências sonoras, o grupo dos músicos demonstrou escores superiores que os não músicos, contudo para o teste RAVEN não houve diferença significativa entre os grupos. Os autores apontam uma limitação a amostra reduzida do estudo, o que pode ter interferido nos resultados, mas salientam que as aulas de música podem auxiliar no desenvolvimento de uma escuta mais detalhada e analítica.

Helmbold, Rammsayer e Altenmuller (2005) encontraram resultados semelhantes numa pesquisa que verificou a relação entre habilidade musical e habilidades intelectuais

em músicos e não músicos. Utilizando-se do *Cattell's Culture Free Intelligence Test*, os autores puderam verificar que os músicos obtiveram melhor desempenho em raciocínio e memória verbal, corroborando ainda com os estudos citados anteriormente (Ho, Cheung & Chan, 2003; Franklin & cols., 2008). Os escores superiores podem ser explicados pela hipótese de que a memória verbal e o raciocínio estão relacionados com aspectos importantes do processamento da informação musical, como, por exemplo, o rápido reconhecimento de símbolos musicais ou estruturas (acordes, intervalos).

As considerações dos estudos apresentados indicam alguma relação entre a habilidade musical e a inteligência. Buscando melhor compreender essa relação, Cunha e colaboradores, desenvolveram o Teste de Raciocínio Auditivo – RAu (2006). O RAu foi elaborado com itens de seriação e analogia, como os testes de raciocínio, e seus itens foram compostos por estímulos auditivos musicais. Portanto, sendo ele uma prova de raciocínio, sua resolução implica no processamento por meio da inteligência fluida (Gf), e, devido aos estímulos serem auditivos, também se fazem necessários o processamento auditivo (Ga) e o conhecimento em música (Gkn).

Cunha (2007) em seu estudo baseado no desenvolvimento do RAu, verificou por meio da análise fatorial, a explicação num único fator. As análises indicaram a existência de 18 fatores com *eigenvalues* acima de 1, explicando um total de 42,99% da variância total. Foram realizadas ainda, análises baseadas na TRI por meio do modelo de Rasch, e a precisão encontrada foi de 0,89, sendo a precisão correspondente ao alfa de Cronbach de 0,91. Estes dados foram confirmados no estudo de Pessotto (2011), em que, a melhor solução encontrada se deu também por meio de um único fator e a precisão em Rasch foi de 0,91. Outras considerações sobre o RAu, serão melhor expostas na sessão Instrumentos.

Com base nestes dados, foi possível verificar o bom funcionamento do RAu, bem como sua indicação na mensuração do processamento auditivo. Portanto, baseado no

desempenho dos sujeitos no RAu, o presente estudo teve como objetivo verificar a relação entre a inteligência fluida (Gf) e o estudo musical.

## MÉTODOS

### *Participantes*

Participaram deste estudo 192 sujeitos, com idade variando de 18 a 67 anos ( $M=26$ ;  $DP=8,13$ ), sendo 50% do sexo masculino. A amostra foi dividida em três grupos, a saber, leigos em estudo musical (G1,  $N=106$ ), músicos amadores (G2,  $N=45$ ) e músicos profissionais (G3,  $N=39$ ). O G1 foi composto por universitários de diferentes cursos de graduação, e o critério para seleção foi de não ter estudado música, num período superior a um ano. Para o G2 os sujeitos deveriam ter alguma experiência com o estudo da música e no G3, os sujeitos deveriam ser estudantes de graduação ou formados em curso superior de música. A seguir serão apresentadas estatísticas descritivas (Tabela 1) acerca da formação em música da amostra, levando em consideração as variáveis utilizadas nas análises efetuadas.

Tabela 1

Estatísticas descritivas referentes à formação em música dos sujeitos

		Leigos		Amadores		Músicos	
		frequ.	porcent.	frequ.	porcent.	frequ.	porcent.
Formação em Música	nenhuma Ed.	106	100	45	100	0	0
	Artística (Música)					22	56,4
	Música					13	33,3
	Regência e Composição					4	1,3
Tempo de estudo (em anos)	< 1	106	100	24	53,3	1	2,6
	1-4			10	22,2	13	33,3
	5-8			2	4,4	7	17,9
	9-12			7	15,6	7	17,9
	13-16			2	4,4	4	10,3
	16-20					4	10,3
	+ de 21					3	7,7

*continuação Tabela 1*

		Leigos		Amadores		Músicos	
		frequ.	porcent.	frequ.	porcent.	frequ.	porcent.
Horas de estudo semanais	< 1	106	100	9	20	1	2,6
	1-2			17	37,8	3	7,7
	3-4			7	15,6	1	2,6
	5-8			6	13,3	6	15,4
	9-12			3	6,7	6	15,4
	13-20			1	2,2	10	25,6
	21-30			1	2,2	7	17,9
	+ de 31			1	2,2	5	12,8

Por serem variáveis referentes à formação em música, para todas elas, o grupo de leigos não apresentou nenhuma formação, bem como nenhuma prática de estudo. O grupo de Amadores não apresentou nenhuma formação em música, visto que esta refere-se à formação acadêmica em curso de música. Acerca da quantidade de anos de música, 53,3% dos Amadores possuem menos de um ano e 37,8% praticam música entre 1 e 2 horas por semana.

O grupo de Músicos apresentou em sua maioria, 56,4%, formação em Educação Artística com habilitação em Música, 33,3% apresentou formação em curso de música compreendendo Composição Popular, Instrumentos e Licenciatura em Música e 10,3% formação em Regência e Composição. Sobre os anos de estudo em música 33,3% relatou que estuda música de 1 à 4 anos, sendo que 7,7% indicou que estuda música à mais de 21 anos. Enfim, sobre horas de prática semanal, 25,6% relatou dedicação de 13 à 20 horas.

*Instrumentos**Teste de Raciocínio Auditivo - RAu (Cunha & cols., 2006)*

O instrumento foi desenvolvido por Cunha e colaboradores (2006), estudado por Cunha (2007) e busca mensurar o raciocínio auditivo por meio de estímulos musicais. É dividido em três subtestes, sendo Séries (20 itens), Analogias 1 (20 itens) e Analogias 2

(14 itens) inseridos em um software contendo também as instruções. Para os subtestes Séries e Analogias 1, o software apresenta uma tela com 4 botões, sendo um vermelho, para o item e 3 azuis, para as alternativas de resposta. O sujeito pode clicar nos botões para ouvir os estímulos quantas vezes forem necessárias antes de responder ao item, somente após escolher a resposta que considerou correta e clicar no botão “próximo item” não poderá retornar à tela em questão.

Para as tarefas de analogia, se apresenta, por exemplo, um estímulo sonoro composto de duas notas com um intervalo (distância relativa) de “terças” entre elas. As três alternativas diferem justamente neste intervalo, ou seja, nessa distância entre as notas. O indivíduo deverá discriminar, a partir da audição, qual das alternativas apresenta o mesmo intervalo. Nos itens de seriação, se segue o mesmo conceito, porém utilizando-se de escalas musicais. Por exemplo, apresenta-se ao sujeito uma escala ascendente, ou seja, com as notas dispostas de forma crescente, como em uma escala numérica. Por exemplo, o item pode conter as notas dó, ré, mi, fá, sendo a resposta correta a próxima nota da escala, ou seja, sol.

Para os subtestes Séries e Analogias 1, foram desenvolvidos 10 itens para cada, contendo um elemento e uma transformação. Neste teste os elementos são melodias ou acordes enquanto a transformação são as mudanças sofridas pelos elementos. Por exemplo, se uma melodia é apresentada e posteriormente ela é apresentada da mesma forma, mas um tom acima, o elemento se manteve, mas sofreu uma transformação. Posteriormente estes 10 itens foram manipulados em seus timbres, sendo o item tocado em um e cada uma das três respostas, um outro timbre diferente. Este procedimento foi adotado a fim de alterar os níveis de dificuldade, totalizando assim, 20 itens para cada subteste.

Para Analogias 2, foram desenvolvidos 7 itens, os quais foram manipulados em relação ao timbre totalizando 14. Os elementos e transformações foram sistematizados de

forma diferente e são apresentados na Tabela 1. Para este subtteste a tela do software apresenta na parte superior dois botões vermelhos referentes à questão, no centro, dois espaços em branco para as respostas e na parte inferior, 4 botões azuis para as possibilidades de respostas. O sujeito deve ouvir os dois estímulos (botões vermelhos), identificar a analogia entre eles e então, após ouvir os 4 estímulos referentes às possíveis respostas (botões azuis), deverá arrastar com o mouse os dois que apresentam a mesma analogia que a questão.

Tabela 2

Delineamento dos itens para Analogias 2.

Número de Elementos	Número de Transformações	Número de Itens
1	1	2
2	1	2
2	2	1
3	1	1
3	3	1

Portanto, ao responder ao instrumento, o sujeito deve utilizar o raciocínio indutivo a fim de resolver os problemas de série e analogias apresentados nos itens, estabelecendo relações entre os elementos apresentados. Sendo o conteúdo dos itens, estímulos musicais, o processamento destes *input's* será por meio do processamento auditivo (Ga) e os conhecimentos musicais (Gkn) também serão necessários para um bom desempenho no teste.

Para a coleta da amostra 1 utilizou-se os itens conforme descritos. Para a amostra 2, nos subttestes Séries e Analogias 1, os itens foram alterados a fim de diminuir o tempo total de aplicação, e aumentar a diversidade de timbres nos mesmos. Alguns itens apresentavam notas com duração longas, optou-se então em diminuir o tempo delas e também o tempo

entre elas, diminuindo assim o tempo total do teste. Sobre os timbres utilizou-se novos a fim de não repeti-los com grande freqüência.

#### *Bateria de Provas de Raciocínio - BPR-5*

A BPR-5 (Primi & Almeida, 2000) é uma bateria de avaliação do funcionamento cognitivo geral, especificamente, em cinco áreas, sejam elas, raciocínio abstrato, verbal, visual-espacial, numérico e mecânico. É composta por duas formas sendo a forma A, destinada a alunos da sexta sétima e oitava série do ensino fundamental e a forma B, destinada aos alunos do ensino médio. Cada uma possui cinco sub-testes, de acordo com as áreas que pretende avaliar e possuem número de itens e tempo de execução específicos.

Segundo seu manual (Primi & Almeida, 2000), para verificar a fidedignidade e validade do instrumento, foram realizados dois estudos. O primeiro foi composto por 1243 alunos brasileiros e portugueses de escolas públicas. Para a precisão a análise dos itens demonstrou que, de um modo geral, estes cumpriam os requisitos necessários para a composição das escalas, apresentando boa variância e correlação ao escore total. A validade foi avaliada por meio de uma análise fatorial da matriz de correlação entre os sub-testes, na qual se buscou verificar a hipótese de que o teste mediria uma única dimensão cognitiva, a partir de conteúdos diferenciados, o que foi corroborado de acordo com os resultados que também foi comparado às notas escolares da amostra. Este estudo indicou, ainda, consistência interna adequada sendo que os itens apresentaram boa variância e correlação com o escore total. Isto indica que estão adequados aos dos sub-testes e contribuem coerentemente para a variância do escore, produzindo coeficientes de precisão adequados.

O segundo estudo investigou e verificou a hipótese que afirma a existência de uma especialização no desempenho cognitivo dos alunos à medida que freqüentam determinadas opções curriculares diferenciadas e verificar a correlação dos resultados da

BPR-5 em confronto com as notas escolares. Os dados encontrados mostraram índices satisfatórios. No primeiro ponto notou-se que, à medida que os alunos progrediam nas séries escolares, os escores na BPR-5 também aumentavam. Além disso verificou-se também uma diferenciação nos escores das diferentes provas; por exemplo, a prova RV, com conteúdos que podem ser enquadrados dentro da matéria de língua portuguesa, apresentou menor diferenciação. Isso pode ser devido ao fato esta é uma disciplina comum a todas as áreas e cursos, e até mesmo presente no aprendizado da própria linguagem.

A correlação entre as provas também demonstrou adequação com bons índices psicométricos. Por fim, o estudo de normatização brasileira da BPR-5 foi realizado nos anos de 1998 e 1999 quando as duas formas foram aplicadas em 1763 alunos do ensino fundamental e médio de seis cidades dos estados de São Paulo e duas do Rio Grande do Sul.

#### *Questionário Sócio-econômico*

Por meio deste questionário, foram coletados dados como renda, escolaridade, idade, estado civil e profissão, além de informações como tempo de estudo de música, horas semanais de prática e estudo, formação acadêmica, a fim de melhor caracterizar os grupos.

#### *Procedimentos*

As aplicações se deram de forma coletiva e individual. Todos os participantes responderam ao RAu utilizando um microcomputador e fones de ouvido. Os participantes também responderam às provas de Raciocínio Verbal (RV), Abstrato (RA), Espacial (RE) e Numérico (RN) da BPR-5 de forma espiralada, isto é, aproximadamente metade da amostra respondeu a RV e RA e a outra metade a RE e RN. Este procedimento foi adotado a fim de diminuir o tempo total de aplicação. Também as provas foram informatizadas e

aplicadas por meio de um microcomputador. Por fim, todos os participantes responderam ao questionário sócio-econômico. A aplicação teve um tempo total médio de 60 minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a relação entre a habilidade musical, mensurada pelo RAu com a inteligência (Gf). A fim de alcançar este objetivo, foram realizadas análises de correlações entre as variáveis estudadas, assim como uma análise de regressão linear. Em seguida, na Tabela 3, são apresentadas as análises descritivas das variáveis utilizadas nas análises.

Tabela 3

Análises descritivas das variáveis

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Fator g	172	70	131	95,92	13,29
EPN_RA	65	68	131	96,78	16,84
EPN_RV	128	72	141	98,82	15,08
EPN_RE	123	64	146	94,90	16,55
EPN_RN	51	71	111	89,00	10,35
Estudo de Música	192	-0,47	3,40	0,10	0,91

O Fator g foi estabelecido à partir da média da pontuação do sujeito nas provas da BPR-5 e diz respeito ao índice de inteligência de cada indivíduo. Conforme se pode verificar este índice foi de 70 à 131 ( $M=95,92$ ;  $DP=13,29$ ). Sobre as notas nas provas da BPR-5 separadamente, foram transformadas em escores padronizados e estão descritas nas variáveis EPN\_RA, EPN\_RV, EPN\_RM, EPN\_RE e EPN\_RN. A variável Estudo de Música foi formulada à partir de Formação em Música, Tempo de Estudo, Horas de Estudo Semanais. Estas variáveis foram transformadas em Z, enquadrando-se assim numa mesma escala, e foram somados. Após isto obteve-se a média dos sujeitos.

Em seguida serão apresentados os *thetas* dos sujeitos no RAu. O *theta* corresponde ao nível do traço latente do indivíduo em relação à habilidade mensurada por um instrumento e é obtido por meio de análise baseada na TRI. Este conceito pressupõe que cada sujeito possui uma medida da habilidade investigada, localizada em uma escala, e que pode ser concebida num valor numérico por meio de suas respostas aos itens de um instrumento (Baker, 2001). Neste caso o RAu operacionaliza o raciocínio mais o conhecimento em música, portanto, o *theta* diz respeito a uma única habilidade formada por estas duas citadas anteriormente, entendida como habilidade musical. A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas de *theta*.

Tabela 4

Análises descritivas dos *thetas* em RAu

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Leigos	-2,20	1,38	-0,62	0,64
Amadores	-1,70	2,46	0,57	0,98
Músicos	-0,84	3,28	1,34	1,20

Conforme se pode verificar, o grupo dos Leigos obteve os menores índices de *theta*, seguido dos Amadores. O grupo dos Músicos foi o que apresentou maiores valores. Estes dados eram esperados levando em consideração os diferentes níveis de formação em música, e também indicam o bom funcionamento do instrumento, que foi capaz de distinguir os sujeitos de acordo com seu nível de formação, como já havia constatado Cunha (2007) em seu estudo.

Sobre estes dados se faz importante notar que os Leigos apresentaram um desvio padrão menor, seguidos dos Amadores e por fim dos músicos. Portanto, há maior variabilidade entre os músicos, ou seja, para os sujeitos que não possuem estudo em música, o RAu tem uma discriminação menor entre eles, mas, à medida que o estudo de

música do sujeito aumenta, o poder de discriminação também, indicando haver, o estudo da música, algum poder de discriminação.

Em seguida são realizadas as análises da correlação de Pearson entre todas as variáveis descritas e são apresentadas na Tabela 5. A variável Interação será discutida posteriormente.

Tabela 5

Coefficientes de correlação de Pearson das variáveis relacionadas à Inteligência e à Habilidade Musical

	<i>theta</i> RAu	Fator g	EPN_RA	EPN_RV	EPN_RE	EPN_RN	Grupo	Formação em Música	Tempo de Estudo	Horas de Estudo	Estudo da Música
Fator g	<i>r</i> 0,47 <i>p</i> <0,000										
EPN_RA	<i>r</i> 0,25 <i>p</i> <0,048	0,96 <0,000									
EPN_RV	<i>r</i> 0,50 <i>p</i> <0,000	0,85 <0,000									
EPN_RE	<i>r</i> 0,44 <i>p</i> <0,000	0,87 <0,000		0,48 <0,000							
EPN_RN	<i>r</i> 0,25 <i>p</i> <0,077	0,82 <0,000	0,71 <0,000								
Grupo	<i>r</i> 0,62 <i>p</i> <0,000	0,29 <0,000	0,24 <0,054	0,21 <0,017	0,28 <0,002	0,30 <0,003					
Formação em Música	<i>r</i> 0,49 <i>p</i> <0,000	0,20 <0,008	0,23 <0,064	0,17 <0,052	0,11 <0,237	0,32 <0,024	0,73 <0,000				
Tempo de Estudo	<i>r</i> 0,42 <i>p</i> <0,000	0,24 <0,001	0,10 <0,452	0,25 <0,005	0,20 <0,023	0,22 <0,127	0,74 <0,000	0,78 <0,000			
Horas de Estudo	<i>r</i> 0,48 <i>p</i> <0,000	0,32 <0,000	0,17 <0,177	0,30 <0,001	0,27 <0,002	0,28 <0,047	0,76 <0,000	0,78 <0,000	0,76 <0,000		
Estudo da Música	<i>r</i> 0,50 <i>p</i> <0,000	0,29 <0,000	0,18 <0,153	0,27 <0,002	0,22 <0,015	0,30 <0,034	0,81 <0,000	0,92 <0,000	0,92 <0,000	0,92 <0,000	
Interação	<i>r</i> 0,75 <i>p</i> <0,000	0,53 <0,000	0,47 <0,000	0,44 <0,000	0,47 <0,000	0,47 <0,000	0,96 <0,000	0,74 <0,000	0,76 <0,000	0,85 <0,000	0,87 <0,000

\* as correlações com N menor que 10 foram removidas

Pode-se verificar uma correlação de magnitude moderada (0,47) entre o *theta* em RAu e o Fator g. Este dado pode ser considerado um indicativo de que o RAu mensura uma habilidade relacionada com inteligência, mas, ao mesmo tempo, preserva alguma variância específica, fato que apóia o RAu enquanto medida do processamento auditivo (Ga). Para as provas separadas da BPR-5, apenas a Raciocínio Numérico não apresentou correlação com o *theta* em RAu, e, como era esperado, todas as provas apresentaram correlação com o *theta* em RAu, sendo que a RV apresentou a maior magnitude de correlação (0,50).

Em relação a Grupo, variável que diz respeito ao agrupamento dos sujeitos de acordo com seu nível de estudo musical conforme descrito em Nétodo, houve magnitude de correlação alta para o *theta* em RAu (0,62). Este é mais um indicativo do bom funcionamento do instrumento, levando em consideração à formação em música dos sujeitos. Ainda para Grupo, foram observadas correlações de magnitude baixa tanto para o Fator g quanto para as provas separadas da BPR-5. Aparentemente, o investimento no estudo da música está diretamente relacionado com a habilidade musical e também, moderadamente, com outros tipos de inteligência. Isto sugere que a habilidade musical é um tipo de inteligência, mas que não se sobrepõe aos outros tipos.

Para as variáveis relacionadas à habilidade musical, Formação em Música, Tempo de Estudo, Horas de Estudo e Estudo da Música houve correlação de magnitude moderada com o *theta* em RAu sendo 0,49, 0,42 e 0,48, respectivamente e alta para a última, 0,50. Esta diferença nas magnitudes de correlação parecem indicar que a combinação das variáveis relacionadas ao envolvimento com a música apresentam maior correlação com a habilidade musical do que separadamente. Isto devido ao fato da variável Estudo da Música operacionalizar a integração entre as outras três variáveis descritas anteriormente.

Verificou-se também correlações de magnitude baixa com o Fator g, sendo de 0,20 para Formação em Música, 0,24 para Tempo de Estudo, 0,32 para Horas de Estudo e 0,29

para Estudo da Música. Ainda sobre as variáveis ligadas à habilidade musical, foram observadas correlações de magnitude alta entre elas, dado este, esperado, pois as variáveis estão intimamente ligadas à formação de um músico.

Frente a estes altos índices de correlação, realizou-se uma análise de regressão tentando-se prever a habilidade musical no teste RAU a partir da inteligência fluida geral, do estudo em música e da interação entre eles. Como foi discutido, a inteligência fluida representa o potencial para relacionar informações e aprender em situações novas. A medida que a pessoa vivencia situações de estudo e aprendizagem, ela automatiza certos procedimentos e conhecimentos e estrutura um conhecimento específico e cristalizado. Como o teste RAU procura medir ao mesmo tempo um elemento geral de raciocínio (Gf) e outro mais específico (Ga e Gkn) então espera-se que as duas variáveis, inteligência geral (Gf) e estudo em música, contribuam para explicar a variância do RAU. Além disso, espera-se que nos grupos de amadores e músicos, como estes foram mais expostos a situações de aprendizagem do conteúdo, a correlação entre inteligência geral fluida e o desempenho no teste seja mais pronunciada, refletindo o fato que pessoas com mais capacidade fluida aprendem mais rapidamente.

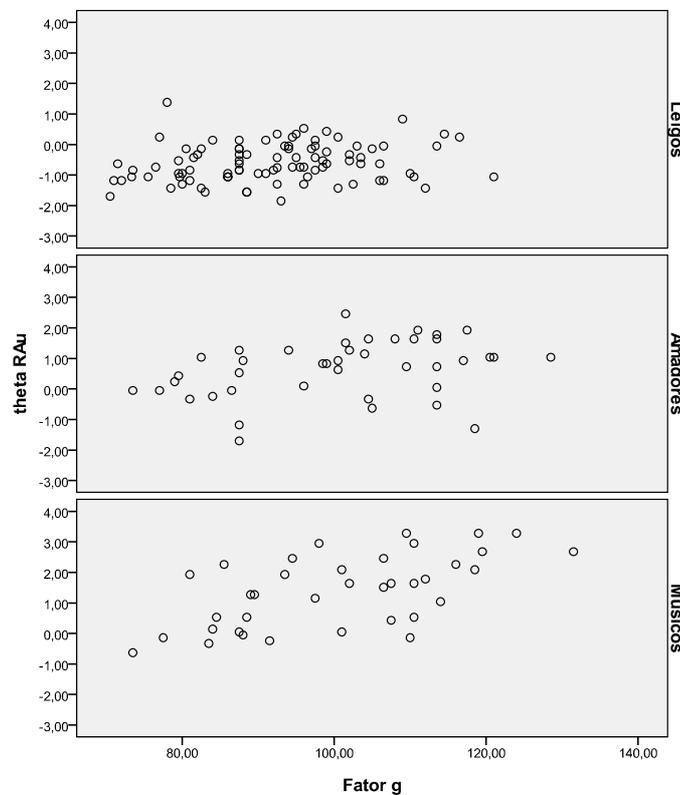
O efeito da interação (variável Interação) foi feito multiplicando-se a variável grupo pelo Fator g. Assim, nesta variável as diferenças individuais de inteligência entre os músicos foram acentuadas (multiplicadas por 3) em relação a não músicos (que permaneceram as mesmas, pois foram multiplicadas por 1). Com isso essa variável operacionaliza a interação entre inteligência e estudo da música. Em suma espera-se que a inteligência e estudo tenham contribuições independentes e, além disso, a inteligência aliada à experiência tenha uma contribuição adicional na explicação da variância do teste RAU. Esta análise é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6

## Análise de regressão linear

Variáveis predictoras	<i>B</i>	<i>EP</i>	$\beta$	<i>Sig</i>	<i>R</i> ; <i>R2</i> ; $\Delta R2$ e ANOVA
Fator g	0,13	0,06	0,14	0,026	
Estudo de Música	0,27	0,14	0,21	0,061	0,77; 0,59; 0,59;
Interação	0,007	0,002	0,50	0,000	$F(81,659)=142,971$ ; $p<0,000$

Os dados apontam magnitude de correlação alta (0,77) entre as variáveis com uma variância explicada de 0,59, ou seja, alterações nas variáveis podem explicar 59% da variância na habilidade musical, portanto, conforme hipotetizado, as três variáveis apontam contribuições significativas. Pode-se verificar ainda que a Interação foi a variável que apresentou melhor capacidade de predição da habilidade musical, o que pode ser observado na coluna  $\beta$ . A Figura 2 apresenta graficamente esta interação.



**Figura 2.** Representação gráfica da variável estudo da música que modera a relação entre a inteligência geral (Fator g) e habilidade musical (theta em RAU).

Considerando os três grupos distintos, faz-se importante ainda ressaltar que, para o grupo de Leigos a magnitude da correlação entre o Fator *g* e o *theta* em RAu foi baixa ( $r=0,21$ ;  $p<0,041$ ), para os Amadores, a moderada ( $r=0,34$ ;  $p<0,029$ ) e o grupo dos Músicos apresentou magnitude de correlação alta ( $r=0,60$ ;  $p<0,000$ ). Na Figura 2, pode-se observar que, à medida que a inteligência aumenta, a habilidade musical também apresenta crescimento. Portanto, pode-se concluir que a inteligência fluida associa-se à rapidez com que um sujeito aprende. Sendo assim, os indivíduos que apresentaram maior índice de inteligência, e pertencem ao grupo com mais oportunidades de aprender, demonstraram mais facilidade nos estudos ou ainda, apresentaram melhor desempenho no RAu.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou verificar a relação entre a inteligência e a habilidade musical. Para isso, baseou-se no modelo CHC das habilidades cognitivas estudando o processamento auditivo (*Ga*) presente nele. Utilizando o RAu, instrumento constituído de provas de seriação e analogia com estímulos musicais e quatro provas da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5), verificou-se correlações entre o desempenho nas provas de raciocínio com os *thetas* em RAu, bem como com variáveis referentes à formação musical dos sujeitos.

Buscando compreender melhor a interação entre a inteligência e a habilidade musical, mediada pelo estudo da música, foi realizada uma análise de regressão linear. Os resultados indicaram que esta interação está ligada ao desempenho relativo à inteligência podendo prever 59% da variabilidade na relação entre elas, ou seja, o estudo modera a relação entre inteligência e habilidade musical.

### REFERÊNCIAS

Almeida, L. S., Guisande, M. A., Primi, R., & Ferreira, A. (2008). Construto e medida da inteligência: contributos da abordagem fatorial. Em (Orgs) A. Candeias, L.

Almeida, A. Roazzi & R. Primi. *Inteligência: Definição e medida na confluência de múltiplas concepções*. (01-20) SP: Casa do Psicólogo.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 11 (4), 417–423.

Baker, F. B. (2001). *The basics of item response theory*. Washington, DC: ERIC.

Billhartz, T. D., Bruhn, R. A., & Olson, J. E. (1999). The Effect of Early Music Training on Child Cognitive Development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 20 (4), 615-636.

Braga, M. (1998). Validade e Fidedignidade dos testes coletivos de inteligência. *Revista Brasileira de Estudos. Pedagógicos*, 79 (193), 113-134.

Brochard, R.; Dufour, A & Després, O. (2004). Effect of musical expertise on visuospatial abilities: Evidence from reaction times and mental imagery. *Brain and Cognition* 54, 103–109.

Carroll, J. B. (1997). The Three-Stratum Theory of Cognitive Abilities. Em D.P Flanagan, J.L. Genshaft, & P.L. Harrison, (Orgs), *Contemporary intellectual assessment: theories, tests and issues* (122-130). New York: Guilford Press.

Cattell, R. B. (1971). *Abilities, their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.

Cunha, T. F. (2007). *Desenvolvimento de um Teste de Processamento Auditivo com estímulos musicais*. Dissertação de mestrado não publicada, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade São Francisco, Itatiba.

Cunha, T. F., Primi, R., Berberian, A., Ambiel, R. A. M., Pessotto, F. & Miguel, F. K. (2006). *Teste de processamento Auditivo com Estímulos Musicais*; Itatiba: Laboratório de Avaliação Psicológica e Educacional – LabAPE, Universidade São Francisco.

Danthiir, V.; Roberts, R. D.; Pallier, G. & Stankov, L. (2001). What the nose knows: Olfaction and cognitive abilities. *Intelligence*, 29 (4), 337-361.

Flanagan, D. P., & McGrew, K. S. (1998). Interpreting Intelligence Tests from Contemporary Gf-Gc Theory: Joint Confirmatory Factor Analysis of the WJ-R and KAIT in a Non-White Sample. *Journal of School Psychology*, 36 (2), 151-182.

Franklin, M. S., Rattaray, K., Moore, K. S., Moher, J., Yip, C., & Jonides, J. (2008) *Psychology of Music*, 36 (3), 353-365.

Gomes, C. M. A. & Borges, O. (2009). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteligência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8 (1), 12-32.

Guerreiro, J., Quelhas, A. & Garcia-Madruga, J. (2006). Memória de trabalho e inferência silogística: Estudo exploratório de novas medidas. *Análise Psicológica*, 24 (2), 131-146.

Helmbold, N.; Rammsayer, T. & Altenmüller, E. (2005). Differences in Primary Mental Abilities between Musicians and Nonmusicians. *Journal of Individual Differences*, 26 (2), 74-85.

Hetland, L. (2000b). Listening to music enhances spatial-temporal reasoning: Evidence for the “Mozart effect.” *Journal of Aesthetic Education*, 34(3-4), 105-148.

Ho, Y.; Cheung, M & Chan, A. S. (2003) Music Training Improves Verbal but Not Visual Memory: Cross-Sectional and Longitudinal Explorations in Children *Neuropsychology*, 3, 439-450.

Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., & Schlaug, G. (2009), *Musical training shapes structural brain development. The Journal of Neuroscience*, 29 (10), 3019-3025.

Miyake, A.; Friedman, N. P.; Emerson, M. J.; Witzki A. H. & Howerter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to

Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.

McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research, *Intelligence*, 37 (1), 1-10.

Pasquali, L & Araújo, R. M. (1998). Validação preliminar da bateria de raciocínio diferencial: BRD para o Brasil. *Temas Psicológicos*, 6 (3), 271-290.

Perrenoud, P. (1997). *Práticas pedagógicas, profissão docente, formação. Perspectivas sociológicas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Pessotto, F. (2010). *Análise de estrutura interna do Teste de Raciocínio Auditivo (RAu)*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade São Francisco, Itatiba.

Primi, R. (2002a). Inteligência Fluida: definição fatorial, cognitiva e neuropsicológica. *Cadernos de Psicologia e Educação - Paidéia*, 12 (2/3), 57-77.

Primi, R. (2003). Inteligência: Avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. *Avaliação psicológica*, 1, 67-77.

Primi, R., & Almeida, L. S. (2000). BPR-5 – *Bateria de Provas de Raciocínio*: Manual Técnico. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Primi, R; Cruz, M. B. Z.; Nascimento, M. M. & Petrini, M. C. (2006). Validade de construto de um instrumento informatizado de avaliação dinâmica da inteligência fluida. *Psico (Porto Alegre)*, 37 (2), 109-122.

Primi, R; Santos, A. A. A.; Vendramini, C. M.; Taxa, F. Muller, F. A.; Lukjanenko, M. F. & Sampaio, I. S. (2001). Competências e Habilidades Cognitivas: Diferentes Definições dos Mesmos Construtos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 2, 151-159.

Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365, 611.

Rentfrow, P.J., & Gosling, S.D. (2007). The content and validity of music-genre stereotypes among college students. *Psychology of Music*, 35(2), 306-326.

Salthouse, T. A. (2005). Relations between cognitive abilities and measures of executive functioning. *Neuropsychology*, 4, 532-545.

Schellenberg, E. G. (2003). Does exposure to music have beneficial side effects? In I. Peretz & R. J. Zatorre (Eds), *The cognitive neuroscience of music*. Oxford: Oxford University Press. 430–448

Schellenberg, E.G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511–514.

Schellenberg, E.G & Hallam, S. (2005). Music Listening and Cognitive Abilities in 10- and 11-Year-Olds: The Blur Effect. *New York Academy of Sciences*, 1060, 202–209.

Schellenberg, E. G. & Moreno, S (2009). Music lessons, pitch processing, and g. *Psychology of Music*, 38 (2), 209–221.

Stewart, L.; Walsh, V. & Frith, U. (2004). Reading music modifies spatial mapping in pianists. *Perception & Psychophysics*, 66 (2), 183-195.

## CONCLUSÃO GERAL

O primeiro estudo apresentado teve como objetivo apresentar o teste RAu, instrumento que visa mensurar a habilidade musical por meio de provas de séries e analogias, tendo como base o raciocínio indutivo. Os dados indicaram bom funcionamento do teste, bem como boa consistência interna.

No segundo estudo, o objetivo foi encontrar relações entre a inteligência e a habilidade musical. Foram encontradas correlações entre praticamente todos os construtos estudados, indicando haver aspectos cognitivos ligados à habilidade musical. Portanto, tanto conteúdos cristalizados da inteligência, ou seja, informações adquiridas em meio à cultura, ou conhecimentos de um conteúdo específico, quanto a capacidade fluida, mais ligada à habilidade de raciocinar em si, parecem ser importantes para uma boa performance musical. Ainda, por meio da análise de regressão linear, foi possível verificar que o estudo da música é um importante moderador entre inteligência e habilidade musical.

Contudo não é possível inferir se o estudo da música pode influenciar no aumento da inteligência, ou mesmo o contrário. Para esta finalidade, se propõem outros estudos com delineamentos que possibilitem concluir esta inferência.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Questionário Socioeconómico

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: M O F O

Profissão: \_\_\_\_\_

<b>Data de Nascimento.</b>	<b>Data de Hoje.</b>	<b>Escolaridade</b>
____ / ____ / ____ Dia    Mês    Ano	____ / ____ / ____ Dia    Mês    Ano	Série:    Eu    Pai    Mãe
0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	1 Série    0    0    0
1 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0	2 Série    0    0    0
2 0 0 0 0 0 0	2 0 0 0 0 0 0	3 Série    0    0    0
3 0 0 0 0 0 0	3 0 0 0 0 0 0	4 Série    0    0    0
4 0 0 0 0 0 0	4 0 0 0 0 0 0	5 Série    0    0    0
5 0 0 0 0 0 0	5 0 0 0 0 0 0	6 Série    0    0    0
6 0 0 0 0 0 0	6 0 0 0 0 0 0	7 Série    0    0    0
7 0 0 0 0 0 0	7 0 0 0 0 0 0	8 Série    0    0    0
8 0 0 0 0 0 0	8 0 0 0 0 0 0	1 colegial    0    0    0
9 0 0 0 0 0 0	9 0 0 0 0 0 0	2 colegial    0    0    0
		3 colegial    0    0    0
		Superior    0    0    0
		Pós-grad.    0    0    0

<b>Posse de itens domésticos</b>		0	1	2	3	4ou+
Televisão em cores		0	0	0	0	0
Rádio		0	0	0	0	0
Banheiro		0	0	0	0	0
Automóvel		0	0	0	0	0
Empregada mensalista		0	0	0	0	0
Aspirador de pó		0	0	0	0	0
Máquina de lavar		0	0	0	0	0
Vídeo-cassete		0	0	0	0	0
Geladeira		0	0	0	0	0
Freezer (ou parte da geladeira duplex)		0	0	0	0	0
Computador						

<b>Curso Superior</b>
Eu: _____
Pai: _____
Mãe: _____

<b>Etnia</b>
<input type="radio"/> Branco
<input type="radio"/> Negro
<input type="radio"/> Asiático
<input type="radio"/> Índio

- (    ) Estudo música por pelo menos 3 anos.  
 (    ) Estudo música a menos de um ano.  
 (    ) Nunca estudei música.

**01.** Formação – Curso e ano (se for estudante, indique o que está cursando)

---

Pós Graduação - Curso e ano (se for estudante, indique o que está cursando e o ano ou semestre):

---

Qual a linha seguiu ou segue:      (    ) Mais erudita      (    ) Mais popular      (    ) Bem mesclada

**02.** Qual a sua área de atuação como músico (se professor, instrumentista de orquestra, etc):

---

**03.** Cite três principais habilidades musicais que você possui (instrumentos que toca, atividades que executa):

---

**04.** Há quanto tempo (em anos) você estuda ou trabalha com música?

---

**05.** Com que idade e de que forma você iniciou seus estudos em música? (considere o início formal, tal como entrada na graduação ou aulas de música)

---

**06.** No momento atual, você estuda/pratica música quantas horas por semana?

---