

Priscilla Rodrigues Santana



**Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho  
Informatizado.**

Itatiba  
2012

Universidade São Francisco  
Doutorado em Psicologia

Priscilla Rodrigues Santana

**Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho  
Informatizado.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação Stricto Sensu em Psicologia  
da Universidade São Francisco para  
obtenção do título de Doutor.

Orientador: Dr. Ricardo Primi

Itatiba  
2012

153.12  
S223v

Santana, Priscilla Rodrigues.

Validação de um instrumento de memória de trabalho  
informatizado. / Priscilla Rodrigues Santana. -- Itatiba, 2012.  
230 p.

Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto  
Sensu* em Psicologia da Universidade São Francisco.

Orientação de: Ricardo Primi.

I. Avaliação Neuropsicológica. 2. Psicometria. 3. TRI.  
I. Primi, Ricardo. II. Título.

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
Doutorado em Psicologia

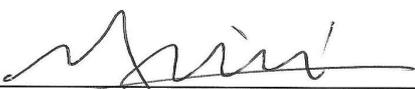
**Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho  
Informatizado.**

Autora: Priscilla Rodrigues Santana  
Orientador: Dr. Ricardo Primi

Este exemplar corresponde à redação final da tese de doutorado defendida por Priscilla Rodrigues Santana e aprovada pela comissão examinadora.

Data: 06 / 12 / 2012

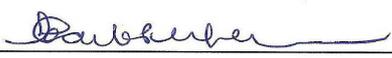
**COMISSÃO EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo Primi  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Monalisa Muniz Nascimento

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Acácia Aparecida Angeli dos Santos

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Paula Porto Noronha

Itatiba  
2012

## Dedicatória

À Djanira Malvezi Rodrigues Santana, pela incansável paciência e apoio incondicional a um sonho e desejo de crescer a cada dia.

## Agradecimento

Agradeço à CAPES que tornou esse desejo possível. Agradeço ao meu orientador, Ricardo Primi, por me ensinar o caminho árduo da pesquisa e o que fazer ou não durante as orientações. Agradeço aos professores Acácia Aparecida Angeli dos Santos, Anna Elisa Amaral, Fermino Fernandes Sisto, Ana Paula Porto Noronha, Claudette Vendramini e Makilim Nunes Baptista pelos ensinamentos durante esse período, pelas conversas e pelos incentivos.

Agradeço a todo o grupo de apoio aos alunos da pós-graduação, por auxiliarem e facilitarem nas burocracias. Agradeço ao professor e amigo José Mauricio Haas Bueno e a sua esposa Iracema Paiva da Costa, pelo ombro amigo, que mesmo longe estavam sempre prontos para me acolher e amparar. Um agradecimento especial ao professor Fermino Fernandes Sisto, que por muitas vezes agiu como amigo, além de mestre, dando broncas e me incentivando nos momentos mais difíceis. Agradeço aos eternos amigos que mais uma vez se mostram parte da minha família durante esse período e que permanecerão com esse lugar especial em meu coração, Fabiano Miguel, Ivan Rabelo Sant'Anna, Julia Targa, Monalisa Muniz, Nelimar Ribeiro e Thatiana Helena Lima, obrigado pelo ombro amigo e pelas horas de relaxamento.

Agradeço aos novos amigos, Leia Vilerá, Juliana Gomes, Lariana Paula, Luana Luca, Ana Cristina Batista, Fernanda Lopes, André Rossi, Carla Fernanda, Marlene Alves, que também auxiliaram muito em todas as horas, fossem de desespero, fossem de relaxamento, e na conquista de desejos antigos. Não sei o que faria sem vocês em minha vida nesse momento e sem as terapias de jardim, fossem essas no jardim ou não.

Por fim, agradeço a minha mãe pelo apoio e paciência, por me ajudar em todos os momentos, por me trazer de volta para realidade quando devaneava demais e por sempre acreditar em mim, mesmo quando eu duvidei da minha capacidade. Por não me deixar desistir e por me auxiliar a lidar com todas as pedras no caminho.

Santana, P. R. (2012). *Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho Informatizado*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Universidade São Francisco, Itatiba.

### Resumo

A capacidade do ser humano de retenção e cordação de informação vem sendo estudada desde o início da história da ciência. No entanto, pode-se dizer que os estudos mais metodológicos sobre esse assunto datam da metade do século XIX, quando psicólogos comportamentais começaram a desenvolver técnicas cada vez mais eficientes para avaliar a memória em seres humanos. Um dos primeiros modelos empírico sobre o funcionamento da memória se deu em meados do ano de 1960 quando Atkinson e Schiffrin propuseram o primeiro modelo para a organização do funcionamento da memória, denominado como modelo serial. Percebeu-se que nesse modelo havia algumas inconsistências verificadas por meio de casos clínico, dessa forma pesquisadores da área passaram a se concentrar no funcionamento da memória de longo prazo e a propor várias organizações. Baddeley e Hitch se voltam para o funcionamento da memória de curto prazo e propõem uma nova organização incluindo um subcomponente chamada de memória de trabalho. O presente trabalho visa verificar as qualidades psicométricas da Bateria de Avaliação Informatizada Cognitiva de Memória (BACogM), baseada na proposta de Baddeley (2000). Para alcançar esse objetivo foram propostos três estudos, sendo o primeiro para investigar as propriedades psicométricas da BACogM por meio da TRI, para tal utilizou-se de bancos de dados sedidos por vários autores, que somados davam 867 sujeitos. Como resultado encontrou-se que o modelo de pontuação gradual dos testes mostraram-se adequados de acordo com os índices observados (*Infit*, *Outfit*, *Separation* e precisão). O segundo estudo

utilizou a mesma base de dados do estudo 1, no entanto foram selecionados apenas os casos em que os participantes tinham respondido a todos os testes. Assim compuseram o banco 193 participantes com idades entre 6 e 78 anos, sendo 60,6% do sexo masculino. Verificou a estrutura interna do teste por meio da análise fatorial confirmatória, e resultado apontou que o modelo baseado na teoria de Baddeley (2000) foi o mais ajustado de acordo com os dados colhidos. Por fim, o terceiro estudo averiguou as relações entre as medidas da BACogM com outras variáveis. Para atingir os objetivos desse terceiro estudo utilizou-se apenas os sujeitos que haviam respondido aos testes da BACogM e aos testes complementares. Como resultado encontrou-se correlações positivas entre testes de avaliação das Funções Executivas (FE) e os testes de memória de trabalho. Também encontrou-se diferenciação entre os grupos clínico e não-clínico e entre as diferentes idades dos participantes na aferição das habilidades dos mesmos, nos testes da BACogM. Com os resultados encontrados neste estudo, a BACogM se mostrou um instrumento de aferição de componentes neuropsicológicos adequado, mas ainda com necessidade de algumas alterações e verificações extras, apesar de já estar sendo utilizada como teste diagnóstico de forma extra oficial. Recomenda-se a realização de outros estudos com os mesmos objetivos em populações diferentes, como por exemplo, de outras cidades do País, de diferentes faixas etárias, com situações socioeconômicas diferenciadas e com profissionais que precisam utilizar dessas habilidades em seu cotidiano de trabalho.

Palavras-Chaves: Avaliação Neuropsicológica, Psicometria, TRI

Santana, P. R. (2012). *Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho Informatizado*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Universidade São Francisco, Itatiba.

#### Abstract

The capacity of human beings membrane and retention of information has been studied since the beginning of the history of science. However, it can be said that the more methodological studies on this subject date from the mid-nineteenth century, when behavioral psychologists have begun to develop more efficient techniques for assessing memory in humans. One of the first empirical models on the functioning of memory occurred in mid-1960 when Atkinson and Schiffrin have proposed the first model for the organization of working memory, termed as serial model. It was noticed that there were some inconsistencies in this model verified by clinical cases, so researchers began to focus on the operation of long-term memory and propose various organizations. Baddeley and Hitch turn to the functioning of short-term memory and propose a new organization including a subcomponent called working memory. This study aims to verify the psychometric properties of the Computerized Cognitive Assessment Battery Memory (BACogM), based on the proposal of Baddeley (2000). To achieve this goal have been proposed three studies, the first to investigate the psychometric properties of BACogM through TRI, was used for this database sedidos by several authors, who together gave 867 subjects. As a result it was found that the scoring model gradual tests were adequate according to the rates observed (Infit, Outfit, Separation and accuracy). The second study used the same data from one study, however we selected only those cases in which subjects had responded to all tests. So the bank comprised 193 participants aged 6 to 78 years,

60.6% male. Found the internal structure of the test by confirmatory factor analysis, and results showed that the model based on the theory of Baddeley (2000) was the most adjusted according to the data collected. Finally, the third study examined the relationship between measures of BACogM with other variables. To achieve the objectives of this third study used only subjects who had responded to the BACogM tests and additional tests. As a result it was found positive correlations between tests assessing executive functions (EF) and tests of working memory. Also met differentiation between groups and clinical and non-clinical between the different ages of the participants in benchmarking the skills of those in the BACogM tests. With the results of this study, the BACogM proved an instrument for measuring neuropsychological components adequate, but still in need of some changes and extra checks, despite already being used as a diagnostic test so unofficial. It is recommended that further studies with the same goals in different populations, such as other cities in the country, of different ages, with different socioeconomic situations and professionals who need to use these skills in their daily work.

**Key Words:** Neuropsychological Assessment, Psychometrics, IRT.

Santana, P. R. (2012). *Validação de um Instrumento de Memória de Trabalho Informatizado*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Universidade São Francisco, Itatiba.

### Resumen

La capacidad de memorizar seres humanos y retención de información ha sido estudiado desde el comienzo de la historia de la ciencia. Sin embargo, se puede decir que los estudios metodológicos más sobre este tema datan de mediados del siglo XIX, cuando los psicólogos conductistas han comenzado a desarrollar técnicas más eficientes para la evaluación de la memoria en los seres humanos. Uno de los primeros modelos empíricos sobre el funcionamiento de la memoria se produjo a mediados de 1960, cuando Atkinson y Schiffrin han propuesto el primer modelo para la organización de la memoria de trabajo, denominado como modelo de serie. Se observó que había algunas inconsistencias en este modelo verificado por casos clínicos, por lo que los investigadores comenzaron a centrarse en la operación de memoria a largo plazo y proponer diversas organizaciones. Baddeley y Hitch vuelta al funcionamiento de memoria a corto plazo y proponer una nueva organización que incluye un subcomponente llamada memoria de trabajo. Este estudio tiene como objetivo verificar las propiedades psicométricas de la batería de memoria computarizada Evaluación Cognitiva (BACogM), basado en la propuesta de Baddeley (2000). Para lograr este objetivo se han propuesto tres estudios, el primero en investigar las propiedades psicométricas de BACogM través TRI, se utilizó para este estudio base de datos por varios autores, quienes en conjunto dieron 867 sujetos. Como resultado se encontró que las pruebas sobre modelo de puntuación graduales eran adecuadas de acuerdo

con las tasas observadas (Infit, Traje, separación y precisión). El segundo estudio se utilizaron los mismos datos de un estudio, sin embargo hemos seleccionado sólo aquellos casos en que los sujetos habían respondido a todas las pruebas. Así que el banco compuesto 193 participantes de entre 6 y 78 años, 60,6% varones. Encontramos la estructura interna de la prueba mediante análisis factorial confirmatorio, y los resultados mostraron que el modelo basado en la teoría de Baddeley (2000) fue el más ajustado de acuerdo con los datos recogidos. Finalmente, el tercer estudio examinó la relación entre las medidas de BACogM con otras variables. Para lograr los objetivos de este tercer estudio utilizó sólo los sujetos que habían respondido a las pruebas BACogM y pruebas adicionales. Como resultado se encontró una correlación positiva entre las pruebas de evaluación de las funciones ejecutivas (FE) y las pruebas de memoria de trabajo. También conocimos a la diferenciación entre los grupos y clínicos y no clínicos entre las diferentes edades de los participantes en la evaluación comparativa de las habilidades de las personas en las pruebas BACogM. Con los resultados de este estudio, el BACogM demostrado ser un instrumento para la medición de los componentes adecuados neuropsicológicas, pero todavía necesita algunos cambios y cheques adicionales, a pesar de que ya se utiliza como una prueba de diagnóstico para no oficial. Se recomienda que los estudios con los mismos objetivos en diferentes poblaciones, como en otras ciudades del país, de diferentes edades, con diferentes situaciones socioeconómicas y profesionales que necesitan usar estas habilidades en su trabajo diario.

Palabras clave: Evaluación Neuropsicológica, Psicometría, TRI.

## Sumário

Lista de Figuras .....	xiv
Lista de Tabelas.....	xvi
Lista de Gráficos .....	xx
Lista de Anexos.....	xxv
Apresentação.....	1
Introdução .....	4
2.1 <i>Breve Histórico sobre Memória</i> .....	4
2.2. <i>Diferentes Modelos de Organização da Memória:</i> .....	10
3. Capítulo 1 – Memória de Trabalho .....	17
3.1 <i>Memória de Trabalho X Memória de Curto Prazo</i> .....	17
3.2 <i>Memória de Trabalho segundo o Modelo Multicomponente</i> .....	20
3.3. <i>Estudos sobre Memória de Trabalho de Multicomponentes</i> .....	24
4. Capítulo 2 – Relações com Outros Construtos .....	30
4.1. <i>Memória de Trabalho e Inteligência</i> .....	30
4.2. <i>Memória de Trabalho e Funções Executivas</i> .....	41
5. Objetivos .....	49
6. Estudo 1 – Propriedades Psicométricas dos Itens da BACogM segundo a TRI. ....	50
6.1. Método.....	50
a) <i>Banco de Dados</i> .....	50
b) <i>Instrumentos</i> .....	51
6.2 Resultados .....	58
6.3. Discussão .....	120
7. Estudo 2 – Análise da Estrutura Interna .....	122

7.1.Método.....	122
<i>a) Banco de Dados.....</i>	122
<i>b) Instrumentos.....</i>	122
7.2.Resultados.....	124
7.3.Discussão.....	130
8. Estudo 3.....	132
8.1.Método.....	132
<i>a) Banco de Dados.....</i>	132
<i>b) Instrumentos.....</i>	132
<i>c) Procedimento.....</i>	144
8.2.Resultados.....	145
8.3.Discussão.....	157
9. Considerações Finais.....	161
10. Referencias.....	164
11. Anexos.....	176

## Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Modelo serial de Memória Dupla de Atkinson e Schiffrin. ....	11
<i>Figura 2.</i> Modelos de Memória e Suas Relações. ....	14
<i>Figura 3.</i> Modelo Inicial de Memória de Trabalho de Baddeley e Hitch. ....	21
<i>Figura 4.</i> Modelo de Memória Multicomponente após modificação de Baddeley em 2000. ....	23
<i>Figura 5.</i> Telas do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo. ....	52
<i>Figura 6.</i> Telas do Teste de Memória de Armazenamento Visual. ....	53
<i>Figura 7.</i> Tela do Teste de Memória de Trabalho Auditiva, com a sequência de itens “1” e “bola”. ....	55
<i>Figura 8.</i> Telas do Teste de Memória de Trabalho Visual. ....	56
<i>Figura 9.</i> Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MAA. ....	72
<i>Figura 10.</i> Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MAV. ....	88
<i>Figura 11.</i> Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MTA. ....	105
<i>Figura 12.</i> Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MTV. ....	118
<i>Figura 13.</i> Modelo de Relação entre Tipos de Memórias (Modelo 1). ....	124
<i>Figura 14.</i> Modelo da Análise Fatorial Confirmatória de Relação entre Tipos de Memórias (Modelo 2). ....	126
<i>Figura 15.</i> Modelo de Relação entre Tipos de Memórias (Modelo 3). ....	127

<i>Figura 16.</i> Tela do Teste de Raciocínio Indutivo.....	133
<i>Figura 17.</i> Ilustração do Teste da Torre de Londres com a posição inicial e três posições finais que requerem dois, quatro e cinco movimentos.....	137
<i>Figura 18.</i> Tela para a figura de “cadeira” do Teste de Geração Semântica.....	140
<i>Figura 19.</i> Tela da Primeira Parte do Teste de Stroop Computadorizado.....	142
<i>Figura 20.</i> Tela da Segunda Parte do Teste de Stroop Computadorizado.....	143
<i>Figura 21.</i> Tela da Terceira Parte do Teste de Stroop Computadorizado. ....	144

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Dados descritivos da amostra de cada teste da bateria informatizada de memória.....	50
Tabela 2. Separação dos itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) de acordo com a quantidade de estímulos e as pontuações dadas.....	59
Tabela 3. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Inicial de Pontuação.....	63
Tabela 4. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAA no Modelo Inicial de Pontuação.....	65
Tabela 5. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Inicial de Pontuação.....	66
Tabela 6. Estatísticas dos Itens do Teste MAA no Modelo Final de Pontuação.....	69
Tabela 7. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAA no Modelo Final de Pontuação.....	70
Tabela 8. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Final de Pontuação.....	71
Tabela 9. Separação dos itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV) de acordo com a quantidade de estímulos, tamanho da matriz e as pontuações dadas nos modelos inicial e final.....	74
Tabela 10. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV) no Modelo Inicial de Pontuação.....	78
Tabela 11. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAV no Modelo Inicial de Pontuação.....	79

Tabela 12. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MAV no Modelo Inicial de Pontuação.....	80
Tabela 13. Estatísticas dos Itens do Teste de MAV com o Modelo Final de Pontuação. ....	84
Tabela 14. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAV no Modelo Final de Pontuação. ....	85
Tabela 15. Sumário de Itens Referentes ao Teste MAV no Modelo Final de Pontuação. ....	86
Tabela 16. Separação dos itens do Teste de Memória de Trabalho Auditiva (MTA) de acordo com a quantidade de estímulos, tipo de estímulo e as pontuações dadas nos modelos inicial e final.....	90
Tabela 17. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Trabalho Auditivo (MTA) no Modelo Inicial de Pontuação. ....	95
Tabela 18. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTA no Modelo Inicial de Pontuação. ....	96
Tabela 19. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTA no Modelo Inicial de Pontuação.....	97
Tabela 20. Estatísticas dos Itens do Teste de MTA com o Modelo Final de Pontuação. ....	102
Tabela 21. Sumário dos Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTA no Modelo Final de Pontuação. ....	103
Tabela 22. Sumário dos Itens Referentes ao Teste MTA no Modelo Final de Pontuação. ....	104

Tabela 23. Separação dos itens do Teste de Memória de Trabalho Visual de acordo com a quantidade de estímulos e as pontuações dadas nos modelos inicial e final. ....	107
Tabela 24. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Trabalho Visual (MTV) no Modelo Inicial de Pontuação. ....	110
Tabela 25. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTV no Modelo Inicial de Pontuação. ....	111
Tabela 26. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTV no Modelo Inicial de Pontuação. ....	112
Tabela 27. Estatísticas dos Itens do Teste MTV no Modelo Final de Pontuação. ....	115
Tabela 28. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTV no Modelo Final de Pontuação. ....	116
Tabela 29. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTV no Modelo Final de Pontuação. ....	117
Tabela 30. Resultado de Adequação dos Modelos de Equação Estrutural. ....	128
Tabela 31. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste RI. ....	146
Tabela 32. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Trilhas. ....	147
Tabela 33. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Torre de Londres. ....	147
Tabela 34. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Geração Semântica. ....	149

Tabela 35. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Geração Semântica.....	150
Tabela 36. Teste <i>t Student</i> das pontuações dos testes de memória da BACogM por meio da variável sexo.....	151
Tabela 37. Dados descritivos da amostra de grupos com e sem TDAH por Teste de Memória.....	152
Tabela 38. Teste <i>U</i> de <i>Mann-Whitney</i> da pontuação nos testes de memória da BACogM por meio da variável grupos com e sem TDAH.....	153
Tabela 39. Análise de variância (ANOVA) entre a pontuação nos testes de memória da BACogM em relação à idade dos participantes.....	154
Tabela 40. Distribuição dos Grupos de Idade em relação às Habilidades nos Testes MAA e MAV.....	155
Tabela 41. Distribuição dos Grupos de Idade em relação às Habilidades nos Testes MTA e MTV.....	156

## Lista de Gráficos

Gráfico 1. Adequação da probabilidade de pontuação proposta para o conjunto dos itens 4 a 6 no teste MAA. ....	60
Gráfico 2. Adequação da probabilidade de pontuação proposta para o conjunto dos itens 16 a 18 no teste MAA. ....	61
Gráfico 3. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MAA.....	67
Gráfico 4. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18 no teste MAA.....	68
Gráfico 5. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MAV.....	75
Gráfico 6. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MAV.....	76
Gráfico 7. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MAV.....	77
Gráfico 8. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MAV.....	81
Gráfico 9. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MAV.....	82
Gráfico 10. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MAV.....	83
Gráfico 11. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MTA. ....	91

Gráfico 12. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MTA. ....	92
Gráfico 13. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MTA. ....	93
Gráfico 14. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MTA. ....	94
Gráfico 15. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MTA. ....	98
Gráfico 16. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MTA. ....	99
Gráfico 17. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MTA. ....	100
Gráfico 18. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MTA. ....	101
Gráfico 19. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 9 a 15 no teste MTV. ....	108
Gráfico 20. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 22 a 26 no teste MTV. ....	109
Gráfico 21. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 21 no teste MTV. ....	113
Gráfico 22. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 26 no teste MTV. ....	114

Gráfico 23. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3. ....	178
Gráfico 24. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6. ....	179
Gráfico 25. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9. ....	180
Gráfico 26. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12. ....	181
Gráfico 27. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15. ....	182
Gráfico 28. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18. ....	183
Gráfico 29. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3. ....	186
Gráfico 30. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6. ....	187
Gráfico 31. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9. ....	188
Gráfico 32. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12. ....	189
Gráfico 33. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15. ....	190

Gráfico 34. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18. ....	191
Gráfico 35. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 19 a 21. ....	192
Gráfico 36. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 24. ....	193
Gráfico 37. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27. ....	194
Gráfico 38. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3. ....	196
Gráfico 39. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6. ....	197
Gráfico 40. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9. ....	198
Gráfico 41. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12. ....	199
Gráfico 42. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15. ....	200
Gráfico 43. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18. ....	201
Gráfico 44. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 19 a 21. ....	202

Gráfico 45. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 24. ....	203
Gráfico 46. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27. ....	204
Gráfico 47. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 8. ....	206
Gráfico 48. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 9 a 15. ....	207
Gráfico 49. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 21. ....	208
Gráfico 50. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 26. ....	209

**Lista de Anexos**

Anexo 1 – Resultados do Modelo Final do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA).....	177
Anexo 2 – Resultados do Modelo Final do Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV).....	185
Anexo 3 – Resultados do Modelo Final do Teste de Memória de Trabalho Auditivo (MTA).....	195
Anexo 4 – Resultados do Modelo Final do Teste de Memória de Trabalho Visual (MTV).....	205

## **Apresentação**

Nos últimos anos a Testagem Psicológica vem recebendo uma maior atenção tanto da comunidade científica como da comunidade em geral devido ao mau uso dos instrumentos, testes psicológicos, pelos profissionais da área (Noronha, 2002; CFP, 2010; Noronha, Primi & Alchieri, 2005). Com o aumento de processos jurídicos de pessoa física e de pessoa jurídica, o Conselho Federal de Psicologia (CFP) há quase 10 anos instituiu a resolução nº 02/2003, a qual em seu primeiro artigo determina que “Art. 1º - Os Testes Psicológicos são instrumentos de avaliação ou mensuração de características psicológicas, constituindo-se um método ou uma técnica de uso privativo do psicólogo, em decorrência do que dispõe o §1º do Art. 13 da Lei nº 4.119/62.”. A mesma resolução ainda determina que os profissionais devem utilizar, em diagnósticos, apenas aqueles que forem liberados para uso por possuírem qualidade científica para sustentar seus resultados. Essa avaliação dos testes psicológicos é realizada por meio de uma comissão consultiva, subordinada ao CFP, que libera uma lista regularmente sobre os teste submetidos, com sua aprovação ou reprovação por meio do Sistema de Avaliação dos Testes Psicológicos (SATEPSI) (CFP, 02/2003; Primi, 2010).

A comissão consultiva do SATEPSI é formada por um grupo de especialistas em testagem psicológica fazem a avaliação utilizando um conjunto de requisitos mínimos baseados em documentos nacionais e internacionais, da área da avaliação psicológica, com embasamento científico para que um teste seja considerado adequado para uso dos profissionais da área (AERA, APA & NCME, 1999; CFP, 2007; Nunes & Primi, 2010; Primi, Muniz & Nunes, 2009; Primi, Nascimento & Souza, 2004). Esses critérios mínimos consistem em cinco pontos: o primeiro é a existência de fundamentação teórica para que

justifique a proposição de determinada medida, o segundo exigência de alguns estudos sobre a validade do teste, que dirão se as interpretações do teste serão validas; o terceiro diz respeito aos estudos sobre a precisão do teste, que trarão a confiabilidade e a consistência dos resultados que o teste dará; o quarto conceito diz respeito a normatização, a qual é responsável por dar significado aos resultados obtidos no teste psicológico e por último, mas não menos importantes, a padronização do teste, para que diferentes aplicadores, em diferentes locais, possam administrar e corrigir o teste da mesma maneira. Tais condições são necessárias para que os resultados dos testes utilizados na avaliação psicológica sejam confiáveis e contribuam para a investigação do objetivo da avaliação (Anastasi & Urbina, 2000; CFP, 2007; Urbina, 2007; Primi, 2010).

Apesar dessa proposta estar se mostrando efetiva no sentido de evitar a utilização de instrumentos sem comprovações científicas, elevar a qualidade dos testes psicológicos utilizados nacionalmente e auxiliar no esclarecimento a sociedade sobre as técnicas utilizadas e oferecidas pela área, acabou por expor um outro problema: a falta de instrumentos construídos ao contexto nacional e com as características científicas adequadas. No Brasil, há carência por instrumentos que estejam com propriedades psicométricas dentro dos padrões estabelecidos pelo CFP, principalmente quando dividimos esses entre os tipos possíveis de avaliação. Dentre outros grupos que se encontram deficitários, um com grande dificuldade de ter instrumentos adequados para realizar um bom diagnóstico é o grupo da avaliação de construtos denominados Funções Executivas, e mais especificamente sobre memória. No entanto, cabe aqui ressaltar que mesmo sem instrumentos oficiais para a realização da avaliação neuropsicológica, muitos profissionais utilizam-se de instrumentos que estão sendo estudados e que demonstram

bons indicativos de adequabilidade, como forma de se obter um indício do funcionamento de determinada habilidade, e isso também ocorre com o construto de memória.

Ao realizar uma busca por instrumentos que meçam o construto Memória, seja por faixa etária ou durante todo o desenvolvimento humano, isto é, infância, adolescência e fase adulta, nota-se que não existe tal instrumento. Os instrumentos existentes e com pareceres favoráveis estão voltados principalmente para a avaliação da capacidade de Memória de Curto Prazo (Bateria TSP, Figuras Complexas de Rey, TMV, MVR, entre outros) e enfatizando para alguma atividade específica como a avaliação na área de trânsito, por exemplo. O que se propõem nesse trabalho é buscar evidências de validade e precisão, assim como realizar um estudo de padronização referenciada nos itens para uma bateria informatizada que se propõem a avaliar a memória de trabalho.

Para tal far-se-á um breve resumo sobre o histórico de estudos com o tema memória e os modelos teóricos propostos para estudá-la. Esse não tem o intuito de mostrar todos os estudos já realizados com o tema, mas sim revelar que se trata de uma área que ainda permanece aberta e com muitas teorias sobre sua organização e seu funcionamento. Em seguida, será explicado o modelo no qual o teste do presente trabalho se baseia, indicando diferenças com os demais modelos de memória aqui levantado. Far-se-á uma relação desse modelo com outros construtos, inteligência e funções executivas, a fim de se buscar evidências de validade baseadas nas relações com outras variáveis para o instrumento em questão. Esse trabalho foi dividido em 3 estudos para organizar melhor dos dados e resultados encontrados.

## **Introdução**

A capacidade de retenção de informação e recordação da mesma pelo ser humano vem sendo estudada desde o início da história da humanidade. No entanto, pode-se dizer que os estudos mais metodológicos sobre esse assunto datam da metade do século XIX, quando psicólogos comportamentais começaram a desenvolver técnicas cada vez mais eficientes para avaliar a memória em seres humanos. Foi somente após a Segunda Guerra Mundial, com os avanços da tecnologia e mais especificamente da neurociência e suas vertentes, que se conseguiu desenvolver formas de investigação dos fenômenos da memória.

A memória é uma função fundamental e extremamente complexa, representando papel central na existência do ser humano, pois é por meio dela que o indivíduo tem noção de si mesmo e sentido de continuidade, tem sua personalidade, história e comportamento definidos por ela. É a memória que organiza o comportamento, o pensamento e a história individual, sendo o aprendizado e a adaptação do ser humano consequência direta desta função cerebral. Para se entender melhor o fascínio do ser humano em estudá-la, compreender sua organização e funcionamento será apresentado um breve histórico sobre o avanço dos estudos realizados sobre o cérebro e sobre a memória, e posteriormente elencar-se-á os principais modelos de estudo desse constructo.

### *2.1 Breve Histórico sobre Memória*

Inicialmente a memória foi estudada de forma teórica, na qual os estudiosos propunham hipóteses sobre a sua existência e seu funcionamento. Um dos primeiros estudiosos sobre o assunto foi Aristóteles, o qual afirmava que tudo o que chega do meio

para nossa mente vem por meio dos órgãos dos sentidos. Sendo assim, Aritóteles entendia que a memória poderia ser dividida em duas instâncias que estavam interligadas. A primeira foi denominada como Memória, a qual teria a capacidade de reter coisas que voltassem espontaneamente à pessoa. O ponto principal dessa definição é a falta de esforço envolvido tanto no processo de armazenamento quanto no processo de recuperação da informação. A segunda instância foi denominada como Reminiscência, cuja diferença está no esforço realizado para recuperar algo já aprendido (Myers, 1999; Neufeld & Stein, 2001).

Outros filósofos se dedicaram a estudar essa faceta do funcionamento humano, no entanto foi apenas após a Revolução Científica, nos séculos XVI e XVII, que estudos mais metódicos sobre o assunto começaram a ser realizados. Um dos pioneiros neste processo foi Ebbinghaus, que em 1876 relatou que a memória é formada por meio de repetição, sendo assim, quanto mais vezes determinada tarefa for repetida em um primeiro dia, menor será o número de repetições necessárias para reaprendê-la no segundo dia e assim por diante. Essa definição foi alcançada por meio de seus estudos de associação de sílabas (Baddeley, Anderson & Eysenck, 2011; Corrêa, 2008). Atualmente esse conceito é conhecido nos estudos sobre memória como Curva de Retenção. Em 1881, outro estudioso do assunto, Ribot, complementa esse pensamento quando propôs o seguinte esquema, após anos de estudo sobre a memória: “A velocidade do esquecimento se dá na ordem inversa do tempo de formação da memória, isto é, quanto mais recente é a memória, mais rapidamente ela pode ser esquecida.” (Corrêa, 2008, p.169).

No final do século XIX e início do XX, William James, filósofo que estudava a Psicologia entre outros assuntos, fez algumas observações sobre temas que mais tarde seriam de grande importância para a área, como consciência, atenção, relação mente-corpo,

entre outros (Ferraz, 2005). Em seus estudos sobre a atenção e a consciência James distinguiu dois tipos de memória, denominadas: primária e secundária. A memória primária seria mantida por um curto espaço de tempo e seria formada por eventos e/ou elementos que ainda não deixaram a consciência, enquanto que a memória secundária seria constituída por situações que já não estariam mais presentes na consciência do indivíduo (Oliveira & Bueno, 1993; Xavier, 1993).

Posteriormente essas foram renomeadas como memória de curto prazo e memória de longo prazo, respectivamente, devido ao estudo de Broadbent (1958), o qual baseou seu modelo de funcionamento cerebral em um esquema que pode ser comparado, atualmente, com parâmetros de funcionamento de um sistema de computador. Nesse período o estudo dos processos psicológicos básicos, tais como memória, percepção, atenção entre outros, passaram a ser estudados por meio de testes que os colocassem em funcionamento para que pudessem ser observados.

O autor propôs em seus estudos que as funções de atenção e memória estariam ligadas a um “filtro” que informaria a importância de determinada situação. Esse estaria localizado entre o registro sensorial da informação e a memória de curto prazo, tendo também um espaço que possibilitaria o processamento de informações simultâneas. Nesse sistema as informações mais importantes seriam aquelas que estão abertas e visíveis na tela do computador. Essa seleção é feita por meio da atenção, que selecionaria aquilo que é mais relevante naquele momento. Já as informações menos importantes ocorrem em um plano secundário e só viriam a tona quando necessário (Broadbent, 1958).

De acordo com os estudos relatados pelo autor, quando um estímulo de seis números distintos foi apresentado simultaneamente em cada ouvido, sendo 3 números no

direito e 3 no esquerdo, a maioria dos participantes se lembraram primeiro dos números ditos em um ouvido e depois os ditos em outro, ao invés de se recordar dos números em pares. Isto é, se os números 496 fossem ditos no ouvido direito, ao mesmo tempo que os números 852 fossem ditos no ouvido esquerdo, os participantes se lembrariam de 496852 ou de 852496, ao invés de 489562. Sendo assim, o autor entendeu que uma vez que o sujeito necessitasse de informações que viessem de fontes diferentes e simultâneas, essas informações poderiam ser entendidas e reproduzidas completamente, sem que seus conteúdos se misturassem ou se perdessem. Essa integralidade da informação original é devida a memória de Curto Prazo que as organizaria em blocos (Broadbent, 1958).

Além da corrente de estudo da memória de forma experimental, ou seja, de como essa se organiza e seu funcionamento em pessoas saudáveis, havia uma segunda corrente de estudos que procurava estudar a memória e suas funções por meio de sua localização no cérebro. É a partir desse momento na história científica que desenvolve-se métodos não somente de observação da memória em funcionamento, com a finalidade de supor seu funcionamento assim como seus componentes, mas também surgem novas tecnologias que auxiliam a entender as partes biológicas envolvidas nesse processo. Sendo assim, os estudos sobre as capacidades humanas desse período se dividiram, principalmente, em duas grandes correntes em relação ao funcionamento dessas no cérebro humano.

A primeira se preocupava em localizar as áreas cerebrais responsáveis por cada função ou comportamento. Um representante dessa vertente foi Korsakoff, que em 1985 publicou as primeiras pesquisas sobre um tipo de amnésia, que atualmente leva seu nome, descrevendo os efeitos sobre a deficiência da vitamina B1, resultante da ingestão prolongada de grandes quantidades de álcool, sendo a síndrome resultado da morte de

neurônios na linha média do diencéfalo, incluindo as regiões mediais do tálamo e o hipotálamo. Seu principal sintoma é a grave perda de memória, tanto para informações aprendidas no passado quanto para as adquiridas após o início da síndrome. Já na segunda corrente defendia a unidade cerebral, explanando que o cérebro funcionaria por meio do conjunto das áreas, dando origem assim a determinados comportamentos ou funções. (Corrêa, 2008; Kolb & Whishaw, 2001; Xavier, 1993). Atualmente, entende-se o funcionamento cerebral como uma junção das duas correntes, pois funções, como a memória, possuem áreas relacionadas e ao mesmo tempo desenvolve um trabalho em conjunto com outras áreas para a melhor retenção e posterior acesso das informações. (Corrêa, 2008; Neufeld & Stein, 2001).

Outros estudos, realizados entre as décadas de 1950 e 1980, ligavam a memória a outras funções psíquicas, como por exemplo, a linguagem e a percepção. Sendo por meio desses estudos que a Psicologia Cognitiva, se aproximou mais dos estudos sobre Neurologia do Comportamento, influenciando o desenvolvimento da Neuropsicologia. Alguns representantes dessa corrente são Bartlett e Hebb com seus estudos distintos sobre circuitos reverberantes neurais. Os autores afirmaram que a memória não apresentava apenas a função de guardar e recordar informações simplesmente, ela seria responsável também por dar significado às informações recebidas ligando-as a sentimentos, imagens, cheiros e sons que auxiliassem no armazenamento e na recuperação delas (Neufeld & Stein, 2001).

Outro marco no estudo das funções cerebrais, incluindo a memória, ocorreu nas décadas de 1960/70 com o surgimento do conceito sobre processamento de informação, advindo da Psicologia Cognitiva. Esse conceito afirma que os processos de informação

apresentavam uma dissociação, significando que mesmo quando pacientes lesionam uma parte do cérebro responsável por uma função específica, essa ficaria comprometida, no entanto, outras funções vinculadas a outras áreas, mas ligadas a primeira região, permaneciam preservadas (Corrêa, 2008; Oliveira & Bueno, 1993).

Um dos casos mais famosos sobre como as funções cerebrais estão interligadas ocorreu em 1953, e nas décadas seguintes, com o Caso H.M. após uma cirurgia para tratamento de epilepsia temporal refratária aos tratamentos da época. A proposta era realizar uma cirurgia de ablação do hipocampo e do lobo temporal medial bilateralmente. A cirurgia foi um sucesso para o tratamento da epilepsia, mas os efeitos colaterais foram desastrosos no tocante à memória, o que fez com que o caso ficasse marcado nos anais de medicina e nos estudos sobre a memória. H.M. conseguia se lembrar muito bem de tudo o que aconteceu antes da data da cirurgia, sua memória de curto prazo estava preservada, suas capacidades intelectuais estavam mantidas, no entanto não conseguia aprender nada de novo de forma durável após a cirurgia (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006; Oliveira & Bueno, 1993).

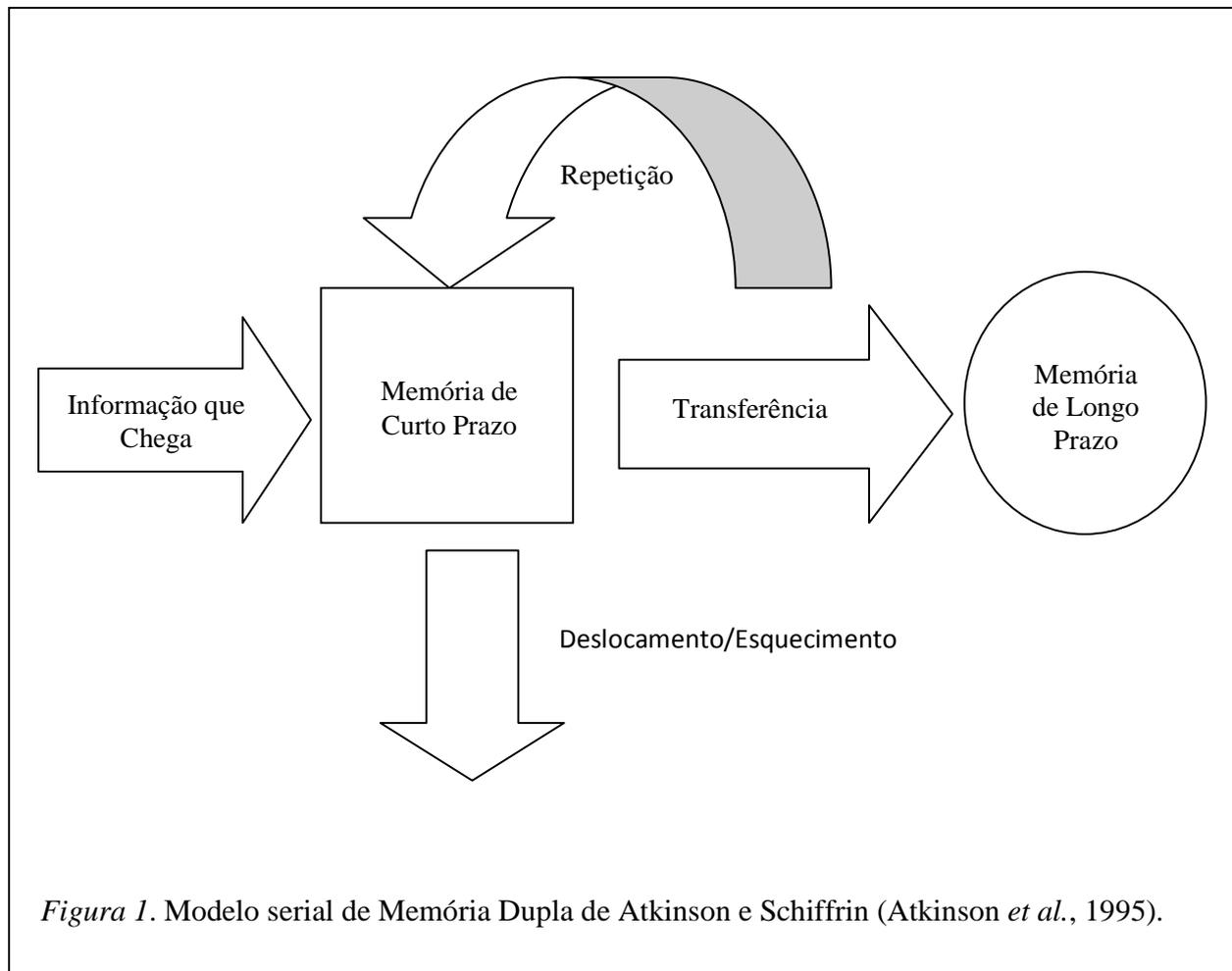
Casos como o de H.M., juntamente com as pesquisas de Broadbent e as novas teorias de modelos de funcionamento da memória advindas da Psicologia Cognitiva, mostraram que na verdade a memória humana estaria organizada em um ou mais sistemas de armazenamento de informações, o qual para ser eficaz deveria ser composto por três componentes, pelo menos: um receptor, um armazenador e um evocador das informações. Sendo assim serão expostos a seguir os principais modelos de organização da memória já propostos.

## 2.2. *Diferentes Modelos de Organização da Memória:*

Um dos primeiros modelos empírico sobre o funcionamento da memória se deu em meados do ano de 1960. Atkinson e Schiffrin, propuseram um modelo de organização serial da memória (Atkinson & Schiffrin, 1968; Atkinson, Atkinson, Smith, & Bem, 1995). É o primeiro a utilizar as terminações memória de curto prazo e memória de longo prazo, para definir as lembranças acumuladas durante o período de vida. Nesse modelo a informação poderia se perder ou sofrer danos por meio da destruição, interferência ou a combinação dos dois (Gazzaniga *et al.*, 2006; Corrêa, 2008). A interação entre as estruturas desse modelo pode ser observada na *Figura 1*.

Esse modelo é composto por três estruturas principais, memória sensorial, de curto prazo e de longo prazo (Atkinson & Schiffrin, 1968; Corrêa, 2008; Gazzaniga *et al.*, 2006; Kolb & Whishaw, 2001; Santos, 2006). Essas instâncias se diferenciam principalmente pelo tempo de permanência da informação, quantidade de informação armazenada, facilidade de perda da informação e suscetibilidade a lesões cerebrais diferentes. Devido a sua importância para o tema e para o entendimento da evolução do mesmo, olhar-se-á com maior atenção para as partes desse modelo.

✓ **Memória Sensorial:** memória super curta que está ligada diretamente aos órgãos sensoriais e a percepção. Suas principais representantes são a memória icônica ou eidética (visual) e a memória ecóica (auditiva). Essas são conhecidas como memórias fotográficas, ou seja, a habilidade que algumas pessoas apresentam para descrever uma cena que foi vista apenas uma vez, por poucos segundos, com precisão de detalhes ou descrever uma conversa, palavra por palavra (Corrêa, 2008; Atkinson *et al.*, 1995; Atkinson & Schiffrin, 1968).



✓ Memória de Curto Prazo: Também conhecida como memória imediata ou primária. Pode ser definida como a capacidade de guardar uma informação por um pequeno espaço de tempo (geralmente segundos) e recuperá-la nesse intervalo. Essas informações são necessariamente pequenas, pois o tamanho desse tipo de memória é limitado (*span* mnésico). Estudos realizados sobre esse tipo de memória, onde uma lista era dada para os participantes que deveria ser recordada, demonstraram que independente do conteúdo da lista (dígitos, letras, palavras, etc.) a quantidade de itens da lista lembrados era em torno de sete. Quando a lista tem mais de sete itens acontece o fenômeno conhecido como

esquecimento por deslocamento. Significando que para entrar o oitavo item na memória de curto prazo, abri-se mão do primeiro item decorado. Outra regra foi observada nos mesmos estudos, a da posição seriada ou efeito de primazia e efeito de recência. A qual coloca que o indivíduo se recorda melhor dos primeiros itens da lista (primazia) e dos últimos (recência) (Gazzaniga *et al.*, 2006; Corrêa, 2008; Atkinson *et al.*, 1995; Atkinson & Schiffrin, 1968).

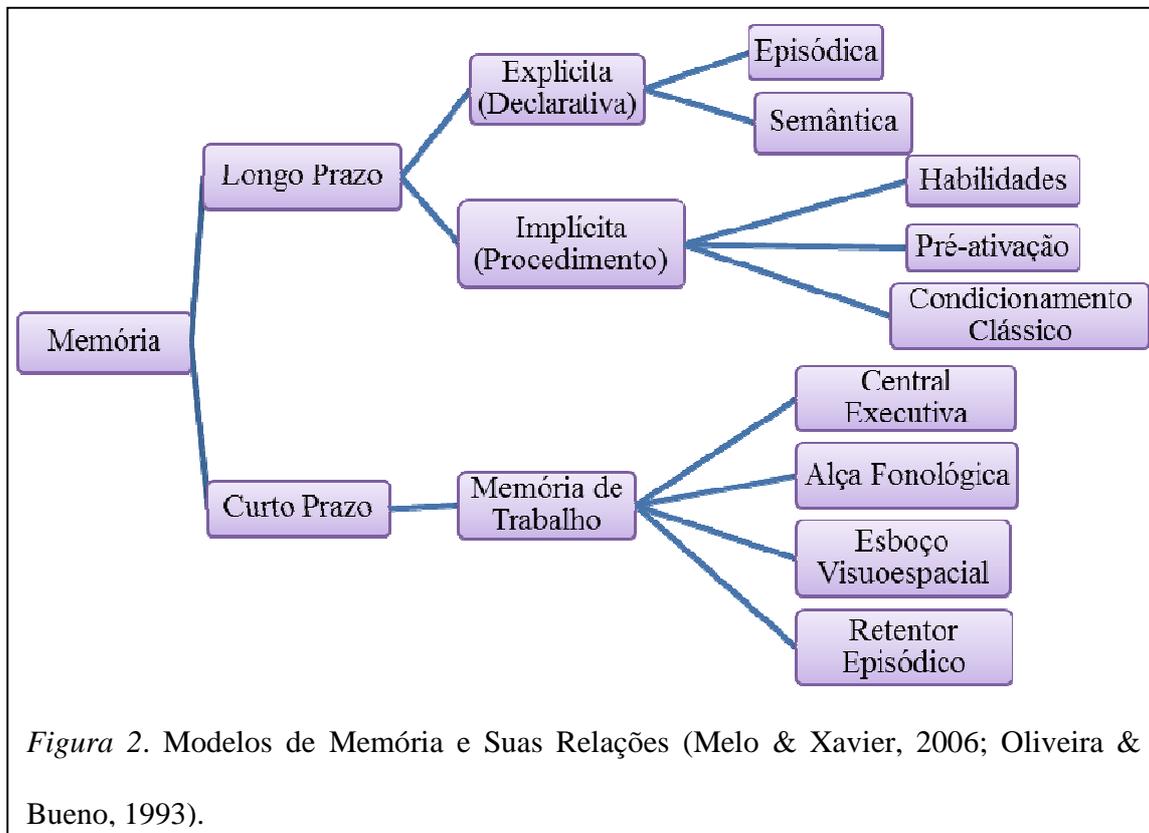
✓ Memória de Longo Prazo: São todas as lembranças adquiridas, por meio da memória de curto prazo, no final de alguns minutos ou durante um período de muitos anos. Pode ser dividida ainda em memória recente (devido às lembranças que ainda são frágeis e passíveis de esquecimento) e memórias antigas (também chamadas de memória consolidada). Estrutura-se em três partes: a memorização, conservação e resgate da informação. A primeira é um período no qual a informação passa por processos de tratamento (manutenção e aquisição) para a fixação da informação, é um conjunto de processos que levam ao armazenamento dos traços mnésicos de forma definitiva; a segunda parte diz respeito a processos (de consolidação e de reconstrução) de conservação da informação; e a terceira trata-se de fase elaborada que consiste no resgate da informação, consciente ou inconsciente, que são baseados nas necessidades apresentadas pelo ambiente. Os principais processos dessa estrutura são o reconhecimento e a evocação (Corrêa, 2008; Atkinson *et al.*, 1995; Atkinson & Schiffrin, 1968).

O modelo apresentado por Atkinson e Schiffrin (1968) é um modelo de armazenamento serial. Isto significa que para uma informação ser gravada na memória de longo prazo ela necessariamente precisa passar pelas memórias sensorial e de curto prazo antes, inevitavelmente, além de não haver o retorno da informação, uma vez gravada na memória de longo prazo, para influenciar a memória sensorial, por exemplo. No entanto,

casos clínicos em que pacientes com lesões que afetavam a memória de curto prazo e mantinham uma alimentação da memória de longo prazo fizeram com que esse esquema fosse revisto e modificado para um funcionamento em paralelo dessas estruturas, ao invés de serial. Uma evidência desse funcionamento é que H.M. perdeu a capacidade de memória que envolvia tarefas como conhecimento consciente de pessoas, lugares e coisas, mas mantinha a aprendizagem inconsciente de habilidades motoras.

Casos em que pessoas apresentavam lesões cerebrais que afetavam a memória proporcionaram evidência empírica para a classificação da memória em outros sistemas além do proposto por Atkinson e Schiffrin (Gazzaniga *et al.*, 2006; Oliveira & Bueno, 1993). Apesar de se descartar a interação entre as áreas propostas por Atkinson e Schiffrin, os estudiosos mantiveram as principais áreas (memória de curto e longo prazo) e começaram a propor novas interações entre essas, admitindo-se que para a informação chegar à memória de longo prazo essa deveria passar pela de curto prazo, mas essa informação não iria apenas em um sentido, isto é, essa poderia voltar para influenciar a memória de curto prazo. A organização dessas novas propostas de modelos de organização da memória pode ser vista na *Figura 2*.

Um desses modelos organiza a memória, de forma didática, em implícita e explícita, essa denominação é uma das principais formas de organização da memória utilizadas até hoje, aparece principalmente nos estudos de neurociências do comportamento. Considera-se que algumas informações serão lembradas, mas sem exatidão, enquanto que, outras serão lembradas com maior precisão; sendo a chave para essa escolha a importância e a utilização do conteúdo aprendido (Kolb & Whishaw, 2001).



Essa definição de Memória implícita e Explícita (Schacter, 1987) surge muito próxima da definição de memória declarativa e de procedimento (Squire, 1986), no entanto as duas definem o mesmo processo de armazenamento de informações na memória de longo prazo. Cohen (1984) considera as duas definições como sinônimas, visão também adotada pelo presente trabalho. Sendo assim, a memória declarativa ou explícita é a capacidade de armazenar e recordar ou reconhecer conscientemente fatos e acontecimentos verbais ou não verbais (imagem), isto é, são as recordações em que o indivíduo se lembra claramente da informação recebida e a identifica corretamente. Enquanto que, a memória de procedimento ou implícita é a capacidade de adquirir gradualmente uma habilidade percepto-motora ou cognitiva, através da experiência repetida de uma atividade específica

com regras constantes, independente da consciência, que só pode ser aferida por meio do desempenho do indivíduo. São as recordações que o indivíduo consegue demonstrar o conhecimento ou a habilidade, mas não resgatam exatamente a informação.

Outros modelos de memória foram propostos ao longo do tempo uma vez que outras lesões cerebrais afetavam a mesma de forma diferenciada (Baddeley, 1986; Gazzaniga *et al.*, 2006, Tulving, 1985). De acordo com Corrêa (2008), Tulving ao estudar essa dissociação, preservação da memória de curto prazo em detrimento da de longo prazo ou vice-versa, também chegou à conclusão da existência das memórias explícita e implícita. No entanto seu modelo se modifica quando o autor complementa a sua teoria com outros dois tipos de armazenamento na memória explícita, aos quais ele denominou de memória semântica e memória episódica. A primeira diz respeito a significado de palavras, símbolos verbais, fatos, objetos e símbolos visuais e a todo conhecimento cultural e informações sobre o ambiente onde o indivíduo está inserido; a segunda, no entanto, armazena os fatos da história de cada indivíduo ou eventos autobiográficos. Na visão desse autor esses dois sistemas de armazenamento são paralelos e se sobrepõem em partes.

Outro modelo importante proposto recentemente é o Modelo de Múltiplos Componentes. Nesse modelo o autor refere-se a um espaço de armazenamento e manipulação temporário de informações para a realização de determinadas tarefas que se apresentem necessárias, levando assim o nome de Memória de Trabalho ou Operacional (Baddeley, 1992; Baddeley & Hitch, 1994; Baddeley *et al.*, 2011; Santos, 2006). Esse modelo muitas vezes é confundido com a memória de curto prazo descrita pelo modelo de Atkinson e Schinffrin, no entanto o primeiro fala de um gerenciamento de informações com um tamanho maior do que o *span* mnésico definido pelos últimos. A memória de trabalho

pode ser denominada como memória de curto prazo, segundo Corrêa (2008), em se tratando de episódios sucessivos gerados e organizados para a realização de uma tarefa em uma memória temporária ativa.

Essa seria composta pelos seguintes componentes: Executivo Central, sistema atencional que coordena as informações saídas de dois sistemas subordinados: alça fonológica e registro/esboço viso-espacial. Esse componente é responsável pela interligação entre os sistemas subordinados e a memória de longo prazo. O teste de memória informatizado estudado no presente trabalho se baseia neste último modelo estrutural de memória. Sendo assim, o capítulo a seguir propõe o aprofundamento desse modelo e estudos sobre estruturação e entendimento do mesmo.

### 3. Capítulo 1 – Memória de Trabalho

Baddeley e Hitch (1974) propuseram um modelo de memória diferente da forma que essa era vista e estruturada até então. A esse novo modelo os autores deram o nome de memória de trabalho ou operacional, a qual é responsável pelo armazenamento temporário da informação para que outras tarefas cognitivas sejam realizadas e a modifiquem (Baddeley, 1992; Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley *et al.*, 2011; Corrêa, 2008, Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing, 2004, Santos, 2006).

Devido ao caráter de armazenamento breve da memória de trabalho, essa é muito comumente confundida com a de curto prazo. No entanto, não se trata da mesma instância, por isso com o fim de evitar possíveis confusões futuras, far-se-á nesse momento uma diferenciação entre esses dois tipos de memória. Voltando, mais adiante nesse capítulo, a atenção para a memória de trabalho e os estudos recentes sobre a mesma.

#### 3.1 *Memória de Trabalho X Memória de Curto Prazo*

Ao se abordar o termo memória de curto prazo, refere-se ao desempenho de uma pessoa a uma tarefa que envolva pequenas quantidades de informações que devem ser armazenadas e recuperadas imediatamente ou após um pequeno intervalo de tempo (Baddeley *et al.*, 2011). Esse tipo de memória é afetada, como já visto anteriormente, por uma quantidade limitada de espaço de armazenamento (*span* mnésico), que pode variar em média entre 7 e 10 elementos (Gazzaniga *et al.*, 2006; Corrêa, 2008; Atkinson *et al.*, 1995; Atkinson & Schiffrin, 1968). No entanto as tarefas do dia-a-dia exige que uma pessoa consiga se lembrar de muito mais que apenas sete elementos em um curto espaço de tempo.

Uma estratégia utilizada por pessoas para armazenar informações na memória de curto prazo é a formação de blocos (ou *chunking* em inglês), que se trata de um processo de reorganização da informação de forma que essa possua um significado, ou por percepção de um padrão, ou por percepção de similaridade ou proximidade de características dos itens que devem ser recordados (Gilchrist & Cowan, 2012). Um exemplo desse processo é a leitura de um conjunto de números aleatórios (795436210), que devem ser lembrados, como se fosse um número de CPF (795-436-210), por exemplo. Esse processo não apenas permite o armazenamento de um maior número de informações, como também facilita a recuperação dessas. Como afirmam Baddeley *et al.* (2011) e Gilchrist e Cowan (2012) é uma sequência menor para ser repetida mentalmente, o que dá maior velocidade à repetição e conseqüentemente melhora a capacidade de armazenamento.

Segundo Baddeley *et al.* (2011) foi a partir de 1960 que surgiram evidências científicas que mostravam que a memória de curto prazo não era um sistema unitário, mas sim um sistema que se subdividia em uma série de outros sistemas que trabalhavam de forma conjunta para formar a memória de curto prazo. Esses estudos estimularam a proposição de outros modelos de memória de curto prazo, como por exemplo, a memória verbal de curto prazo (Conrad, 1964), memória visuoespacial de curto prazo (Elliot & Madalena, 1987), Teoria do *Object-Oriented Episodic Record* (O-OER) (Jones, 1993), entre outras. Um dos modelos influenciados por essas concepções foi o de multicomponentes ou de Memória de Trabalho proposto por Baddeley e Hitch (1974). Esse modelo surge a partir de um estudo desenvolvido pelos autores que tinha como objetivo investigar a unimodalidade da memória de curto prazo.

Nesse estudo Baddeley e Hitch (1974) pediram a universitários para repetir uma sequência de números, que poderia variar entre 0 (grupo controle) e 8 dígitos, ao mesmo tempo em que esses realizavam uma tarefa de raciocínio. Essa tarefa foi proposta por que em sendo a memória de curto prazo um sistema unidimensional, a utilização de parte dela para lembrar uma sequência de dígitos, com uma extensão acima do *span* mnésico, deveria diminuir a capacidade de transformar informações recentes por meio de atividades cognitivas mais complexas, como o raciocínio, por exemplo. Logo, era esperado pelos autores que quanto maior a sequência de números que tinha que ser lembrada e repetida, menor a quantidade de acertos na tarefa de raciocínio. No entanto, essa hipótese não se confirmou, pois a quantidade de erros cometidos pelos alunos não aumentou, mas se manteve inalterado em 5% com o aumento da extensão da sequência numérica. Os autores notaram que houve, no entanto, um aumento na quantidade de tempo necessária para a realização da tarefa de raciocínio.

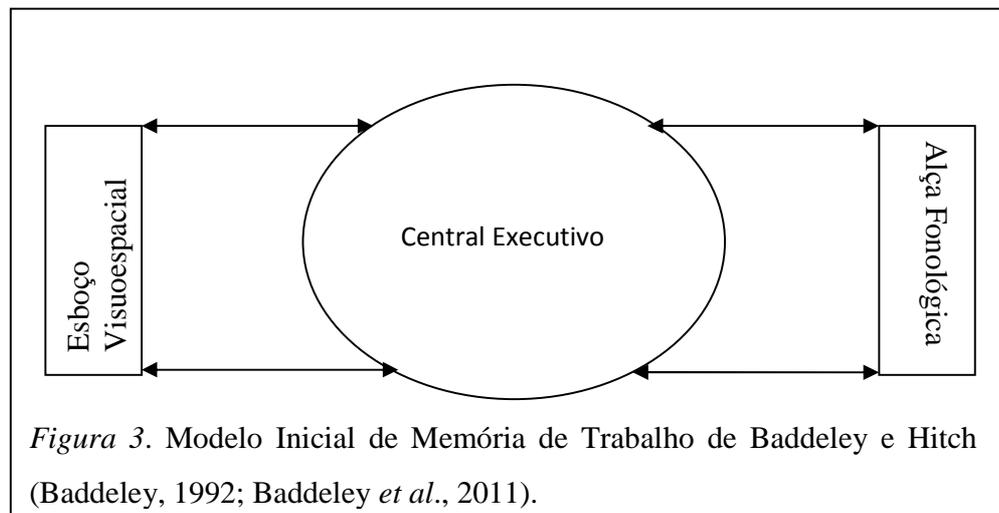
Frente a esses resultados Baddeley e Hitch (1974) hipotetizaram que a memória de curto prazo é composta por vários sistemas de armazenamento de informação temporários altamente especializados e que são capazes de interagir entre si. Desses o maior e o mais influente seria a memória de trabalho, a qual pode ser definida como um sistema que mantém as informações temporariamente com o objetivo de que essas sejam modificadas por atividades cognitivas complexas. Esse sistema é necessário para o funcionamento efetivo em atividades corriqueiras do dia-a-dia do ser humano, como por exemplo, no rendimento escolar e profissional (Corrêa, 2008, Gathercole *et al.*, 2004, Santos, 2006).

Devido a sua importância nas atividades diárias do ser humano, vários estudiosos de diferentes abordagens teóricas resolveram estudar a memória de trabalho por meio de

outras áreas, como a atenção (Cowan, 2001), o desempenho em tarefas complexas e análises neurofisiológicas (Goldman-Rakic, 1996). E todas parecem chegar ao consenso sobre a existência dessa função maior da memória de trabalho, apesar das discordâncias sobre seus componentes e suas funções (Baddeley *et al.*, 2011). Esse trabalho tem como foco o modelo multicomponente de Baddeley e Hitch (1974), sendo assim a próxima parte desse capítulo se aprofundará nos componentes da memória de trabalho propostos pelos autores e suas funções.

### 3.2 *Memória de Trabalho segundo o Modelo Multicomponente*

O modelo proposto por Baddeley e Hitch (1974) inicialmente era composto por três componentes (*Figura 3*): um controlador atencional, denominado Central Executivo (*Central Executive*), uma instância responsável pela gravação de informações auditivas e fonológicas, chamada de Alça Fonológica (*Phonological Loop*), e um sistema de gravação de dados visuoespaciais, denominado Esboço Visuoespacial (*Visuospatial Sketchpad*). A Central executiva é um sistema com capacidade limitada, que em um primeiro momento era o responsável por fazer a ligação entre seus sistemas subordinados e a memória de longo prazo, por meio de estratégias de seleção e planificação das informações, assim como a coordenação da execução de mais de uma tarefa. A informação modificada seria armazenada em outras áreas mais especializadas (Baddeley, 1992; Baddeley *et al.*, 2011; Baddeley & Hitch, 1994; Corrêa, 2008, Gathercole *et al.*, 2004, Santos, 2006).



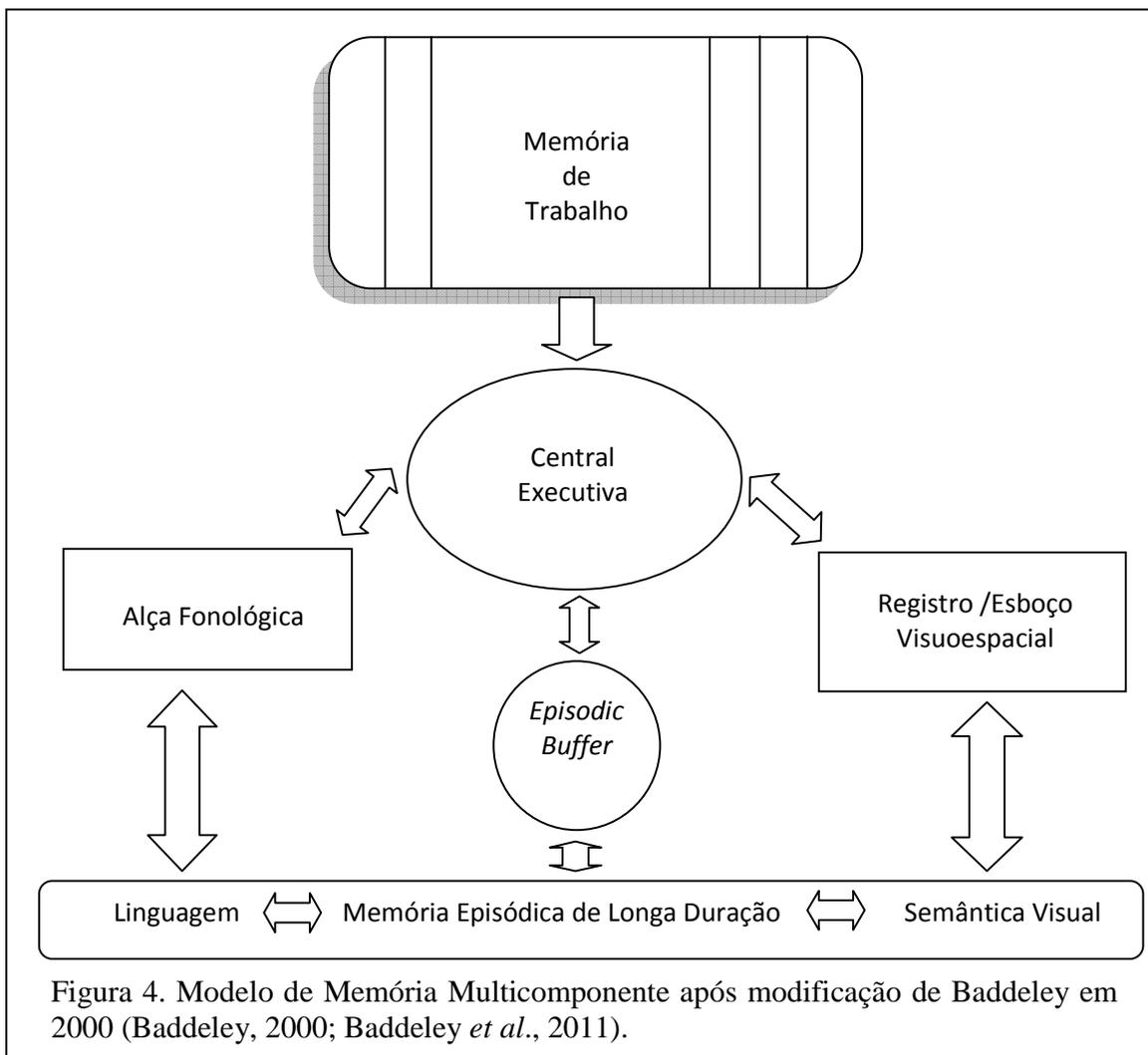
A Central Executiva é um sistema que tem a função de selecionar e manipular a informação que chega em subsistemas. Sendo ainda responsável por escolher estratégias de armazenamento e de recuperação dessas. Seu funcionamento pode se dar de duas formas, uma automática, que seria responsável pelos hábitos existentes no comportamento de cada indivíduo, e outra dependente de um executivo atencional limitado. Essas funções são responsáveis pela supervisão da entrada e saída simultâneas das informações do sistema (Baddeley, 1992; Baddeley et al., 2011; Baddeley & Hitch, 1994; Corrêa, 2008, Gathercole *et al.*, 2004, Santos, 2006).

A alça fonológica é composta por dois subcomponentes, um armazenador fonológico, responsável por receber informações auditivas e visuais; e um processo de reverberação ou ensaio subvocal, responsável principalmente por manter o foco nas informações recebidas no armazenador fonológico. Da mesma forma o esboço/registro visuoespacial é dotado de dois subcomponentes, um armazenador visual, o qual é responsável por armazenar as características físicas dos objetos, e um mecanismo espacial,

responsável pelo planejamento de movimentos e renovação das informações armazenadas (Gathercole *et al.*, 2004, Santos, 2006).

No final do século XX, Baddeley (2000) incluí uma nova instância, que denominou de *Episodic Buffer*, que passa a ser o responsável pela interação entre a memória de trabalho e a de longo prazo. Sendo assim o esquema que explica a nova organização da memória e suas instâncias encontra-se na *Figura 4*. Nesse modelo a memória de curto prazo é composta por vários sistemas de armazenamento temporário de informações que são capazes de interagir entre si e são altamente especializados, desses o maior e o mais influente seria a Memória de Trabalho.

A Central Executiva se utilizaria do *Episodic Buffer* como um sistema capaz de integrar representações temporárias dos diversos sistemas cognitivos, inclusive as informações advindas da Memória de Trabalho. Atualmente entende-se que a central executiva da memória de trabalho é responsável não apenas pelo foco atencional, mas também pelo resgate das informações integradas no *Buffer* para manipulação e modificação dessas quando necessário, de forma a construir um episódio coerente (Baddeley, 2000; Gathercole *et al.*, 2004; Santos, 2006). Estudos mais recentes relacionam essas instâncias hipotéticas, encontradas por meio de estudos de modelação, a áreas cerebrais por meio de exames de neuroimagem (Baddeley *et al.*, 2011; Collette & Van der Linden, 2002; Santos, Mello, Bueno & Dellatolas, 2005; Santos, Nogueira & Bueno, 2004; Xavier, 1996).



Quanto ao desenvolvimento da memória, Santos (2006) traz que existem estudos que comprovam a existência de memória em fetos, neonatos e bebês. Principalmente quando relacionados a objetos ou pessoas importantes para eles. A autora relata estudos sobre diferenciação entre a voz da mãe em relação à voz de outras mulheres, demonstrando que o bebê já identifica e reconhece a voz da mãe, fato que indica o desenvolvimento das memórias de curto prazo e de longo prazo de forma concomitante. No entanto, fica a dúvida do por que os indivíduos não são capazes de se recordar dos seus primeiros anos

(até 3/4 anos de idade) da infância. Levanta-se a hipótese de que por se tratar de um processo maturacional dessas instâncias, as lembranças da primeira infância acabam por se perder ou ficarem armazenadas em um local sem acesso consciente.

Mello e Xavier (2006) corroboram o exposto por Santos (2006), trazendo que o desenvolvimento da memória como um todo começa desde a vida intra-uterina. Os autores descrevem que em poucas semanas de vida os bebês são capazes de reconhecer a voz da mãe e que na segunda metade do primeiro ano de vida são capazes de recordar fatos passados. Trazem ainda, que a memória explícita se melhora nas primeiras décadas de vida, enquanto que a implícita é estável e constante até a fase adulta. Quanto a memória de trabalho, os autores trazem que as estruturas podem ser observadas e acompanhadas em seu desenvolvimento a partir de 4 anos de idade.

Quando separadas, a alça fonológica demonstra ter um desenvolvimento mais acelerado do que o esboço visoespacial. Estudos demonstram que a alça fonológica, juntamente com a maior articulação de palavras, auxiliam na aquisição de vocabulário, o que ocorre por volta dos 4/5 anos de idade. Já em relação a representação figural, essa irá se desenvolver mais tarde, por volta dos sete anos, ocorrendo nos primeiros anos escolares (Gathercole *et al.*, 2004, Mello & Xavier, 2006). Sendo assim, o momento em que se averigua a memória influencia em seu resultado.

### 3.3. Estudos sobre Memória de Trabalho de Multicomponentes

Esse modelo de memória de trabalho vem sendo muito estudado, nacional e internacionalmente, principalmente após a adição do *Episodic Buffer* no sistema proposto anteriormente. Alves e Ribeiro (2011) se propuseram a estudar as relações de memória, no

modelo de multicomponentes, e aprendizagem. Para tal tiveram como participantes 137 crianças, de 2ª a 5ª série, com idades entre 7 e 11 anos, de duas escolas, sendo uma pública (67 participantes) e uma particular (70 participantes).

Os participantes foram avaliados quanto a memória auditiva, por meio de sequencias puras de palavras, não palavras e dígitos, que variavam sua composição entre 3 e 10 elementos. Também foi avaliada a memória visual, por meio de nomeação de figuras e identificação das mesmas em meio a outras. Santos (2006) justifica a utilização dessas tarefas para avaliar memória de trabalho, pois elas afeririam o funcionamento dos componentes subordinados a essa estrutura, como por exemplo, a alça fonológica. Para verificar a questão da aprendizagem as autoras enviaram um questionário para os pais e professores dos participantes, com questões sobre a dificuldade de aprendizagem. Os participantes foram divididos em dois grupos: com dificuldade de aprendizagem (40 participantes) e sem dificuldade de aprendizagem (97 participantes) (Alves & Ribeiro, 2011).

Em relação aos resultados em diferentes tipos de escolas, só houve diferença no teste de memória auditiva, sendo a média dos alunos de escolas particulares, estatisticamente significativa, maior do que a média dos alunos de escolas públicas, nos três subtestes (repetição de palavras, não palavras e dígitos). Em relação aos grupos com dificuldade de aprendizagem e sem dificuldade de aprendizagem, observou-se uma diferença de média estatisticamente significativa nos testes de memória auditiva, mas apenas para os subtestes de não palavras e dígitos, sendo o grupo com média maior o sem dificuldade de aprendizagem (Alves & Ribeiro, 2011).

Gindri, Keske-Soares e Mota (2007), se propuseram a verificar relação entre a parte auditiva da memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita em crianças pré-escolares e na 1ª série do Ensino Fundamental. Participaram dessa pesquisa 90 crianças, sendo 40 pré-escolares (média de idade de 6,5 anos) e 50 alunos da 1ª série (media de idade de 7,2 anos). Como forma de atingir os seus objetivos, as autoras aplicaram o teste CONFIAS para verificação de hipótese de escrita e para avaliação de consciência fonológica, e para avaliação da parte auditiva da memória de trabalho aplicaram o quinto subteste do *Illinois Test of Psycholinguistic Abilities* – ITPA. Como resultados as autoras se depararam com um dado inesperado na hipótese de escrita, pois 27% dos pré-escolares apresentavam aquisição de escrita, apesar de não receberem instrução formal para tal. Em relação a memória de trabalho auditiva houve diferença no desempenho da tarefa entre os dois grupos, sendo que o grupo de alunos da 1ª série tiveram escores mais altos do que os pré-escolares, assim como conseguiam repetir sequencias maiores de dígitos e sílabas. Os alunos de 1ª série também se apresentaram melhores quanto à consciência fonológica. Com esse estudo as autoras concluíram que os três construtos estão relacionados de alguma forma e que esses são suscetíveis à idade e ao grau de instrução.

Em outro estudo, Linassi, Keske-Soares e Mota (2005) se propuseram a verificar a relação entre as habilidades da memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. Participaram desse estudo 45 crianças diagnosticadas com desvio fonológico evolutivo, com idades entre 5 e 7 anos. Os participantes foram divididos em 4 grupos de acordo com o grau de severidade do desvio fonológico, a saber: médio, médio-moderado, moderado-severo e severo. Para avaliação da memória de trabalho foi utilizado o quinto subteste do ITPA e o teste de repetição de palavras sem significados. As autoras

observaram que o grupo de crianças dos grupos severo e moderado-severo apresentaram um desempenho menor, estatisticamente significativo, do que as crianças dos grupos médio-moderado e médio. No entanto, no teste de repetição de sequência de dígitos não houve diferença estatisticamente significativa. As autoras concluíram que a alça fonológica da memória de trabalho é diretamente influenciada pela produção da fala, em relação às palavras. Em relação aos dígitos, esses têm um componente visual, o que pode ter compensado o registro deles no sistema de memória de trabalho.

Ackerman, Beier e Boyle (2002) realizaram um estudo para verificar a relação entre a memória de trabalho, o fator *g* e a velocidade de processamento. Para tal construíram um modelo de avaliação de memória de trabalho baseado na teoria de Baddeley, nesse momento manter-se-á o foco no tocante a construção desse modelo por meio de tarefas diferenciadas para a avaliação da memória de trabalho. No capítulo seguinte esse mesmo estudo será explorado, devido a sua importância, no tocante às relações estabelecidas com outros construtos. Participaram da pesquisa 135 estudantes, com idades entre 18 e 30 anos (média=21,17 e DP=1,77). Foram aplicados sete testes para avaliar a memória de trabalho, a saber: *ABCD Order*, *Alpha Span*, *Backward Digit Span*, *Computation Span*, *Figural-Spatial Span*, *Spacial Span* e *Word Sentence Span*.

Como resultado, o modelo proposto pelos autores formou apenas um fator que unia todos os sete testes utilizados no estudo. As cargas fatoriais de associação dos testes com o fator subjacente foram todas adequadas maiores que 0,30. A adequação do modelo final foi excelente, de acordo com os autores, pois apresentou os seguintes índices de adequação:  $\chi^2(13, N=135)=10,56$ ;  $p=0,65$ ; RMSEA=0,00; e CFI=1,0. Esses resultados mostraram que o modelo estava adequado para continuar com as demais análises do estudo.

O modelo de Baddeley também serviu como base para a construção do instrumento utilizado no presente trabalho. Por se tratar de um instrumento em construção há somente dois artigos em que o foco seja o teste Bateria de Avaliação Cognitiva de Memória (BaCogM). O primeiro foi publicado por Santos e Primi (2005), com o objetivo de verificar as propriedades psicométricas da BaCogM, que naquele momento não tinha nome, e foi tratada como Bateria Informatizada de Avaliação de Habilidades Cognitivas.

Participaram desse primeiro estudo 70 crianças de 1ª a 4ª séries, com idades entre 7 e 12 anos, com média de 9,54 e *DP* de 1,08 anos, de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Os participantes responderam a bateria completa, composta por um teste de raciocínio indutivo, um teste de memória de armazenamento visual e um teste de armazenamento auditivo. Como resultado os autores encontraram uma consistência interna (alpha de Cronbach) de 0,814 para o teste de raciocínio indutivo; 0,93 para memória de armazenamento auditiva e 0,82 para a memória de armazenamento visual. Ao realizarem uma análise fatorial hierárquica, os autores encontraram 4 fatores, que explicavam 77,6% da variância, a saber: um fator geral; no qual todas as medidas obtiveram cargas acima de 0,3; um fator de tempo de reação nas tarefas de memória; um fator com as medidas de Raciocínio indutivo; e por fim um fator com as medidas de memória. Os autores também verificaram se existiam diferenças nas medidas referentes ao gênero e a série dos alunos. A única diferença observada foi no testes de memória de armazenamento visual, no qual as crianças da 2ª série ( $\chi=95,3$ ) se diferenciaram das crianças da 4ª série ( $\chi=107,4$ ) ( $F[2,66]=3,82$ ,  $p=0,02$ ). O que os autores interpretaram como sendo um indício de que o aumento da capacidade nessa tarefa acompanha um aumento na escolarização (Santos & Primi, 2005).

O segundo estudo sobre a BaCogM foi publicado por Messina e Tiedemann (2009), com o objetivo de investigar as habilidades cognitivas da memória de trabalho de crianças e adolescentes com TDAH. No momento do desenvolvimento do trabalho pelos autores o teste BaCogM tinha como nome Teste Infantil de Habilidades Cognitivas informatizado (TIHC). Participaram do estudo 62 sujeitos divididos em dois grupos, a saber: um formado por 32 crianças com diagnóstico de TDAH, participantes de um programa no Hospital das Clínicas em São Paulo, e outro formado por 30 crianças “normais”, sendo pareados com os participantes do grupo clínico. Os participantes tinham idades entre 7 e 15 anos. Esses responderam a bateria completa que continha as seguintes tarefas: teste de raciocínio indutivo, teste de memória de armazenamento visual e auditiva, e teste de memória de trabalho visual e auditiva. Como resultado os autores encontraram diferença entre os grupos apenas no teste de memória de armazenamento auditivo ( $F=23,95$ ;  $p<0,00$ ). Em uma análise mais aprofundada desses dados os autores notaram que o grupo controle conseguia se lembrar de 11 palavras, enquanto que o grupo clínico conseguia se recordar apenas de 8.

Com base nas pesquisas aqui descritas nota-se a necessidade de mais estudos em relação às propriedades psicométricas da BaCogM. O presente estudo pretende investigar a adequação do teste em diferentes faixas etárias como uma forma de evidência de validade. A próxima parte desse capítulo trará pesquisas recentes realizadas com o modelo de multicomponentes de Baddeley (2000) e a sua importância no desenvolvimento humano. Sendo assim, o próximo capítulo trará algumas relações da memória de trabalho com outros construtos de acordo com a literatura, visando o levantamento de possíveis variáveis com as quais o teste deve apresentar algum nível de relação para estabelecer evidências de validade.

#### **4. Capítulo 2 – Relações com Outros Construtos**

O interesse pela relação existente entre memória de trabalho e outros construtos não é uma novidade. Diversos estudos são realizados demonstrando a importância desse construto no desenvolvimento humano e na adaptação do indivíduo a seu ambiente no dia-a-dia. Nesse capítulo serão apresentadas essas relações com construtos que causam muitas discussões: a inteligências e as funções executivas. A relação da memória de trabalho com esses dois construtos é clara, seja teórica ou biologicamente. Há estudos que trazem exames de neuroimagem para demonstrar a participação da memória de trabalho na realização de algumas tarefas clássicas desses dois construtos, inclusive para defender a igualdade entre eles. Sendo assim, a primeira parte deste capítulo trará a discussão existente sobre a relação entre memória de trabalho e inteligência.

##### *4.1. Memória de Trabalho e Inteligência*

Ackerman *et al.*(2002) trazem, em sua revisão sobre a relação entre memória de trabalho e inteligência, que Simon e Binet afirmavam que uma das evidências de validade de que um teste realmente mede inteligência era sua correlação positiva com outras medidas cognitivas, como por exemplo: raciocínio, memória, julgamento, entre outras. Os autores afirmam que após a proposta do modelo de multicomponentes da memória de Baddeley (2000) e seus subcomponentes, que a ideia de relação entre os construtos ficou mais forte.

A capacidade que o ser humano apresenta de raciocinar e resolver problemas, abstratos ou não, em seu cotidiano sempre despertou nos estudiosos do comportamento

humano certa curiosidade, principalmente no que diz respeito à sua estrutura e aos processos, hoje chamados de neuropsicológicos. As principais perguntas que se deseja responder, desde o início dos estudos até hoje, são porque um ser humano é mais inteligente do que o outro que foi educado no mesmo ambiente? O que de fato pode ser considerado como inteligência, e o que é a capacidade do indivíduo de aprender? Com o intuito de responder essas e muitas outras perguntas sobre a natureza da inteligência humana, algumas teorias foram desenvolvidas e estudadas.

A teoria mais difundida sobre inteligência é a psicométrica, a qual estuda os resultados obtidos em instrumentos construídos com esse fim, entendendo-a por meio de análises estatísticas, mais comumente a análise fatorial. Uma das principais e mais conhecida proposta de se estudar a inteligência de acordo com a abordagem psicométrica é a junção das teorias de três estudiosos, Carrol, Horn e Cattell. Resultando na teoria do CHC de inteligência, a qual se divide em três estratos passíveis de estudo, sendo o primeiro composto por 70 fatores específicos associados a problemas cognitivos propostos nos testes de inteligência; o segundo estrato seria a forma como se organizam os domínios do raciocínio, sendo eles: a Inteligência Fluída (*Gf*), a Inteligência Cristalizada (*Gc*), o Conhecimento Quantitativo (*Gq*), a Leitura e Escrita (*Grw*), a Memória a Curto Prazo (*Gsm*), o Processamento Visual (*Gv*), o Processamento Auditivo (*Ga*), o Armazenamento e Recuperação Associativa a Longo Prazo (*Glr*), a Velocidade de Processamento Cognitivo (*Gs*) e o Tempo/Velocidade de Decisão/Reação (*Gt*). E por fim o terceiro estrato seria o correspondente ao fator *G* de Spearman (Carrol, 1993; Gardner, Kornhaber & Wake, 1998; McGrew, 2009).

Na teoria do CHC, apesar do segundo estrato ser formado por dez fatores, dois deles explicam a maior parte da variância dos escores. O primeiro é a inteligência fluida (*Gf*) que se relaciona ao raciocínio que o sujeito apresenta frente a situações novas e está mais relacionado ao fator *g*, e o segundo é a inteligência cristalizada (*Gc*) que é o resultado do conhecimento e da aculturação acumulados, e reflete diferenças individuais; sendo comum a referência, dos autores da área, aos dois como sendo os mais importantes depois do fator geral de inteligência (McGrew, 2009). Os testes de inteligência desenvolvidos e utilizados atualmente mensuram *Gf*, como forma de acessar o fator *g*. E são, em sua maioria, um conjunto de tarefas de várias áreas consideradas envolvidas nesse processo, como por exemplo: raciocínio indutivo, raciocínio dedutivo, memória, compreensão verbal, raciocínio quantitativo.

Segundo Sternberg (1983) a teoria psicométrica, de estudo da inteligência, se dedica a tentativa de encontrar os fatores subjacentes às habilidades humanas. A compreensão sobre os processos, que estão por trás de cada fator de habilidade descrito, foi limitada pela metodologia empregada pelo modelo psicométrico tradicional. Atualmente uma aproximação do modelo psicométrico com a teoria cognitivista, de estudo da inteligência, tem permitido avanços na compreensão da mesma. Para isso o autor faz uso da análise de componentes dos itens de alguns testes de inteligência para saber quais as principais exigências que os mesmos fazem aos respondentes.

Sternberg (1977) afirma que os três princípios da cognição apresentados por Spearman – apreensão de experiência, educação de relações e educação de correlatos – correspondem às três principais operações no raciocínio analógico. O autor afirma que para Spearman um teste de analogia feito e utilizado corretamente apresenta correlações com

tudo o que estaria contido no Fator g. No mesmo trabalho Sternberg coloca que Raven também considerava o raciocínio analógico como sendo o ponto central da inteligência, definindo-a como a habilidade apresentada pelo indivíduo de raciocinar por meio de analogias providas da conscientização das relações percebidas entre as experiências.

Para Sternberg (1977) analogia é um processo cognitivo de transferência de informação de um assunto específico para outro, isto é, a analogia é uma inferência realizada em um determinado momento ou característica sobre uma determinada situação ou objeto, previamente conhecido, que é estendida ou aplicada em uma nova situação ou objeto, devido a sua semelhança. Assim o autor afirma que o raciocínio analógico está presente no dia a dia do ser humano, sendo reconhecido por alguns pesquisadores como tendo uma relação muito próxima à *Gf*.

Logo, para avaliar o aspecto geral da inteligência utiliza-se frequentemente o raciocínio analógico. Esse está ligado intimamente à aprendizagem, sendo o processo de aplicar analogamente um conjunto de informações ou relações de um domínio bem conhecido a outro desconhecido, criando assim novas informações em campos desconhecidos do indivíduo. O raciocínio analógico pode ser considerado como uma medida de inteligência, devido a sua relação com os processos de adaptação e de aprendizagem. Essa relação se dá devido à necessidade do indivíduo ter que adaptar um conhecimento previamente apresentado a uma situação desconhecida, inferindo o seu resultado (Gardner *et. al.*, 1998; Lemos, 2007; Pelegrino & Glaser, 1979; Primi, 1995).

Como pode ser percebido nos estudos apresentados até o momento, há uma aproximação do modelo psicométrico com a teoria cognitivista, de estudo da inteligência, o que tem permitido avanços na compreensão da mesma. O componente que permitiu essa

aproximação foi o raciocínio analógico. Esse tipo de raciocínio utiliza-se de um conhecimento previamente adquirido para se chegar à resposta do problema apresentado. Um exemplo claro de itens que utilizam essa estratégia é: “A mão está para a luva como o pé esta para \_\_\_\_?” “A – sapato”, “B – chão”, “C – anel”. Esses exercícios podem ser realizados por meio de palavras, figuras geométricas, comportamentos humanos, entre outros (Pelegriño & Glaser, 1979; Primi, 1995; Sternberg, 1977, 1985, 1986).

Um dos modelos sugeridos sobre o processamento das informações contidas nas analogias é proposto por Sternberg (1977) que se divide em 5 partes: codificação, inferência, mapeamento, aplicação e resposta. O primeiro passo, denominado codificação, é aquele no qual o sujeito respondente identifica os termos, recupera da memória de longo prazo as características que podem ser relevantes para a solução da analogia, e o valor correspondente para cada atributo, segundo a sua importância. Esses resultados são armazenados em uma listagem de valorização destas características na memória de trabalho. Um exemplo dado pelo autor é: Washington:1 :: Lincoln:(a. 10, b. 5). Nesse primeiro passo o respondente codificará quem foi Washington – primeiro presidente dos EUA, retratado em moeda corrente, herói de guerra – e o que o número 1 representa – primeiro número, posição ordinal, quantidade.

O segundo passo, denominado inferência, é o momento no qual o sujeito respondente verificará a relação entre a valorização das características dos dois primeiros termos da analogia. Essas relações são armazenadas novamente em outra listagem na memória de trabalho. Esse processamento é desenvolvido até a exaustão das relações existentes entre os dois termos. No exemplo dado, o respondente guarda na memória de trabalho que Washington foi o primeiro presidente, tem seu retrato na nota de US\$1.00,

sendo que a característica de ser um herói de guerra foi descartada por não se relacionar com o segundo termo da analogia, o numeral 1 (Sternberg, 1977).

O terceiro passo é o mapeamento, que é composto pela codificação do termo da analogia sendo que, em seguida, o sujeito mapeará as relações existentes entre o primeiro e o terceiro termo da referida analogia. O mapeamento, assim como, a inferência, são processos exaustivos em relação ao levantamento das relações encontradas e seu armazenamento na memória de trabalho. No exemplo dado, o respondente reconhece que ambos, Washington e Lincoln foram presidentes dos EUA, têm seus retratos em moeda corrente e foram heróis de guerra (Sternberg, 1977).

Nesse momento o sujeito respondente retorna para o primeiro passo de codificação, sendo dessa vez as respostas sugeridas para a analogia, o seu alvo principal. Uma vez realizado esse processo, esse passa para o quarto passo do processamento da analogia, que se denomina aplicação, pois aplicará ao terceiro e quarto termos as relações análogas previstas no segundo passo, isto é, as relações encontradas entre o primeiro e segundo termos da analogia, sendo que esse passo também é exaustivo em seu processamento. No exemplo visto, a tentativa de construir uma relação análoga entre Lincoln e 10, resulta em uma relação nula, pois nenhuma analogia pode ser encontrada: Lincoln não foi o décimo presidente dos EUA e nem está retratado nas notas de U\$10.00. No entanto, uma relação de analogia pode ser construída entre os termos Lincoln e 5, pois o retrato de Lincoln se encontra nas notas de U\$5.00. Uma vez encontrada a relação análoga que melhor se encaixa no campo aberto da analogia, o respondente escolhe sua resposta. No referido caso, a resposta correta é a letra b (Sternberg, 1977).

Embretson (1995) afirma que até o surgimento da teoria do processamento da informação no estudo da inteligência era muito difícil acessar e avaliar de forma eficaz o fator geral da mesma. A autora defende que o surgimento dessa teoria trouxe uma nova forma de abordar os resultados dos estudos sobre a inteligência geral. Sendo que duas possibilidades surgiram para explicar o porquê, quando submetidas a um teste de inteligência, diferenças são encontradas entre os resultados das pessoas podendo essa estar tanto no controle geral do processamento como na capacidade de memória. A autora justifica essa afirmação dizendo que a inteligência envolve a capacidade de armazenamento, manipulação e processamento de determinada informação.

Embretson (1995) expõe que na resolução de tarefas de raciocínio indutivo, a dificuldade é influenciada por dois fatores, a complexidade da regra, isto é, quantos elementos devem ser inferidos no item; e a variabilidade representacional, a qual diz respeito à ambigüidade do estímulo de cada item do teste. O primeiro fator determina a capacidade necessária de utilização da memória de trabalho para o processamento e armazenamento simultâneos da informação para a resolução do problema. A autora levanta uma questão, visto que tanto o controle geral do processamento quanto a memória de trabalho poderiam interferir na resolução de problemas abstratos, qual dos dois explicaria melhor o escore total do escore de um teste de raciocínio abstrato.

Kylonen e Christal (1990) baseados nessa relação entre a teoria psicométrica do CHC e a teoria do processamento de informação afirmam que as diferenças individuais observadas no fator *g*, ou na inteligência geral, é devida principalmente a velocidade de processamento, a capacidade da memória de trabalho, a amplitude de conhecimento declarativo e do conhecimento procedural. Com o objetivo de verificar essa relação de

memória de trabalho e inteligência os autores realizaram quatro estudos para investigar essa relação. A quantidade de participantes nesses estudos se modificam (sendo  $n=723, 412, 415$  e  $594$ , respectivamente), sendo todos eles recrutas militares em seu sexto dia de treinamento em uma base da força aérea norte-americana.

Foram aplicados 15 testes para mensurar a inteligência (ex: *Arithmetic Reasoning, Verbal Analogies, 123 Symbol Reduction*), seis testes para avaliar a memória de trabalho, sendo eles *ABCD Grammatical Reasoning, ABC Numerical Assingment, Digit Span, Mental Arithmetic, Alphabet Recoding* e *ABCD Arrow Test*. Os autores aplicaram ainda quatro testes de conhecimentos gerais, *Word Knowledge, General Science, Paragraph Comprehension* e *Meaning Identity*; e mais dois testes para avaliar velocidade de processamento, *Coding Speed* e *Numerical Operations*. Os resultados encontrados pelos autores demonstram uma correlação alta entre memória de trabalho e inteligência nos quatro estudos realizados ( $0,80 < r < 0,88$ ). No entanto, os autores alertam que esses resultados devem ser visto com cautela, pois os testes utilizados para mensurar memória de trabalho não eram muito adequados para essa tarefa, mas a definição utilizada para o construto permitia sua utilização. Mesmo com essa ressalva, os autores colocam que tal achado não é tão inesperado pois apesar de parecerem diferentes os dois construtos estão interligados na realização de tarefas como analogias e raciocínios matemáticos, sugerindo que a memória de trabalho seria a responsável pela diferença entre as capacidades cognitivas apresentadas pelos seres humanos.

Ackerman *et al.*(2002) frente aos resultados dos estudos de Kylonen e Christal (1989, 1990) e da então proposta que a memória de trabalho e o fator  $g$  são a mesma medida e que a velocidade de processamento seria o principal pivô da diferença as pessoas

nessa medida, realizaram um estudo para verificar a relação entre a memória de trabalho, o fator  $g$  e a velocidade de processamento. Para tal participaram da pesquisa 135 estudantes, com idades entre 18 e 30 anos (média=21,17 e DP=1,77). Foram aplicados sete testes para avaliar a memória de trabalho, a saber: *ABCD Order*, *Alpha Span*, *Backward Digit Span*, *Computation Span*, *Figural-Spatial Span*, *Spatial Span* e *Word Sentence Span*. Para a avaliação da inteligência foram aplicados 19 testes de habilidades cognitivas divididos em 3 categorias, a saber : Raciocínio Verbal (ex: Cloze, Vocabulário, Compreensão); Raciocínio Numérico (ex: Série Numérica, Resolução de Problemas, Conhecimento Matemático) e Raciocínio Espacial (ex: Dobradura de Papel, Analogias Espaciais, Teste Verbal de habilidades Espaciais). Foi aplicado também o teste das Matrizes Progressivas Avançadas de Raven, e 16 testes desenvolvidos pelos autores com o intuito de medir velocidade de processamento.

Ackerman *et al.*(2002) encontraram entre outros resultados que a a memória de trabalho se correlaciona de forma positiva e moderada com o Raven ( $r=0,475$   $p < 0,01$ ), com a medida do fator  $g$  construída pelos autores ( $r=0,562$   $p < 0,01$ ) e com o fator geral de velocidade de processamento, também produzida pelos autores ( $r=0,477$   $p < 0,01$ ). Deste modo, os autores chegaram a conclusão que apesar de haver uma relação entre os construtos de Inteligência e Memória de Trabalho, esses não se referem a medida da mesma variável. O mesmo ocorre em relação a conexão existente entre Memória de Trabalho e Velocidade de Processamento, isto é, os dois construtos interferem um no outro, mas não são iguais.

De acordo com Conway, Kane, e Engle (2003) apesar das evidências encontradas durante a década de 1990, memória de trabalho e  $g$ , estão altamente relacionados, mas não

são a mesma medida, isto é, esses construtos não são iguais. Para verificar esse ponto de vista os autores fazem uma revisão de literatura mostrando a diferença entre os testes utilizados durante a década de 1990 e os testes utilizados atualmente. Os autores afirmam que há diferença entre testes que medem apenas a capacidade de armazenamento e testes que exigem alguma alteração da informação além de seu armazenamento. Uma das evidências trazidas é que há alguns estudos que aplicaram duas baterias de testes em uma grande quantidade de sujeitos, sendo uma medindo apenas tarefas de armazenamentos e outra avaliando a memória de trabalho (armazenamento e alteração da informação recebida). Dados sobre as análises fatoriais confirmatórias desses estudos, mostraram haver dois fatores que diferenciavam os dois tipos de tarefas. No entanto, o fator correspondente a memória de trabalho se correlacionava com a medida de inteligência fluida ( $0,58 < r < 0,65$ ), enquanto que o fator de armazenamento não apresentou essa relação.

Hayslip e Kennelly (1982) investigaram a relação existente entre a memória de curto prazo e  $Gf$  e  $Gc$ , mas especificamente como o envelhecimento influi nessa relação. Para isso participaram do estudo 162 pessoas divididas igualmente em 3 grupos, sendo G1 composto por pessoas com idades entre 17 e 26 anos; G2 formado por participantes com idades entre 39 e 51 anos; e G3 foi constituído por pessoas com 59 a 76 anos de idade. Todos os grupos tinham a mesma quantidade de homens e mulheres. Foram aplicados os testes WAIS Vocabulário, WAIS Informação, Horn Vocabulário, Analogias Complexas, para a medição de  $Gc$ ; Série de Cartas, Escala de Duas Matrizes, Analogias Comuns, para aferição de  $Gf$ ; e por fim Dígitos Diretos e Dígitos Inversos, para medir a memória de curto prazo.

Os dados encontrados com a pesquisa apontam que há diferença no desempenho dos grupos quanto à tarefa de Dígitos Diretos e Indiretos, essa diferença existe tanto no nível pessoal quanto em grupos. As diferenças individuais em memória de curto prazo e *Gc* não demonstraram relação, enquanto que com *Gf* houve uma relação importante. Os autores colocam que apesar da memória de curto prazo, *Gf* e *Gc* serem fatores independentes entre si, os resultados demonstram que eles interagem sistematicamente. O fator envelhecimento reafirma a interação entre memória de curto prazo e *Gf*, além de sugerir que o déficit de idade ocorrido na memória de curto prazo se sobrepõe ao fortalecimento positivo que ocorre em *Gc* devido à idade.

Outra pesquisa envolvendo Inteligência e Memória foi desenvolvida por Embretson (1995) para verificar se o controle geral do processamento ou a memória de trabalho explica melhor as diferenças individuais do raciocínio abstrato. A autora realizou um estudo com 577 recrutas das Forças Aéreas Norte Americana, que tinham completado 3 semanas do treinamento básico, sendo que desses 85% eram do sexo masculino. Para medir a inteligência geral foi aplicado um teste de referência cognitiva (*Armed Services Vocational Aptitude Battery – ASVAB*) e foi aplicado um teste de raciocínio abstrato (*Abstract Reasoning Test - ART*), que foram aplicados em quatro formas diferentes, sendo essas equalizadas. O teste de raciocínio abstrato seria capaz de avaliar tanto o controle geral de processamento quanto a memória de trabalho.

Os resultados encontrados pela autora demonstram que como representantes, decorrentes da inteligência abstrata, tanto a memória de trabalho como o controle geral do processamento são bons indicadores, pois correspondem a 92% da variância total do escore total do teste de raciocínio abstrato. Os dois tipos de habilidade de processamento foram

considerados relativamente independentes ( $r=0,24$ ) e ambas as habilidades tiveram contribuição significativa em relação às diferenças individuais no raciocínio abstrato. As duas habilidades explicaram todas as correlações entre o ASVAB e o ART, com exceção apenas do fator raciocínio quantitativo do ASVAB. No entanto, em todas as comparações feitas o controle geral do processamento foi mais importante para as diferenças individuais no ART do que a memória de trabalho. Chegando a conclusão de que, apesar de que os dois processamentos têm contribuições independentes para prever o desempenho em um teste de raciocínio abstrato, o controle geral de processamento explica uma maior porcentagem das diferenças individuais do que a capacidade da memória de trabalho, tendo assim um maior papel a ser desempenhado durante a resolução desse tipo de tarefa.

Outro conjunto de construtos que estão altamente relacionados à inteligência e à memória de trabalho devido a sua função intermediária entre esses dois construtos são as Funções Executivas (FE). A seguir serão apresentados e discutidos alguns componentes das FE e suas relações com a memória de trabalho.

#### *4.2. Memória de Trabalho e Funções Executivas*

As Funções Executivas (FE) correspondem a um conjunto de habilidades que consentem que o ser humano direcione seu comportamento de acordo com seus objetivos, avalie seu desempenho diante do sucesso e/ou do fracasso, abandone estratégias menos eficazes para dar abertura a outras mais eficientes e assim ser capaz de resolver problemas de curto, médio e longo prazos. Do ponto de vista evolucionista, as FE atingem seu ápice apenas no ser humano o que permite que esse seja mais sociável, aprenda com seu ambiente, imite comportamentos, utilize ferramentas, estando assim, preparado para se

adaptar em qualquer ambiente. Apesar das FE serem as últimas das funções cognitivas a amadurecerem, essas surgem desde os primeiros anos de vida e pode ser observada em bebês a partir de 9 meses de idade (Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes & Leite, 2008).

No entanto, há alguns estudiosos que acreditam que os construtos acessados pelos testes neuropsicológicos são na verdade uma forma de acessar componentes cognitivos, devido a essa proximidade das funções cognitivas (Salthouse, 2005; Unsworth, 2010). Esses autores defendem que as variáveis estudadas como fazendo parte das FE, por meio dos testes, fluência verbal, Trilhas, Stroop, Símbolos Digitais, entre outros; apresentam uma alta correlação com os construtos cognitivos. Esses autores justificam esse ponto de vista com o fato de não haver concordância quanto à natureza desses construtos, chamados de FE, e em relação à melhor forma de acessá-los.

Autores da área, no entanto, defendem que apesar de alguns construtos estarem mais relacionados à inteligência, afinal se trata de um conjunto de processos de controle e regulação, pensamentos e ações, outros não estarão, como por exemplo, inibição e mudança de pensamento (Friedman *et. al.*, 2006). Essa discussão sobre o que faz parte da cognição e o que não faz, fica mais claro quando abordamos as FE pelo modelo explicado por Goldberg (2002). O autor entende as FE como sendo um grande gerenciador das atividades mentais humanas. Se esse gerenciador deixar de funcionar, as funções continuarão a ocorrer, no entanto, essas se tornarão menos eficientes. Quando identificamos seus componentes, fica claro o porquê da discussão apresentada anteriormente. Muitas são as instâncias sugeridas por diversos autores, contudo, as que parecem ter uma unanimidade sobre seu pertencimento às FE são: memória de trabalho (ou operacional), planejamento, solução de problemas, atenção seletiva, tomada de decisões, controle inibitório, fluência,

flexibilidade cognitiva e categorização (Gil, 2002; Goldberg, 2002; Malloy-Diniz *et al.*, 2008).

Em relação a memória de trabalho, no modelo de Baddeley fica clara a relação entre memória de trabalho e FE. O autor coloca um componente como responsável pela interação entre essas capacidades cognitivas. A Central Executiva, como visto no capítulo anterior, é responsável inicialmente pelo foco atencional da tarefa a ser desenvolvida, sendo que mais tarde Baddeley (2000, 2011) define sua função de forma mais aprofundada colocando-a responsável também pelo resgate das informações contidas no *Buffer* de forma consciente, assim como manipulação e modificação das mesmas, execução simultânea das tarefas, além do foco atencional (Santos, 2006). Sendo a memória de trabalho uma das FE, sua relação com as demais provas que avaliam esses construtos de ser positiva e de magnitude fraca a moderada dependendo da tarefa a ser realizada. Essas relações serão expostas nos estudos a seguir.

Cozza (2005) teve por objetivo buscar evidências de validade concorrente de instrumentos para a avaliação dos subcomponentes das funções executivas. Para atingir seus objetivos o autor entrevistou 154 crianças de 3ª e 4ª séries do ensino fundamental de escolas públicas, sendo 56,5% delas do sexo masculino. Essas foram divididas em dois grupos, G1 formado por crianças que obtiveram pontuação abaixo ou igual ao percentil 75 em todas as 4 subescalas da ETDAH, consideradas como crianças sem TDAH; e G2 composto por crianças que obtiveram pontuação acima do percentil 75 em pelo menos uma das 4 subescalas da ETDAH, consideradas como crianças com TDAH. Foram aplicados os testes Escala de Déficit de Atenção e Hiperatividade (ETDAH), Geração Semântica, Stroop

informatizado, Trilhas B, Teste de Memória de Trabalho Auditivo e Visual e Torre de Londres.

Como principais resultados foi observado correlações significativas entre percentis na Escala de Déficit de Atenção e Hiperatividade (ETDAH) e medidas dos Testes de Trilhas, Memória de Trabalho Auditiva, Memória de Trabalho Visual e Torre de Londres, os quais avaliam flexibilidade, memória de trabalho auditiva, memória de trabalho visual e planejamento, respectivamente. No entanto não houve correlações com Testes de Stroop e Geração Semântica, que avaliam atenção seletiva e controle inibitório. A hipótese levantada pelo autor para o resultado inesperado para esses testes foi a forma como estes foram avaliados, apenas pelo escore e não pelo tempo de reação. O autor ainda realizou uma análise multivariada do tipo de grupo, a qual revelou diferenças nas medidas dos Testes de Trilhas e de Memória de Trabalho Auditiva, mostrando que esses testes estariam aptos para a identificação de crianças com sintomas de déficit de atenção e hiperatividade.

Assef (2005) realizou um estudo para verificar se alguns instrumentos que mensuram as FE poderiam ser utilizados para realizar a avaliação neuropsicológica em crianças com Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção (TDAH). Para tal, participaram da pesquisa 62 crianças com idades entre 8 e 12 anos, as quais foram divididas em dois grupos G1 e G2. O primeiro grupo era formado por 31 crianças diagnosticadas com TDAH; e o segundo foi composto por 31 crianças sem o diagnóstico e que tiveram uma pontuação abaixo do percentil 75 da Escala de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Foram aplicados os testes de Geração Semântica, Stroop informatizado, Trilhas B, Teste de Memória de Trabalho Auditivo e Visual, Torre de Londres e Raven Escala Especial.

Como resultado a autora encontrou que os testes de Geração Semântica, Stroop, Trilhas B diferenciaram as crianças dos dois grupos, sendo que as crianças diagnosticadas com TDAH tiveram um desempenho inferior em todos os testes. Já em relação aos instrumentos Teste de Memória de Trabalho Auditivo e Visual e Torre de Londres a mesma diferença não foi observada entre os grupos. A autora levantou a hipótese de que isso se deu devido ao fato desses testes envolverem outras habilidades além de planejamento e memória, como por exemplo, conhecimento da ordem crescente de numerais. Assef (2005) ainda realizou análises complementares em relação aos instrumentos e como esses interagem entre si. Cabe aqui ressaltar que a correlação encontrada entre o Teste de Memória Visual e Raven foi de magnitude moderada e significativa ( $r=0,47$   $p=0,013$ ).

Banhato e Nascimento (2007) realizam um estudo para avaliar as FE em idosos utilizando 5 subtestes do teste WAIS-III e as associações das FE com idade e gênero. Participaram da pesquisa 346 idosos com idades entre 60 e 100 anos, sendo a média igual a 74,14 anos ( $DP=8,5$ ), e com 74,1% dos participantes sendo do sexo feminino. Para tal as autoras aplicaram os subtestes de Raciocínio Matricial, Procurar Símbolos, Cubos e Dígitos (ordem direta e inversa), o Teste de Fluência Verbal e o *Center Epidemiologic Survey Depression – CES-D*. Como resultado as autoras encontram diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 anos e o grupo com mais de 80 anos para a medida de memória de trabalho. Sobre as relações entre as provas que aferiam as FE, encontrou-se correlação significativa entre a prova de Dígitos, que aferi memória de trabalho, e todas as outras provas de magnitude moderada a alta, a saber: Raciocínio Matricial ( $r=0,34$ ), Procurar Símbolos ( $r=0,34$ ), Cubos ( $r=0,62$ ) e Fluência Verbal ( $r=0,32$ ). Quanto a diferença entre

sexo no desempenho das funções executivas, as autoras encontraram para todas as funções os homens obtiveram médias mais altas do que as mulheres.

Com o mesmo intuito de investigar grupos específicos sobre o desempenho nas Funções Executivas, Cozza (2008), em sua tese de doutorado, investigou as FE e o rendimento profissional em atletas profissionais. Participaram da pesquisa 80 jogadores de voleibol, com idades entre 18 e 37 anos, com média de 23,68 anos. Foram aplicados os testes *Scout* Técnico de Voleibol, *Stroop* informatizado, Atenção por Cancelamento, Geração Semantica, Trilhas, Memória de Trabalho Auditivo, Memória de Trabalho Visual e Torre de Londres. O autor encontrou correlações significativas positivas, com magnitudes variando de moderadas a fortes, entre o desempenho em jogo e a memória de trabalho visual em jogadores de diferentes posições. Além dessas análises o autor buscou possíveis relações entre os instrumentos que avaliavam as FE. Um dos resultados encontrados foi que o testes de Memória de Trabalho Visual se correlacionou significativamente apenas com o Teste de Trilhas ( $r=0,27$ ;  $p=0,02$ ).

Outro estudo que avaliou um grupo específico foi o de Berberian, Trevisan, Moriyama, Montiel, Oliveira e Seabra (2009) que avaliaram pacientes esquizofrênicos quanto a memória de trabalho e as relações desse possível déficit com as Funções Executivas. Participaram desse estudo 40 pessoas, sendo 20 pacientes com esquizofrenia controlada e 20 pessoas sem esquizofrenia ou qualquer outro distúrbio, pareadas de acordo com idade sexo e escolaridade com os participantes do primeiro grupo. Os participantes tinham entre 18 e 62 anos, com média de idade nos dois grupos de 39,9 anos (DP= 13,47). Foram aplicados os testes de Memória de Trabalho Auditivo e Memória de Trabalho Visual, *Stroop* informatizado, Geração Semantica, Trilhas e Torre de Londres.

Como resultados os autores encontraram uma diferença significativa na pontuação dos testes de memória de trabalho, sendo que o grupo de pessoas sem distúrbios apresentou médias maiores. Para verificar as possíveis relações entre a medida de memória de trabalho e as demais medidas de funções executivas, Berberian *et. al.* (2009) correlacionaram os resultados dos testes aplicados. O teste Memória de Trabalho Auditivo se correlacionou de forma significativa com todos os demais testes, com exceção ao tempo de reação do teste *Stroop*, a saber: Torre de Londres ( $r=0,58$ ), Trilhas A ( $r=0,31$ ), Trilhas B ( $r=0,36$ ), Trilhas Total ( $r=0,35$ ), *Stroop* Total ( $r=0,40$ ) e Geração Semântica ( $r= 0,32$ ). O teste de Memória de Trabalho Visual se correlacionou de forma positiva e significativa com todos os testes aplicados, com exceção dos testes *Stroop*, Geração Semântica e Trilhas A, a saber: Torre de Londres ( $r=0,44$ ), Trilhas B ( $r=0,40$ ) e Trilhas Total ( $r=0,28$ ). Sendo assim, o teste de mostrou sensível às diferenças entre o grupo com esquizofrenia e o grupo de pessoas saudáveis.

Como forma de verificar as relações entre o aprendizado em matemática e as FE de alunos da 2ª série Maia (2010) aplicou os seguintes subtestes do Wisc-III, Procurar Símbolos, Códigos, Cúbos e Dígitos; além dos testes Atenção de Cancelamento e Trilhas A e B, para verificar as FE das crianças. Para verificar o desempenho em matemática foi aplicado o teste Prova Aritimética. Participaram da pesquisa, 40 alunos com idades entre 8 e 9 anos, todos da segunda série do ensino fundamental, sendo 21 meninas e 19 meninos. Como resultado a autora encontrou que algumas das provas obtiveram correlações positivas com a Prova Aritimética, entre elas a prova de Dígitos ( $r=0,40$ ;  $p=0,009$ ), que foi utilizada para mensurar memória de trabalho. Uma das conclusões da autora é que a prova de as FE auxiliam no desenvolvimento do raciocínio matemático.

Dias e Seabra (2012) investigaram quais as habilidades das FE são necessárias para executar uma tarefa complexa como a proposta no teste de Londres. Para tal foram aplicados os testes *Stroop* informatizado, Memória de Trabalho Visual, Memória de Trabalho Auditiva, Geração Semântica, Atenção de Cancelamento, Trilhas B e Torre de Londres. Participaram dessa pesquisa 124 adolescentes, com idades entre 11 e 14 anos ( $M=12,5$   $DP=1,14$ ), sendo 42,7% dos participantes do sexo masculino. Como resultado as autoras encontraram que a memória de trabalho auditiva, entre outras influencia o desempenho no teste Torre de Londres. Além disso o teste Memória de Trabalho Auditiva se correlacionou positiva e significativamente com os testes Torre de Londres e *Stroop* ( $r=0,32$  e  $0,32$ , respectivamente) e de forma negativa com o tempo de reação do teste *Stroop* ( $r=-0,23$ ). O teste de Memória de Trabalho Visual também se correlacionou positiva e significativamente com os testes Torre de Londres e *Stroop* ( $r=0,27$  e  $0,24$ , respectivamente) e de forma negativa com o tempo de reação do teste *Stroop* ( $r=-0,36$ ).

Com base nos dados levantados entende-se que um teste de memória de trabalho informatizado é de extrema importância para o contexto da avaliação neuropsicológica. Pois muitas vezes se utiliza testes que têm outro objetivo, como WISC e WAIS, para se conseguir mensurar esse construto. Sendo assim, a finalidade do presente trabalho é buscar evidências de validade para esse teste de memória da BACogM, como forma de deixá-la apta para publicação e avaliação do Conselho Federal de Psicologia.

## **5. Objetivos**

### *Objetivo Geral*

Verificar as qualidades psicométricas da Bateria de Avaliação Informatizada Cognitiva de Memória (BACogM).

### *Objetivos Específicos*

Analisar os itens da Bateria de Avaliação Informatizada Cognitiva de Memória por meio da Análise de *Rash*

Verificar a estrutura interna dos testes de Memória de Armazenamento e de Trabalho, Visual e Auditiva, como forma de avaliar a validade dos instrumentos.

Investigar a relação entre Memória de Trabalho e de Armazenamento, Visual e Auditiva, e Inteligência Fluida como forma de avaliar a validade do instrumento BACogM.

Averiguar a relação entre Memória de Trabalho e de Armazenamento, Visual e Auditiva, com outros construtos das Funções Executivas como forma de avaliar a validade do instrumento BACogM.

Investigar a capacidade dos testes de memória da BACogM em diferenciar os sujeitos de acordo com suas características (idade, TDAH e sexo).

## 6. Estudo 1 – Propriedades Psicométricas dos Itens da BACogM segundo a TRI.

Esse estudo foi realizado para verificar as propriedades psicométricas da Bateria Informatizada de Memória por meio da análise de *Rash*.

### 6.1. Método

#### a) Banco de Dados

Utilizou-se para esse estudo bancos de dados cedidos pelo autor do teste e por outros pesquisadores. A amostra desses bancos varia de acordo com o teste estudado, sendo assim, a quantidade de participantes e suas descrições serão expostas caso a caso. A tabela 1 demonstra a quantidade de sujeitos para todos os testes, média de idade e desvio padrão, e o sexo dos participantes. Em todas as amostras a idade dos participantes variou em 6 e 78 anos.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra de cada teste da bateria informatizada de memória.

Teste	Quantidade de Participantes	Média de Idade	DP	Sexo
Teste de Memória de Armazenamento Auditivo	193	20,15	18,25	58,9% masculino 41,1% feminino
Teste de Memória de Armazenamento Visual	185	20,42	18,60	58% masculino 42% feminino
Teste de Memória de Trabalho Auditivo	480	15,22	13,44	56,3% masculino 43,7% feminino
Teste de Memória de Trabalho Visual	337	17,65	15,05	58,3% masculino 41,7% feminino

b) *Instrumentos*

- Bateria de Avaliação Informatizada Cognitiva de Memória – BACogM (Primi, em construção).

A Bateria Informatizada de Memória foi desenvolvida por Primi para uma aplicação computadorizada. Esta é composta por dois tipos de memória: Memória de Armazenamento e Memória de Trabalho. Para os dois tipos de memórias foram feitos testes que dessem conta das habilidades visuais e auditivas. Os testes serão explicados individualmente a seguir:

Teste de Memória de Armazenamento Auditivo e Visual.

No Teste de Memória de Armazenamento Auditivo o sujeito ouve seqüências de dois a sete itens, compostos por palavras usuais, gravadas com voz digitalizada, com intervalo de 1 segundo entre elas. A tarefa do sujeito é repetir todas as palavras que for capaz de lembrar.

São apresentadas três seqüências para cada comprimento, isto é, três seqüências com dois itens, três com três itens e assim por diante, até o máximo de sete itens por seqüência, resultando num total de 18 itens. A aplicação é interrompida automaticamente pelo sistema após 5 erros consecutivos. O aplicador manipula o software e registra, no próprio banco de dados, os itens pronunciados pelo sujeito, bem como a ordem em que eles foram emitidos. São ainda registrados automaticamente o tempo de reação e o tempo total de locução do sujeito em cada seqüência. A Figura 6 ilustra a primeira tela do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo com as palavras “bicho” e “pedra”.

O software calcula, automaticamente, diferentes tipos de desempenhos no teste, incluindo escore dicotômico (correspondente à soma dos escores em cada uma das 27 seqüências) e escore total (correspondente ao número total de itens lembrados corretamente, dentre palavras e números). O software permite a interrupção da aplicação e a continuidade num momento posterior.

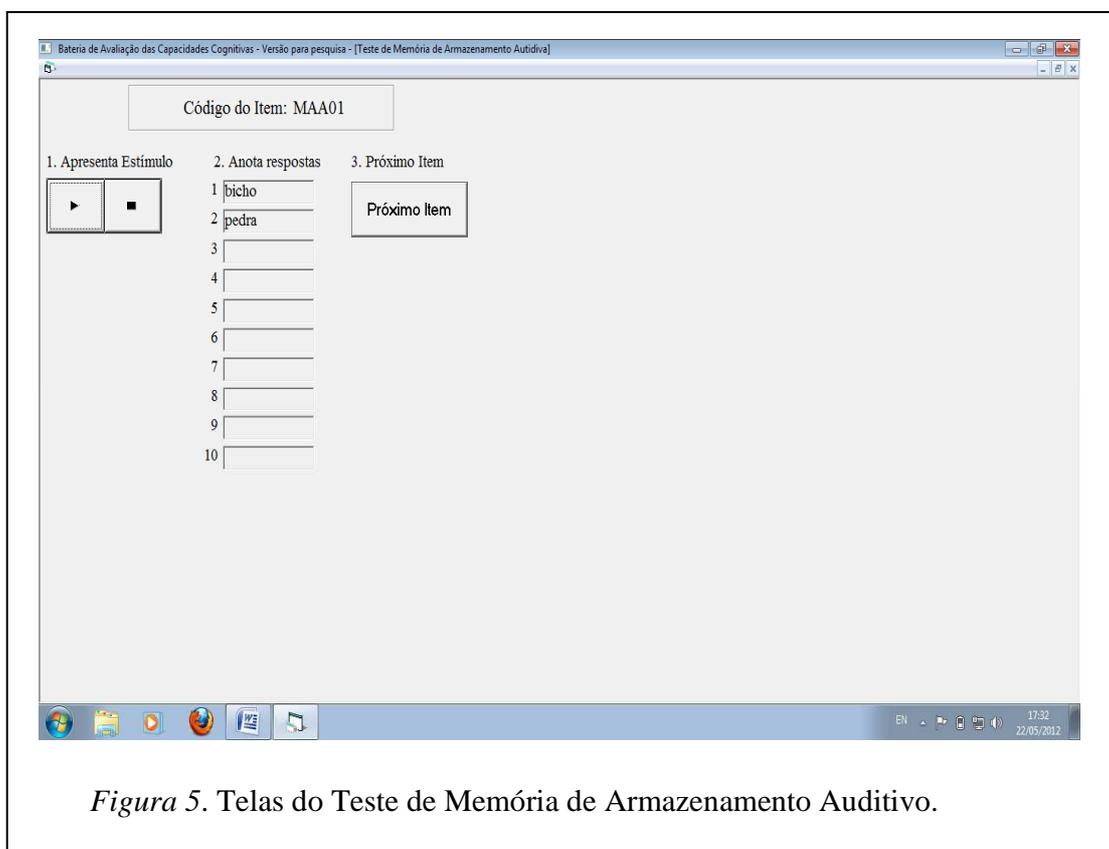


Figura 5. Telas do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo.

O Teste de Memória de Armazenamento Visual apresenta um funcionamento muito parecido com o jogo da memória. Em um primeiro momento o sujeito vê de uma matriz de 3 x 3, com dois estímulos, que irão desaparecer depois de 2 segundos e uma matriz idêntica e vazia irá aparecer na tela. A tarefa do sujeito é clicar no espaço em que os estímulos apareceram. Na Figura 7 a tela esquerda ilustra a apresentação de um estímulo numa matriz

3 x 3, enquanto que a tela direita ilustra a manipulação a ser realizada, ou seja, movimentar o estímulo uma linha abaixo da posição inicial. Neste caso, o sujeito deve selecionar, com o mouse, a célula do canto inferior esquerdo da matriz.

Ao todo são 27 itens apresentados, com grau de dificuldade crescente, sendo seis itens em uma matriz 3 x 3 (que apresentarão entre dois e três estímulos); nove itens em uma matriz 4 x 4 (que apresentarão entre quatro e seis estímulos a serem lembrados); e 12 itens em uma matriz 5 x 5 (que apresentarão entre sete e dez estímulos a serem lembrados). Não há limite de tempo para a resposta. O software permite a interrupção da aplicação e a continuidade num momento posterior. O software calcula, automaticamente, diferentes tipos de desempenhos no teste, incluindo escore dicotômico (correspondente à soma dos escores em cada um dos 27 itens), escore do tipo Likert (correspondente ao número total de respostas corretas e cliques inadequados) e tempo (tempo de execução, desde o final da apresentação dos estímulos até o final da resposta).

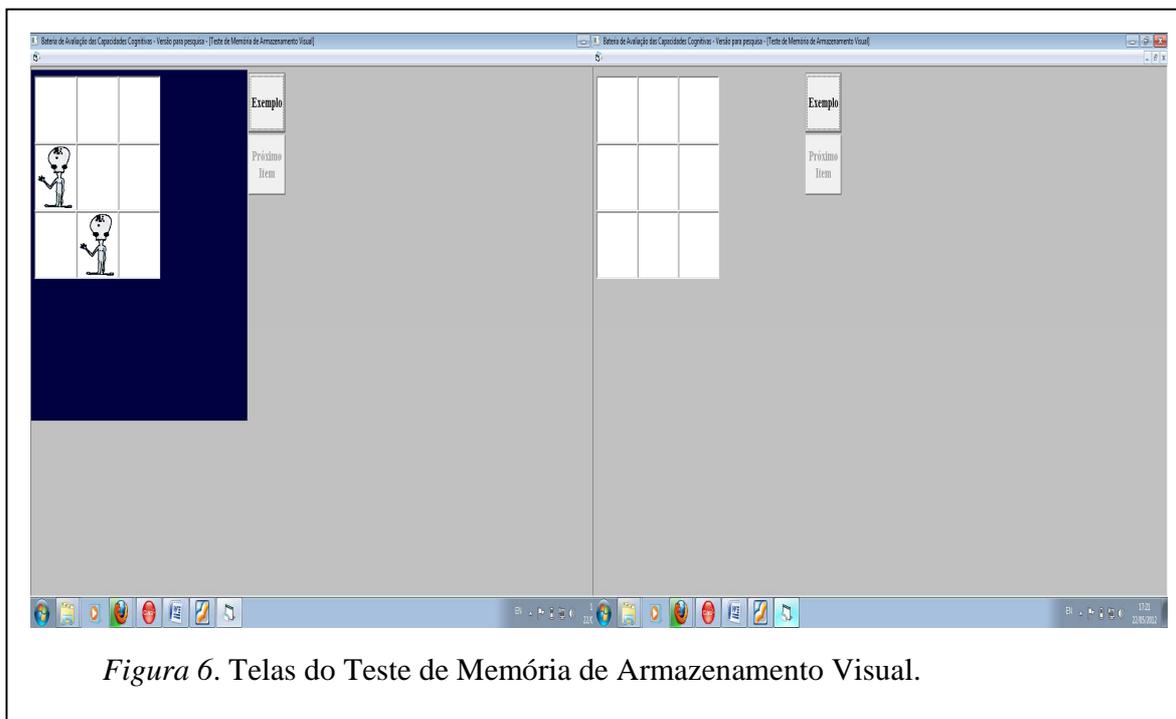


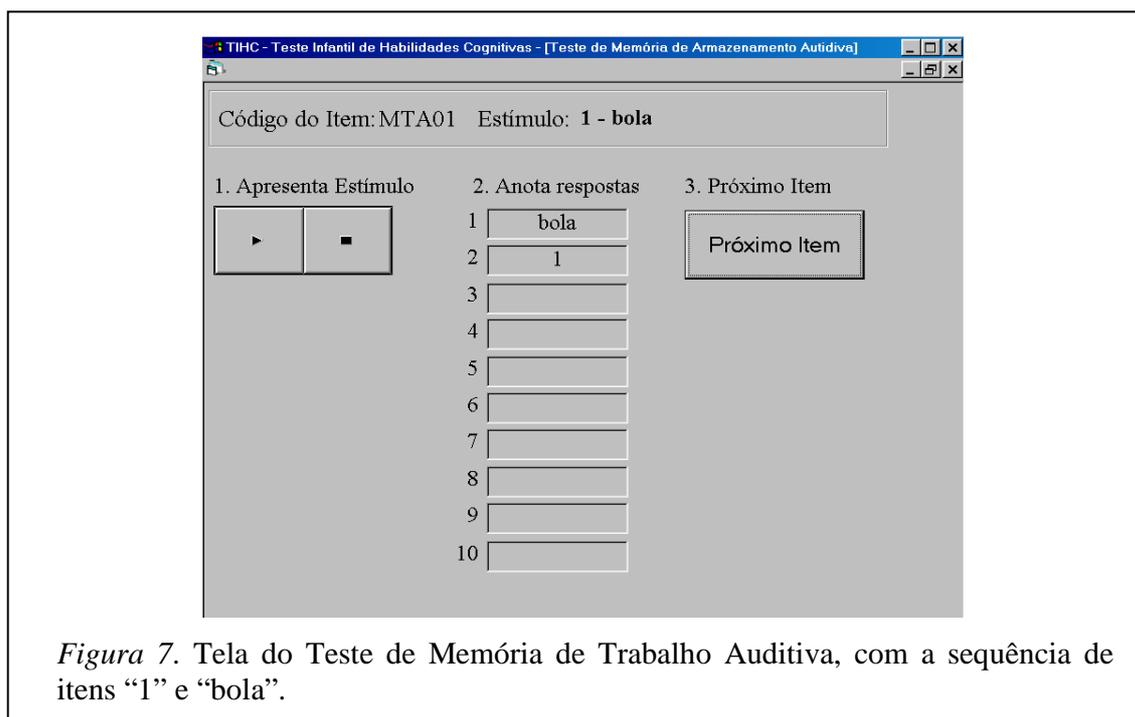
Figura 6. Telas do Teste de Memória de Armazenamento Visual.

### Teste de Memória de Trabalho Auditiva e Visual.

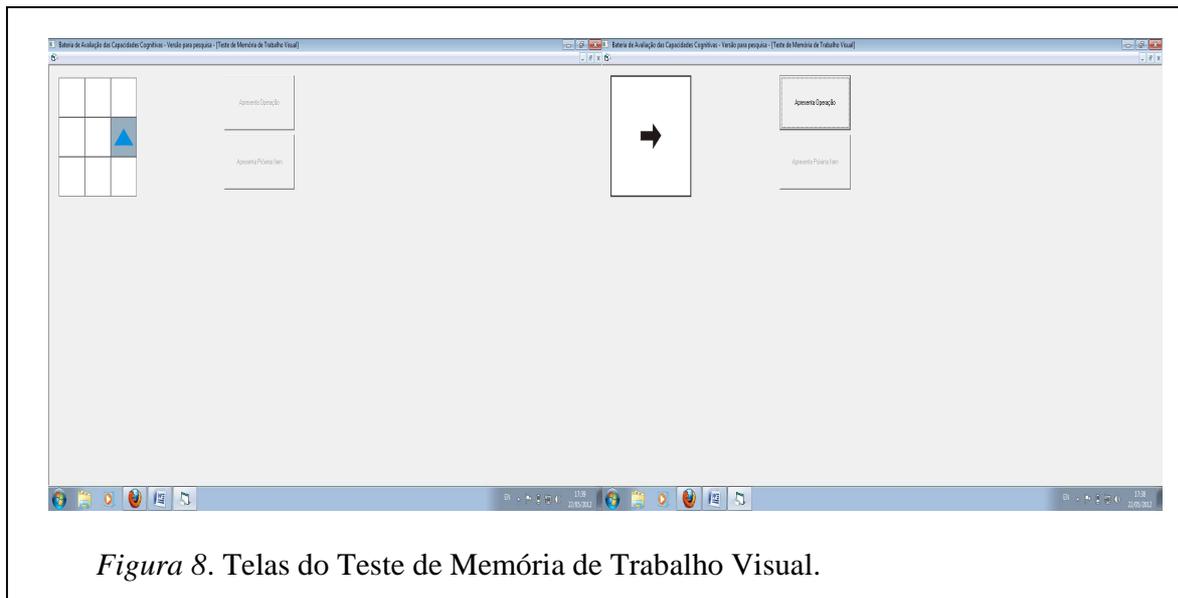
No Teste de Memória de Trabalho Auditiva o sujeito ouve seqüências de dois a dez itens, podendo esses serem palavras ou números, gravados com voz digitalizada, com intervalo de 1 segundo entre eles. A tarefa do sujeito é repetir primeiro as palavras e em seguida os números em ordem crescente.

São apresentadas três seqüências para cada comprimento, isto é, três seqüências com dois itens, três com três itens e assim por diante, até o máximo de dez itens por seqüência, resultando num total de 27 seqüências. A aplicação é interrompida automaticamente pelo sistema após 5 erros consecutivos. O aplicador manipula o software e registra, no próprio banco de dados, os itens pronunciados pelo sujeito, bem como a ordem em que eles foram emitidos. São ainda registrados automaticamente o tempo de reação e o tempo total de locução do sujeito em cada seqüência.

O software calcula, automaticamente, diferentes tipos de desempenhos no teste, incluindo escore dicotômico (correspondente à soma dos escores em cada uma das 27 seqüências) e escore total (correspondente ao número total de itens lembrados corretamente, dentre palavras e números). O software permite a interrupção da aplicação e a continuidade num momento posterior. A Figura 8 ilustra a primeira tela do Teste de Memória de Trabalho Auditiva, com a seqüência de palavras “1” e “bola”.



No Teste de Memória de Trabalho Visual o sujeito vê de uma a quatro matrizes 3 x 3, com um estímulo em cada matriz. Em seguida, ele vê as manipulações espaciais que deve realizar com o estímulo, apresentadas por flechas indicando a direção do movimento. Assim, por exemplo, uma flecha apontando para a esquerda seguida de uma flecha apontando para cima indica que o sujeito deve manipular o estímulo na matriz, colocando-o uma coluna à esquerda e uma linha acima de sua posição inicial. A tarefa do sujeito é selecionar com o mouse a posição final do estímulo, após a realização das manipulações indicadas. Na Figura 9 a tela esquerda ilustra a apresentação de um estímulo numa matriz 3 x 3, enquanto que a tela direita ilustra a manipulação a ser realizada, ou seja, movimentar o estímulo uma linha abaixo da posição inicial. Neste caso, o sujeito deve selecionar, com o mouse, a célula do canto inferior esquerdo da matriz.



*Figura 8.* Telas do Teste de Memória de Trabalho Visual.

Ao todo 26 itens são apresentados, com grau de dificuldade crescente, sendo oito itens com uma matriz 3 x 3 (que requerem de 1 a 8 movimentos), sete itens com duas matrizes 3 x 3 (que requerem de 1 a 4 movimentos em cada matriz), seis itens com três matrizes 3 x 3 (que requerem de 1 a 3 movimentos em cada matriz), e cinco itens com quatro matrizes 3 x 3 (que requerem de 1 a 3 movimentos em cada matriz). Não há limite de tempo para a resposta. A aplicação é interrompida automaticamente pelo sistema após 7 erros consecutivos. O software permite a interrupção da aplicação e a continuidade num momento posterior. O software calcula, automaticamente, diferentes tipos de desempenhos no teste, incluindo escore dicotômico (correspondente à soma dos escores em cada um dos 26 itens), escore do tipo Likert (correspondente ao número total de respostas corretas ou de matrizes respondidas corretamente) e tempo (tempo de execução, desde o final da apresentação dos estímulos até o final da resposta). Todos os escores gerados pelo teste foram utilizados no presente estudo.

c) *Procedimentos*

Utilizou-se bancos de dados referentes a aplicações da BaCogM dos trabalhos de Santos (2002), Silva (2003), Assef (2005), Cozza (2005), Dias (2009), além de um banco de dados cedido pelo autor do teste para realizar as análises necessárias a fim de atingir os objetivos propostos. Todos os bancos de dados utilizados no presente trabalho foram salvos originalmente no programa Access em diferentes versões. Sendo assim, com a finalidade deixá-los compatíveis entre si foi construído um banco de dados geral no qual foram importadas todas as informações dos vários bancos. Tomou-se o cuidado de junto a identidade original numérica dos sujeitos, inserir uma segunda identificação colocando a inicial do autor original de cada banco para ter o controle da origem dos dados.

Uma vez que todos os bancos foram agrupados, extraiu-se as respostas dos sujeitos de cada teste juntamente com sua identificação alfanumérica em um arquivo de texto, o qual tinha a formatação necessária para a análise dos dados pelo Winsteps e onde foi estipulado pontuações aos itens. Assim os dados foram analisados e modificações em relação a adequação dos itens foram testadas. A análise realizada no presente estudo foi *Rating Scale*, a qual é utilizada para verificar modelos de respostas politômicas. No presente caso como o modelo testado apresenta uma pontuação progressiva, verificou-se a probabilidade dos sujeitos apresentarem determinadas pontuações de acordo com suas habilidades.

## 6.2 Resultados

Para cada prova dos testes foram realizadas análises de adequação quanto a pontuação dada na correção de cada grupo de itens dos subtestes da BaCogM, levando-se em consideração a complexidade desses grupos, a precisão do subteste e a adequação dos itens ao modelo. Serão expostos em tabelas e gráficos as propostas inicial de pontuação e a solução final para cada subteste, o que envolve a tabela de sumário, o gráfico de Curva Característica dos Itens (CCI) e a tabela de adequação dos itens, gerados no Software Winsteps 3.69.1. No entanto para que esse capítulo não fique enfadonho, serão expostos aqui apenas alguns exemplos de gráficos de CCI da resolução final, sendo que todos estarão devidamente apresentados no Anexo 1.

Os itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) foram divididos em seis grupos, devido a complexidade da tarefa a ser desenvolvida. Esses foram identificados por meio de letras (A a F). Sendo assim, os itens alojados no grupo A são os que exigem menor habilidade do sujeito, enquanto que o grupo F reúne aqueles que demandam uma maior habilidade do indivíduo. A Tabela 2 indica cada grupo, os itens pertencentes, a quantidade de estímulos, a pontuação dada inicialmente e no modelo final.

Como pode ser observada, inicialmente, a pontuação foi atribuída de acordo com a quantidade de estímulos acertados, isto é, se o participante, no grupo A de itens, não se lembrasse de nenhuma palavra ouvida, esse não receberia nenhum ponto; se recordasse de apenas uma palavra ouvida, receberia apenas um ponto, ao passo que se ele lembrasse das duas palavras que ouviu esse receberia dois pontos, e assim por diante até o último grupo de itens no qual o participante teria que se recordar de sete palavras ouvidas, recebendo pontuação idêntica ao número de palavras recordadas.

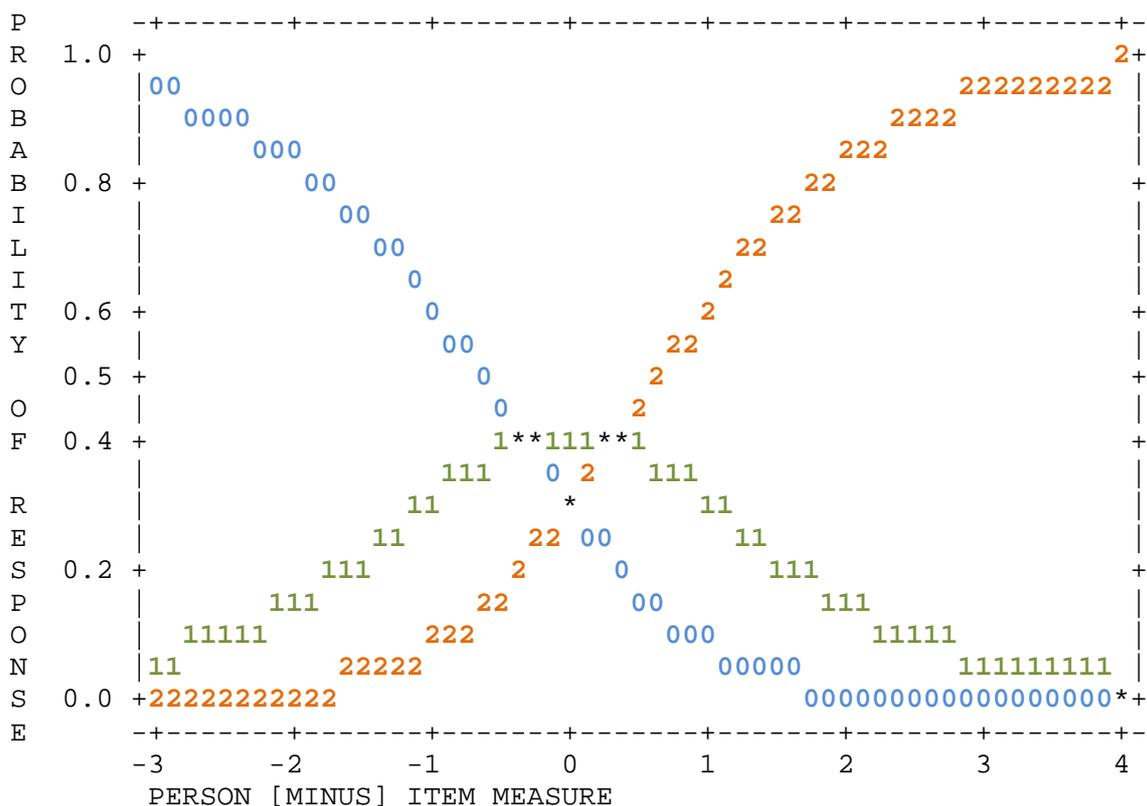
Tabela 2. Separação dos itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) de acordo com a quantidade de estímulos e as pontuações dadas.

Grupos	Itens Pertencentes	Quantidade de Estímulos	Modelo Inicial					Modelo Final										
			Quantidade de Acertos/ Pontuação					Quantidade de Acertos /Pontuação										
A	1-3	2	0	1	2			0	1	2								
			0	1	2			0	0	1								
B	4-6	3	0	1	2	3		0	1	2	3							
			0	1	2	3		0	0	1	2							
C	7-9	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4						
			0	1	2	3	4	0	0	1	2	3						
D	10-12	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5				
			0	1	2	3	4	5	0	0	0	1	2	3				
E	13-15	6	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6		
			0	1	2	3	4	5	6	0	0	0	1	1	2	3		
F	16-18	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
			0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0	1	1	2	3

No entanto o modelo inicial se mostrou inadequado, pois apesar de alguns parâmetros se mostrarem adequados ao modelo (Gráfico 1), outros estavam desajustados, como pode ser observado nos Gráficos 2 e Tabela 3. De acordo com Linacre (2012) e Pearson (2010) há alguns parâmetros que indicam a qualidade de ajuste do modelo proposto aos dados observados, esses seriam: o *Infit*, o *Outfit*, e a Curva Característica do Item (CCI). No caso da análise de *Rating Scale* a CCI é representada pela probabilidade de escolha de cada alternativa, ou no presente caso a probabilidade de alcançar determinada pontuação, frente à habilidade do respondente.

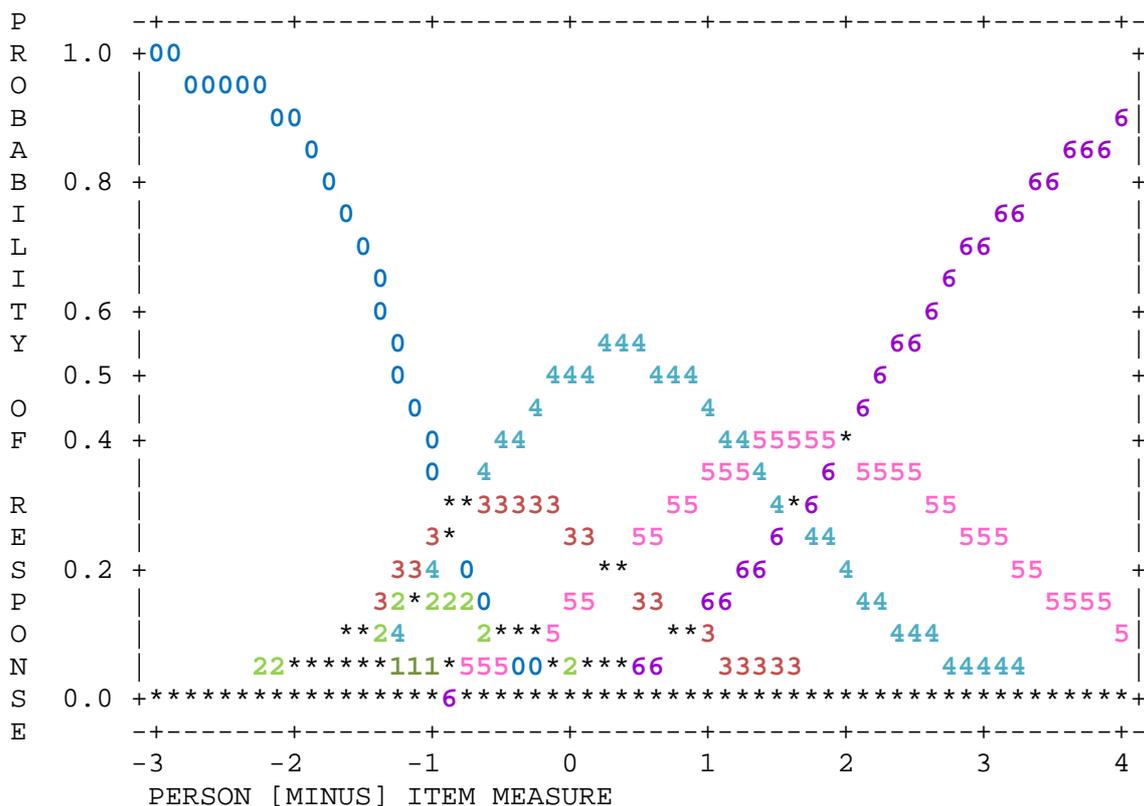
O Gráfico 1 demonstra a curva característica para os itens 4 a 6, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1 ou 2 nesses itens de acordo com a habilidade que os respondentes apresentam. Pode-se observar a diferenciação clara na probabilidade das pontuações de acordo com a habilidade dos sujeitos. Essa separação clara significa a adequação do modelo proposto para esse grupo de itens em relação aos dados observados.

Gráfico 1. Adequação da probabilidade de pontuação proposta para o conjunto dos itens 4 a 6 no teste MAA.



Já no Gráfico 2 pode-se observar a curva característica para os itens 16 a 18, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação ou pontuações entre 1 e 6. Nota-se a sobreposição das diferentes probabilidades de pontuações, o que demonstra a não adequação do modelo proposto para esse grupo de itens em relação aos dados observados, sendo necessário a proposição de um novo modelo de pontuação para os mesmos.

Gráfico 2. Adequação da probabilidade de pontuação proposta para o conjunto dos itens 16 a 18 no teste MAA.



De acordo com Linacre (2012) e Pearson (2010), os parâmetros de *Infit* e *Outfit* indicam quanto os escores alcançados pelo modelo proposto são distorcidos por problemas de construção do teste ou o quanto desse escore foi alcançado por meio de “chute”, respectivamente. Esses parâmetros são calculados por item, por meio das respostas dos participantes, da qual se obtém uma média de resposta em cada item e assim divide-se os participantes em grupos definidos pela habilidade apresentada. Uma vez estabelecidos esses grupos, a adequação do modelo é medida de duas formas: entre cada grupo formado (*Outfit*) dentro dos grupos formados (*Infit*). O *Outfit* avalia a concordância entre a CCI observada e a melhor adequação de curva do modelo proposto em relação à proficiência dos grupos. É mais sensível a um comportamento inesperado dos respondentes quando esses acertam itens difíceis, inesperadamente, em desacordo com seu nível de proficiência. Já o *Infit* refere-se ao grau de desajuste restante dentro dos grupos após o desajuste entre grupos (*Outfit*) ser removido do total. Trata-se de uma informação estatística normalizada e ponderada mais sensível a respostas inesperadas a itens de níveis próximos da proficiência do respondente, isto é, quando um participante erra um item, que de acordo com a sua habilidade, deveria acertar.

Desta forma, existe um intervalo de confiança em que esses parâmetros devem estar para que possamos afirmar que um modelo esteja adequado aos dados. Na análise de *Rating Scale* esse intervalo, para os dois parâmetros, se situa entre 0,6 e 1,4. Os parâmetros que se encontrarem dentro desse intervalo são interpretados como ideais; aqueles que estiverem abaixo desse intervalo não são considerados bons, mas também não podem ser considerados como de baixa qualidade. No entanto, esses dados podem levar a uma falsa indicação de boa precisão e *separation* (índice que indica a qualidade do teste em separar as

performances dos sujeitos ou a abrangência de dificuldade dos itens). Quando esses parâmetros estão entre 1,4 e 2,0 não são considerados ideias, entretanto não há nada que os desabone. O problema está quando esses se encontram com medidas acima de 2,0; pois nesse caso ha algo que está distorcendo as medidas do modelo proposto (Linacre, 2012; Pearson, 2010).

Com base no exposto, pode-se observar na Tabela 3 que há itens com *Outfits* muito elevados; itens 2, 4 e 5; ou muito baixos; itens 15, 16, 17 e 18; e com *Infits* também desajustados, itens 10 e 16. Em relação ao parâmetro de correlação item-total pode-se notar que os itens de 1 a 4 apresentam correlações abaixo de 0,30. Demonstrando que esse modelo poderia ser melhorado.

Tabela 3. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Inicial de Pontuação.

ITEM	G TOTAL		MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEA	ESTIM	P-	
	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	DISCR	VALUE	
MAA101	A	181	193	-2.81	0.33	1.20	0.8	0.79	0.1	0.24	0.93	0.94
MAA102	A	186	193	-3.48	0.42	1.06	0.3	2.51	1.3	0.19	0.93	0.96
MAA103	A	179	193	-2.61	0.30	1.23	1.0	1.68	1.0	0.17	0.82	0.93
MAA104	B	359	193	-2.41	0.21	1.17	0.8	3.00	2.2	0.29	0.81	1.86
MAA105	B	359	193	-2.41	0.21	0.97	-0.1	3.46	2.5	0.34	0.90	1.86
MAA106	B	353	192	-2.23	0.20	0.92	-0.4	0.74	-0.3	0.46	1.09	1.84
MAA107	C	458	193	-1.11	0.12	1.30	2.3	1.73	2.8	0.50	0.65	2.37
MAA108	C	443	193	-0.91	0.11	0.86	-1.2	1.11	0.6	0.65	1.12	2.30
MAA109	C	415	193	-0.57	0.11	0.85	-1.4	0.80	-1.2	0.69	1.18	2.15
MAA110	D	397	193	0.69	0.08	1.43	3.8	1.63	3.8	0.65	0.35	2.06
MAA111	D	464	193	0.22	0.09	0.95	-0.5	0.87	-0.9	0.78	1.27	2.40
MAA112	D	360	193	0.95	0.08	0.79	-2.2	0.71	-2.1	0.81	1.33	1.87
MAA113	E	332	193	1.70	0.08	0.98	-0.1	1.02	0.2	0.79	0.85	1.72
MAA114	E	290	193	1.95	0.08	0.99	0.0	0.90	-0.1	0.81	0.98	1.50
MAA115	E	216	193	2.46	0.09	0.66	-2.5	0.43	-1.0	0.80	1.24	1.12
MAA116	F	205	193	2.79	0.09	0.50	-3.6	0.27	-0.9	0.82	1.10	1.06
MAA117	F	120	193	3.53	0.10	0.78	-1.2	0.28	-0.3	0.72	1.17	0.62
MAA118	F	66	193	4.24	0.13	1.22	0.9	0.34	0.2	0.61	0.99	0.34
MEAN		299.1	192.9	0.00	0.16	0.99	-0.2	1.24	0.4			
S.D.		118.0	0.2	2.34	0.10	0.23	1.7	0.91	1.5			

A Tabela 4 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos respondentes do Teste de Memória de Armazenamento Auditiva. Nela serão encontradas informações sobre o número de respostas dadas em média para cada sujeito, a média de suas habilidades (*Measure*), a média de respostas corretas (*Raw Score*) desconsiderando-se os casos de 100% de acerto ou erro, média do erro do modelo (*Model Error*), e as médias dos parâmetros de *Infit* e *Outfit*. Também nessa tabela poderão ser encontradas as informações sobre a precisão do teste (*Reliability*) e se a quantidade de itens propostos foram o suficiente para distinguir entre boas performances e aquelas classificadas como ruins (*Separation*). Como visto na Tabela 1, 193 sujeitos responderam a esse teste, sendo a média inicial de suas habilidades 0,76; com desvio padrão de 1,60.

Esses índices demonstram que de forma geral os participantes possuem a aptidão necessária para responder ao teste adequadamente, sendo que o teste foi capaz de diferenciar de forma adequada as performances dos sujeitos. O que pode ser observado em dois índices: o valor máximo de habilidade do sujeito encontrada foi de 6,24 e o índice de *Separation*, que deve ter valor acima de 2 e que no presente estudo apresentou um valor de 3,70. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,93.

Tabela 4. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAA no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	27.9	18.0	0.76	0.37	0.93	-0.2	1.05	0.2
S.D.	12.8	0.10	1.60	0.08	0.66	1.2	1.64	0.8
MAX.	61.0	18.0	6.24	1.04	4.28	3.5	9.90	4.8
MIN.	1.0	17.0	-4.76	0.31	0.18	-2.6	0.11	-0.60
REAL RMSE	0.42	TRUE SD	1.54	SEPARATION	3.70	PERSON RELIABILITY	0.93	
MODEL RMSE	0.38	TRUE SD	1.55	SEPARATION	4.09	PERSON RELIABILITY	0.94	
S.E. OF PERSON MEAN = 0.12								
VALID RESPONSES: 99.9%								

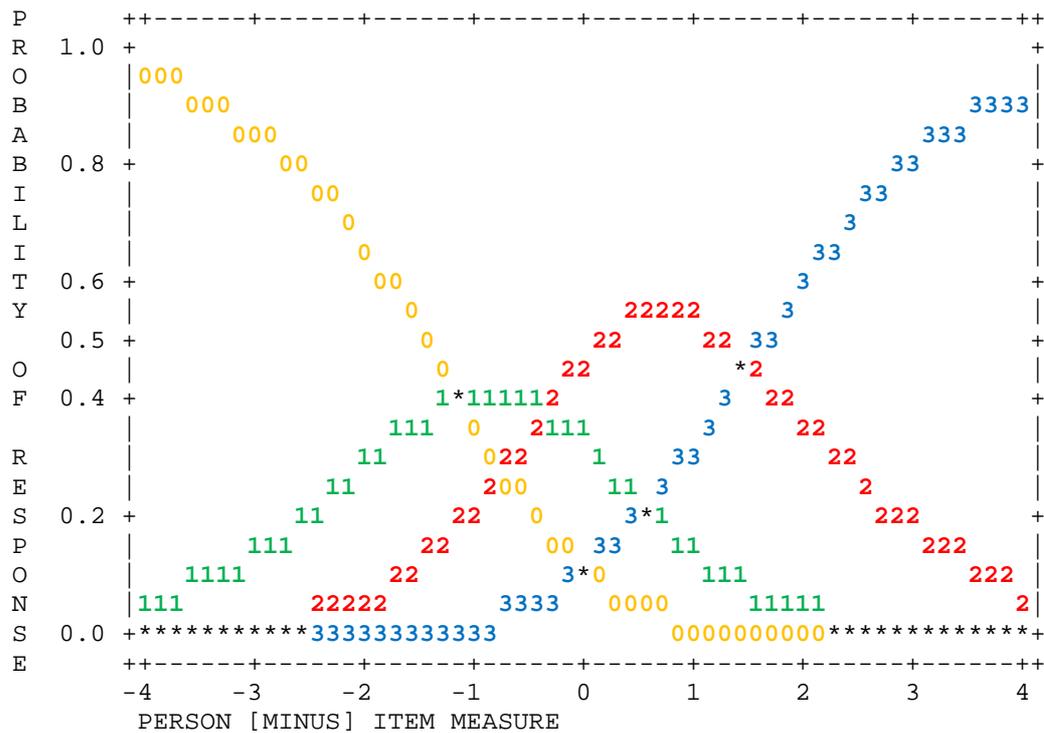
Tabela 5 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos itens do Teste de Memória de Armazenamento Auditiva. Nela serão encontradas as mesmas informações que na Tabela 4, com a diferença de que suas informações serão em relação aos itens. A média inicial da dificuldade dos itens foi zero, como defini o padrão do programa; com desvio padrão de 2,34. O teste utilizado apresentou-se adequado em relação à escala de dificuldade dos itens propostos, o que mais uma vez é verificado por meio de dois índices: o valor máximo de dificuldade de um item de 4,24; e o índice de *separation*, que nesse contexto indica se a amostra tinha habilidades diferentes o suficiente para confirmar as dificuldades dos itens, sendo esperado que esse fique acima de 3, nesse estudo o índice apresenta um valor de 11,91. Nesse caso, como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão ficou próxima de um, o que significa que os itens realmente conseguem discriminar as diferentes performances.

Tabela 5. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW			MODEL		INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR		MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	299.1	192.9	0.00	0.16		0.99	-0.2	1.24	0.4
S.D.	118.9	0.2	2.34	0.10		0.23	1.7	0.91	1.5
MAX.	464.0	193.0	4.24	0.42		1.43	3.8	3.46	3.8
MIN.	66.0	192.0	-3.48	0.08		0.50	-3.6	0.27	-2.1
REAL RMSE	0.20	ADJ.SD	2.33	SEPARATION	11.91	ITEM	RELIABILITY	0.99	
MODEL RMSE	0.19	ADJ.SD	2.33	SEPARATION	12.58	ITEM	RELIABILITY	0.99	
S.E. OF ITEM MEAN = 0.57									
UMEAN=0.000 USCALE=1.000									
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.33									
APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 4229.22									

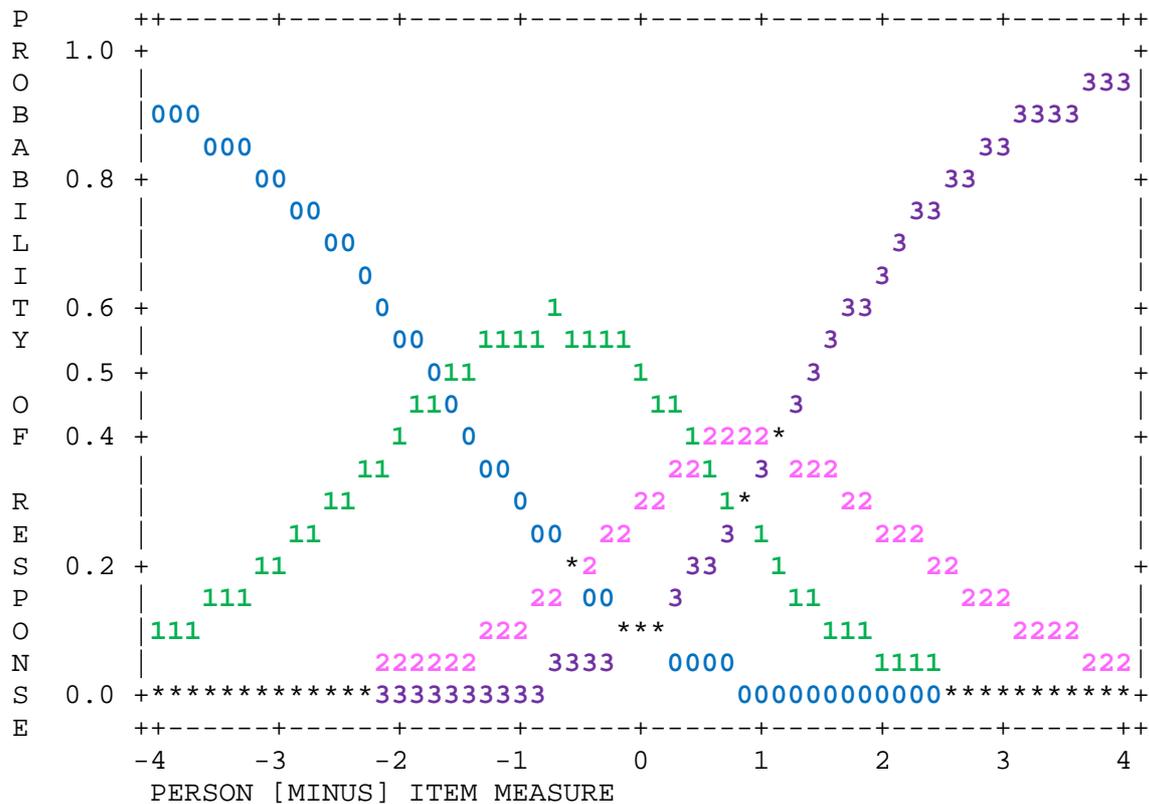
O Gráfico 3 demonstra a curva característica para os itens 7 a 9 no modelo final de pontuação, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1, 2 ou 3 nesses itens, de acordo com a habilidade que os respondentes apresentam. Pode-se observar a diferenciação clara na probabilidade das pontuações de acordo com a habilidade dos sujeitos, indicando a adequação do modelo proposto para esse grupo de itens em relação aos dados observados.

Gráfico 3. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MAA.



Como forma de comparação ao Gráfico 2, o qual demonstra a adequação do modelo inicial de pontuação pra o conjunto de itens 16 a 18, pode-se observar no Gráfico 4 as curvas características desses itens com a pontuação final de 0 a 3. Nota-se, ainda, que aquela sobreposição inicial dá lugar a diferenciação clara das pontuações do modelo final, demonstrando a sua adequação.

Gráfico 4. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18 no teste MAA.



Pode-se observar na Tabela 6 que os problemas da pontuação inicial em relação aos índices de *Infits* foram resolvidos nesse modelo final de pontuação. No entanto, os índices dos *Outfits* dos itens 2 a 5 e 7 aumentaram, indicando um alto nível de “chutes” nesses itens. Uma hipótese possível é que os respondentes ainda estivessem se adaptando ao teste e a forma de respondê-lo. Em relação ao parâmetro de correlação item-total os itens de 1 a 4 permanecem com correlações abaixo de 0,30, o que pode ser explicado por serem os mais fáceis do teste, causando assim certo desnível com os demais itens.

Tabela 6. Estatísticas dos Itens do Teste MAA no Modelo Final de Pontuação.

ITEM	G TOTAL		MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.	ESTIM DISCR	P-VALUE
	SCORE	COUNT		S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD				
MAA101	A	186	193	-4.06	0.43	1.36	1.0	0.60	0.6	0.20	0.90	0.96
MAA102	A	189	193	-4.77	0.56	1.01	0.2	6.56	1.9	0.15	0.89	0.98
MAA103	A	189	193	-4.77	0.56	1.03	0.2	7.19	1.9	0.12	0.84	0.98
MAA104	B	359	193	-3.04	0.22	1.27	1.3	6.05	2.5	0.29	0.70	1.86
MAA105	B	359	193	-3.04	0.22	1.05	0.3	5.61	2.4	0.34	0.82	1.86
MAA106	B	355	193	-2.86	0.21	0.96	-0.1	0.86	0.2	0.44	1.06	1.84
MAA107	C	458	193	-1.64	0.13	1.44	3.2	2.35	3.0	0.52	0.44	2.37
MAA108	C	443	193	-1.40	0.12	0.96	-0.3	1.67	1.9	0.66	0.99	2.30
MAA109	C	415	193	-1.01	0.12	0.93	-0.6	0.83	-0.6	0.70	1.07	2.15
MAA110	D	265	193	0.80	0.12	1.15	1.4	1.15	1.1	0.72	0.78	1.37
MAA111	D	318	193	0.10	0.11	0.95	-0.4	0.86	-0.9	0.80	1.14	1.65
MAA112	D	242	193	1.11	0.12	0.87	-1.3	0.81	-1.4	0.83	1.20	1.25
MAA113	E	149	193	2.55	0.13	0.96	-0.3	0.81	-0.8	0.78	1.07	0.77
MAA114	E	133	193	2.83	0.13	0.96	-0.3	0.75	-1.0	0.80	1.11	0.69
MAA115	E	97	193	3.55	0.15	0.84	-1.2	0.54	-1.5	0.78	1.22	0.50
MAA116	F	61	193	4.24	0.17	0.58	-3.1	0.31	-1.6	0.78	1.33	0.32
MAA117	F	35	193	5.20	0.22	0.64	-2.0	0.28	-0.9	0.66	1.26	0.18
MAA118	F	18	193	6.23	0.28	1.06	0.3	0.34	-0.1	0.49	1.12	0.09
MEAN		237.3	193.0	0.00	0.22	1.00	-0.1	2.09	0.4			
S.D.		137.3	0.0	3.39	0.14	0.21	1.4	2.35	1.5			

Como pode ser visto na Tabela 7, a média da habilidade dos respondentes foi de 0,59; com desvio padrão de 1,60 nesse modelo final. Em comparação com o modelo inicial, houve uma queda na aptidão dos participantes, no entanto, o teste continua sendo capaz de diferenciar de forma adequada as performances dos sujeitos, o que pode ser observado no valor máximo de habilidade do sujeito encontrado (7,12), no valor mínimo de habilidade dos respondentes (-5,92) e o índice de *Separation*, que apresentou um valor de 3,33. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,92.

Tabela 7. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAA no Modelo Final de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR		INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	22.1	18.0	0.59	0.52		1.00	-0.2	1.10	0.8
S.D.	7.6	0.0	2.04	0.05		0.78	1.4	1.95	1.4
MAX.	43.0	18.0	7.12	1.08		5.90	5.5	9.90	9.4
MIN.	1.0	18.0	-5.92	0.48		0.16	-2.8	0.10	-0.7
REAL RMSE	0.59	ADJ.SD	1.96	SEPARATION	3.33	PERSON RELIABILITY			0.92
MODEL RMSE	0.52	ADJ.SD	1.98	SEPARATION	3.79	PERSON RELIABILITY			0.93
S.E. OF PERSON MEAN = 0.15									
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00									
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.89									

Em relação ao resumo das estatísticas do modelo final de pontuação do teste em relação aos itens, observa-se na Tabela 8, a manutenção da média de dificuldade dos itens em zero, com desvio padrão de 3,39. A adequação do teste em relação à escala de dificuldade dos itens propostos se manteve, apresentando valor máximo de dificuldade de um item de 6,23; valor mínimo de dificuldade de -4,77 e o índice de *separation* de 12,29. Nesse caso como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis a precisão permaneceu próxima de um nesse modelo final.

Tabela 8. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste de Memória de Armazenamento Auditivo (MAA) no Modelo Final de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	237.3	193.0	0.00	0.22	1.00	-0.1	2.09	0.4
S.D.	137.3	0.0	3.39	0.14	0.21	1.4	2.35	1.5
MAX.	458.0	193.0	6.23	0.56	1.44	3.2	7.19	3.0
MIN.	18.0	193.0	-4.77	0.11	0.58	-3.1	0.28	-1.6
REAL RMSE	0.28	ADJ.SD	3.38	SEPARATION	12.29	ITEM RELIABILITY	0.99	
MODEL RMSE	0.26	ADJ.SD	3.38	SEPARATION	12.81	ITEM RELIABILITY	0.99	
S.E. OF ITEM MEAN = 0.82								
UMEAN=0.000 USCALE=1.000								
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.64								
APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 3476.61								

A *Figura 10* representa o mapa de itens do modelo inicial e final de pontuação para o teste de Memória de Armazenamento Auditivo. Como pode ser visto, inicialmente, a grande maioria dos sujeitos se concentram ao redor da média de dificuldade dos itens. Em relação aos itens pode-se perceber que há várias inversões destes em relação à escala de dificuldade (ex.: o item 1 é mais difícil que os itens 2 a 4). Com o modelo final de pontuação os itens se separam quanto a dificuldade por agrupamento, como era esperado, tendo ainda algumas inversão de itens, mas não há mais sobreposição dos grupos, que foram divididos de acordo com a complexidade da tarefa exigida, confirmando a existência diferentes dificuldades entre eles. Os participantes também se separam melhor no modelo final, o que significa que suas habilidades são diferenciadas de forma mais apurada.



No Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV) os 27 itens foram divididos em nove grupos, devido à complexidade da tarefa a ser desenvolvida. Esses foram identificados por meio de letras (A a I). Sendo assim, os itens alojados no grupo A são os que exigem menor habilidade do sujeito, enquanto que o grupo I reúne aqueles que demandam uma maior habilidade do indivíduo. A Tabela 9 indica cada grupo, os itens pertencentes, a quantidade de estímulos, o tamanho da matriz utilizada e a pontuação dada inicialmente e no modelo final.

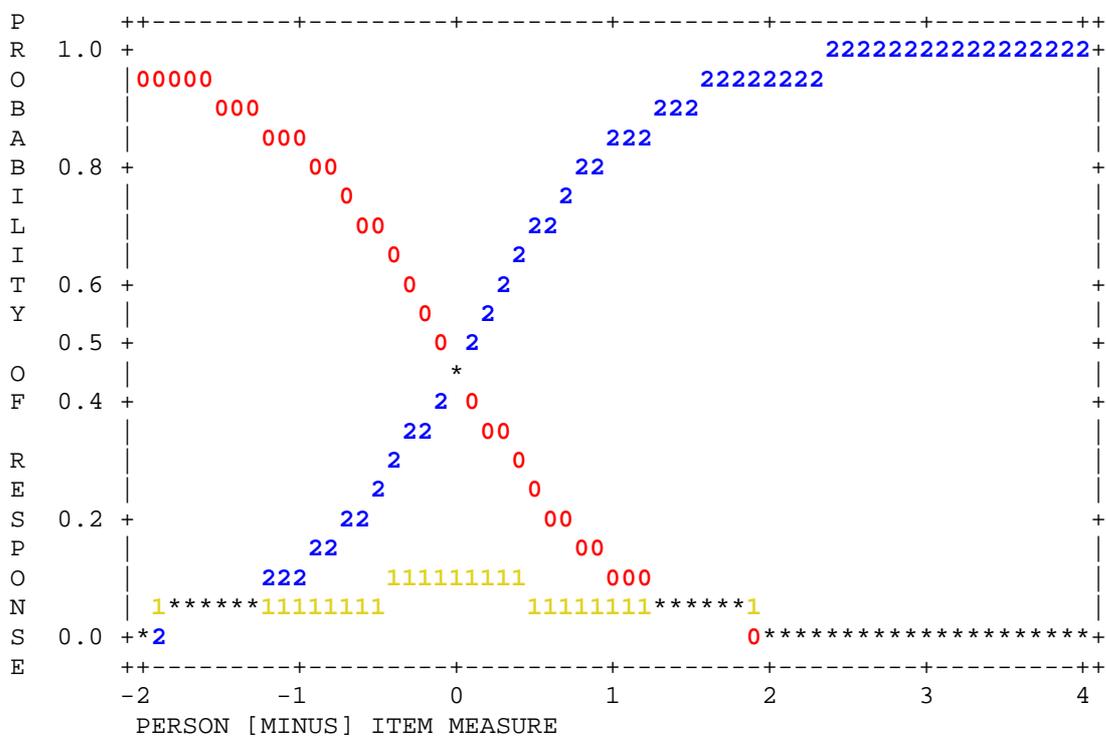
Como pode ser observada, inicialmente, a pontuação foi dada de acordo com a quantidade de estímulos acertados, isto é, se o participante, no grupo A de itens, errasse o local dos dois estímulos na matriz, esse não receberia nenhum ponto; se acertasse apenas a posição de um dos estímulos, receberia apenas um ponto, ao passo que se ele marcasse de forma correta as duas posições esse receberia dois pontos, e assim por diante até o último grupo de itens no qual o participante teria que se recordar de dez estímulos em uma matriz 5X5, recebendo pontuação idêntica ao acerto da posição dos estímulos.

Tabela 9. Separação dos itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV) de acordo com a quantidade de estímulos, tamanho da matriz e as pontuações dadas nos modelos inicial e final.

Grupos	Itens	Quantidade de Estímulos	Matriz	Modelo Inicial					Modelo Final																			
				Quantidade de Acertos/ Pontuação					Quantidade de Acertos/ Pontuação																			
A	1-3	2	3X3	0	1	2				0	1	2																
				0	1	2				0	1	1																
B	4-6	3	3X3	0	1	2	3			0	1	2	3															
				0	1	2	3			0	0	1	1															
C	7-9	4	4X4	0	1	2	3	4				0	1	2	3	4												
				0	1	2	3	4				0	0	1	1	1												
D	10-12	5	4X4	0	1	2	3	4	5				0	1	2	3	4	5										
				0	1	2	3	4	5				0	0	1	1	2	2										
E	13-15	6	4X4	0	1	2	3	4	5	6				0	1	2	3	4	5	6								
				0	1	2	3	4	5	6			0	0	1	1	2	2	2									
F	16-18	7	5X5	0	1	2	3	4	5	6	7				0	1	2	3	4	5	6	7						
				0	1	2	3	4	5	6	7			0	0	1	1	2	2	2	2							
G	19-21	8	5X5	0	1	2	3	4	5	6	7	8				0	1	2	3	4	5	6	7	8				
				0	1	2	3	4	5	6	7	8			0	0	1	1	2	2	3	3	4					
H	22-24	9	5X5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			0	0	0	1	1	1	2	2	3	3			
I	25-27	10	5X5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	

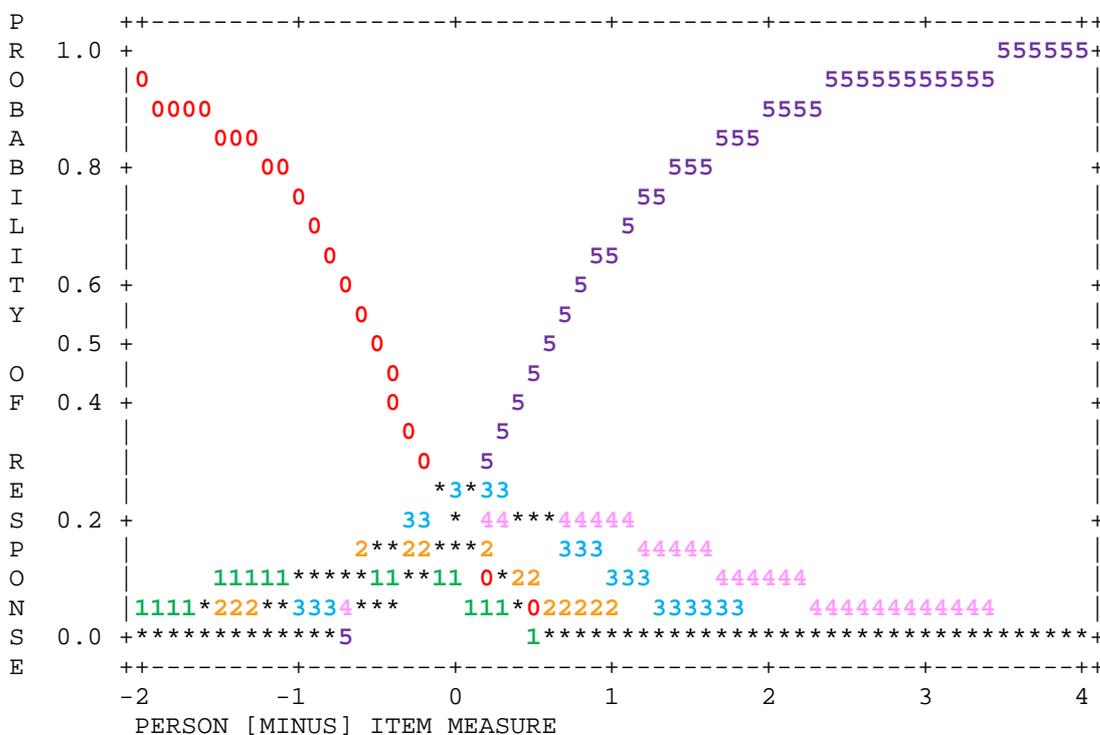
Mais uma vez, o modelo inicial se mostrou inadequado, sendo que nesse teste nenhuma das pontuações propostas inicialmente mostraram-se adequadas segundo as CCI. O Gráfico 5 demonstra a curva característica para os itens 1 a 3, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1 ou 2 nesses itens de acordo com a habilidade que os respondentes apresentam. Pode-se observar que esse item tem um comportamento dicotômico claro, isso é, ou os sujeitos acertam a posição dos dois estímulos ou ele não acerta nenhuma, a probabilidade do respondente acertar apenas uma posição é praticamente nula e sobreposta pelas probabilidades de não acertar nenhuma posição ou de acertar as duas.

Gráfico 5. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MAV.



Já no Gráfico 6, no qual se expõe a curva característica para os itens 10 a 12, não fica claro quais as pontuações possíveis para esse conjunto de itens, pois elas se encontram todas muito misturadas no centro do gráfico.

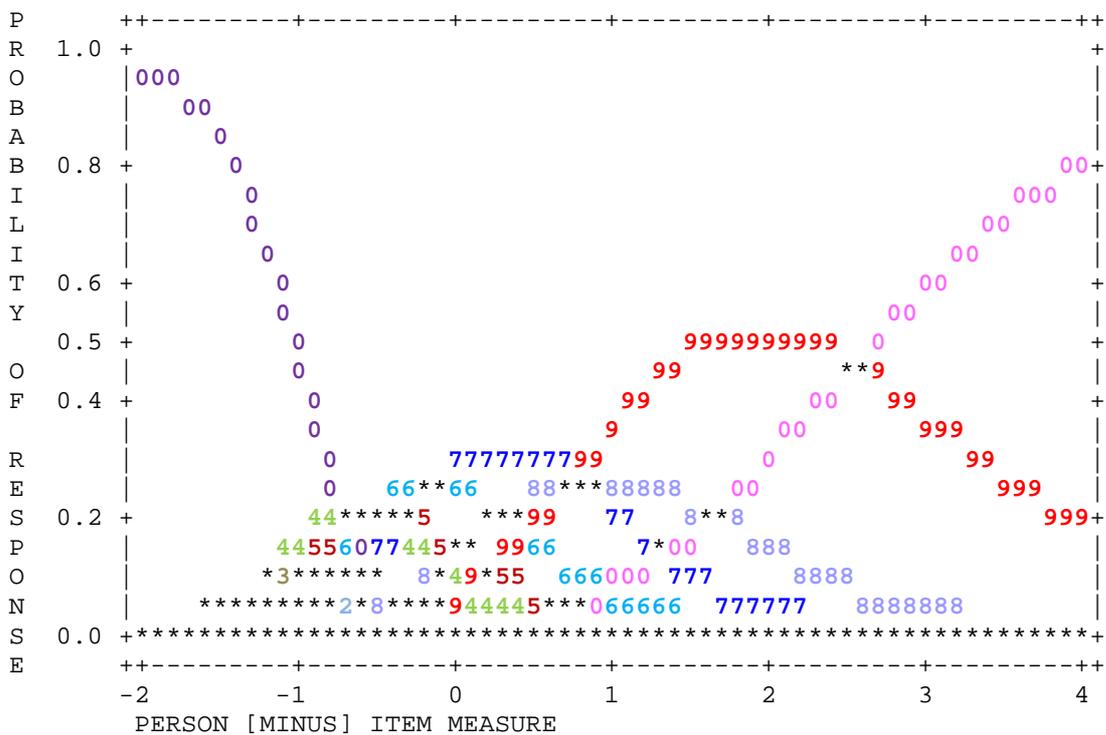
Gráfico 6. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MAV.



Como pode ser visto no Gráfico 7, a CCI para os itens 25 a 27 também se mostram inadequadas em relação a pontuação proposta inicialmente, mas podemos notar pelo menos 3 pontuações mais claras (7, 9 e 10), que sugeriu a permanência dessas pontuações no modelo final. Esses resultados reforçam a não adequação do modelo de pontuação proposto

para esse teste em relação aos dados observados, sendo necessária a proposição de um novo modelo de pontuação para os mesmos.

Gráfico 7. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MAV.



A Tabela 10 demonstra que apesar das CCI estarem inadequadas os demais parâmetros dos itens se encontram adequados, com exceção dos *Infit*, *Outfit* e índice de correlação item-total do item 1, demonstrando que esse modelo poderia ser utilizado caso as CCI estivessem melhor definidas.

Tabela 10. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual (MAV) no Modelo Inicial de Pontuação.

ITEM	G TOTAL		MEASURE	MODEL	INFIT		OUTFIT		PTMEA	ESTIM	P-	
	SCORE	COUNT		S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	DISCR	VALUE	
MAV01	1	346	185	-1.31	0.19	1.98	2.7	1.83	1.5	0.14	0.87	1.87
MAV02	1	351	185	-1.52	0.22	0.94	-0.1	0.65	-0.5	0.46	0.95	1.90
MAV03	1	349	185	-1.43	0.21	1.10	0.4	1.14	0.4	0.41	0.98	1.89
MAV04	2	519	185	-1.18	0.16	1.09	0.4	0.79	-0.4	0.55	1.11	2.81
MAV05	2	489	185	-0.66	0.11	0.64	-2.0	0.51	-1.8	0.62	0.99	2.64
MAV06	2	505	185	-0.88	0.13	1.05	0.3	1.05	0.3	0.52	1.03	2.73
MAV07	3	607	185	-0.33	0.08	0.91	-0.6	1.15	0.8	0.55	0.93	3.28
MAV08	3	618	185	-0.40	0.08	0.85	-1.0	0.64	-1.8	0.64	1.10	3.34
MAV09	3	628	185	-0.47	0.09	1.08	0.5	0.78	-1.0	0.61	1.15	3.39
MAV10	4	731	185	-0.17	0.06	0.70	-2.5	0.70	-1.7	0.68	1.08	3.95
MAV11	4	716	185	-0.11	0.06	0.86	-1.1	0.74	-1.6	0.65	1.07	3.87
MAV12	4	721	185	-0.13	0.06	1.12	1.0	1.13	0.8	0.61	1.15	3.90
MAV13	5	903	185	-0.46	0.08	1.34	2.3	1.19	1.3	0.66	1.01	4.88
MAV14	5	740	185	0.24	0.06	0.65	-3.5	0.72	-2.1	0.62	1.13	4.00
MAV15	5	760	185	0.17	0.06	1.16	1.3	1.08	0.6	0.67	1.04	4.11
MAV16	6	841	185	0.27	0.05	1.16	1.4	1.03	0.3	0.69	1.16	4.55
MAV17	6	685	185	0.62	0.05	1.27	2.6	1.26	1.7	0.59	0.73	3.70
MAV18	6	559	185	0.88	0.05	1.10	1.0	1.20	1.2	0.60	0.71	3.02
MAV19	7	754	185	0.70	0.04	1.15	1.5	1.11	0.8	0.68	0.97	4.08
MAV20	7	908	185	0.37	0.05	1.30	2.6	1.22	1.5	0.67	0.89	4.91
MAV21	7	633	185	0.93	0.04	1.19	1.9	1.37	2.1	0.57	0.62	3.42
MAV22	8	933	185	0.61	0.04	0.79	-2.2	0.83	-0.7	0.72	1.00	5.04
MAV23	8	860	185	0.72	0.04	1.12	1.2	1.13	0.6	0.67	0.95	4.65
MAV24	8	964	185	0.56	0.04	1.06	0.6	1.23	1.0	0.69	1.11	5.21
MAV25	9	929	185	0.93	0.04	1.06	0.6	1.10	0.5	0.68	0.93	5.02
MAV26	9	850	185	1.05	0.04	1.05	0.5	0.95	-0.1	0.69	0.97	4.59
MAV27	9	900	185	0.98	0.04	1.02	0.3	1.01	0.1	0.70	1.05	4.86
MEAN	696.3	185.0	0.00	0.08	1.06	0.4	1.02	0.1				
S.D.	183.5	0.0	0.78	0.05	0.25	1.6	0.27	1.2				

A Tabela 11 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos respondentes do Teste de Memória de Armazenamento Visual, no modelo inicial de pontuação. Como visto na Tabela 1, 185 sujeitos responderam a esse teste, sendo a média inicial de suas habilidades 0,60; com desvio padrão de 0,78.

Esses índices demonstram que de forma geral os participantes possuem a aptidão necessária para responder ao teste adequadamente, sendo que o teste foi capaz de

diferenciar de forma adequada as performances dos sujeitos, o que pode ser observado em dois índices: o valor máximo de habilidade do sujeito encontrada foi de 3,17 e o índice de *Separation*, que apresentou um valor de 3,57. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,93.

Tabela 11. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAV no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR		INFIT		OUTFIT	
						MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	101.6	27.0	0.60	0.16		1.12	0.1	1.02	0.0
S.D.	31.1	0.0	0.78	0.07		0.73	1.7	0.75	1.1
MAX.	157.0	27.0	3.17	0.58		4.80	5.0	5.74	3.0
MIN.	2.0	27.0	-2.48	0.12		0.31	-3.4	0.26	-2.0
REAL RMSE	0.21	ADJ.SD	0.75	SEPARATION	3.57	PERSON	RELIABILITY	0.93	
MODEL RMSE	0.18	ADJ.SD	0.75	SEPARATION	4.19	PERSON	RELIABILITY	0.95	
S.E. OF PERSON MEAN = 0.06									
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.96									
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.93									

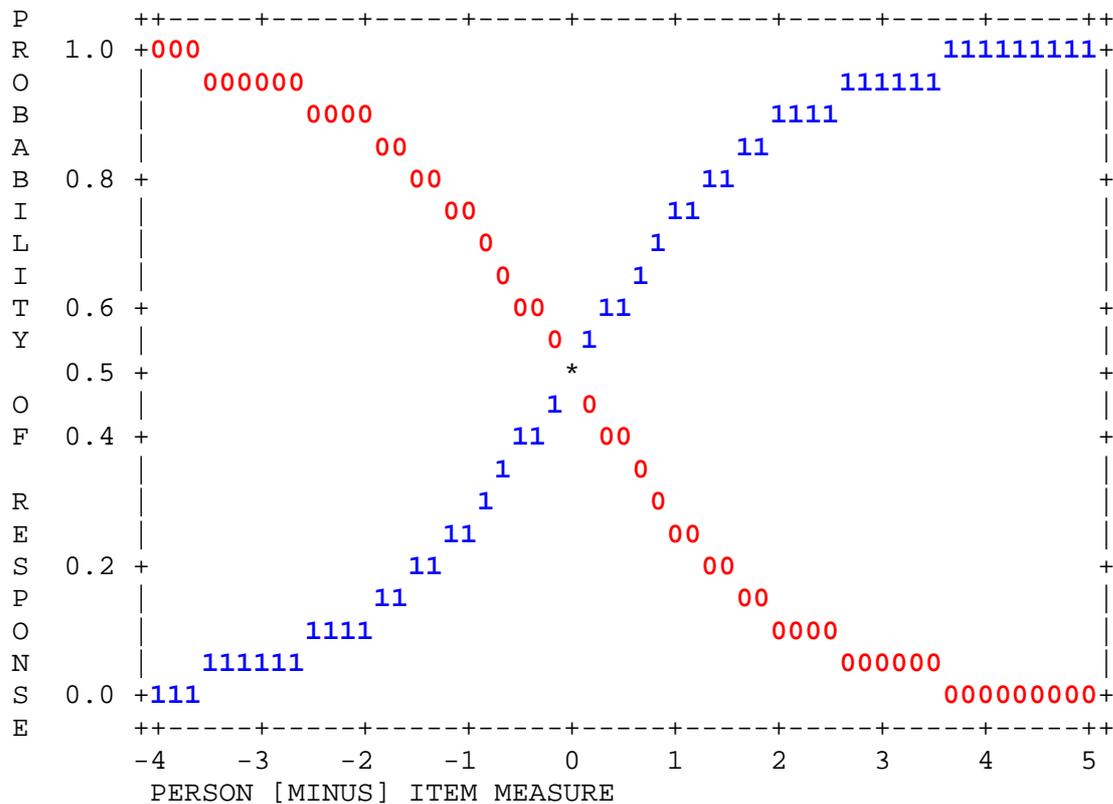
A Tabela 12 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual. A média inicial da dificuldade dos itens foi zero, com desvio padrão de 0,78. O teste utilizado apresentou-se adequado em relação à escala de dificuldade dos itens propostos, o que mais uma vez é verificado por meio de dois índices: o valor máximo de dificuldade de um item de 1,05; e o índice de *separation* apresentou um valor de 7,30. Nesse caso, como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão ficou próxima de um, o que significa que os itens realmente conseguem discriminar as diferentes performances.

Tabela 12. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MAV no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW			MODEL		INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR		MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	696.3	185.0	0.00	0.08		1.06	0.4	1.02	0.1
S.D.	183.5	0.0	0.78	0.05		0.25	1.6	0.27	1.2
MAX.	964.0	185.0	1.05	0.22		1.98	2.7	1.83	2.1
MIN.	346.0	185.0	-1.52	0.04		0.64	-3.5	0.51	-2.1
REAL RMSE	0.11	ADJ.SD	0.77	SEPARATION	7.30	ITEM	RELIABILITY		0.98
MODEL RMSE	0.10	ADJ.SD	0.77	SEPARATION	8.00	ITEM	RELIABILITY		0.98
S.E. OF ITEM MEAN = 0.15									
UMEAN=0.000 USCALE=1.000									
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.77									
APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 12080.45									

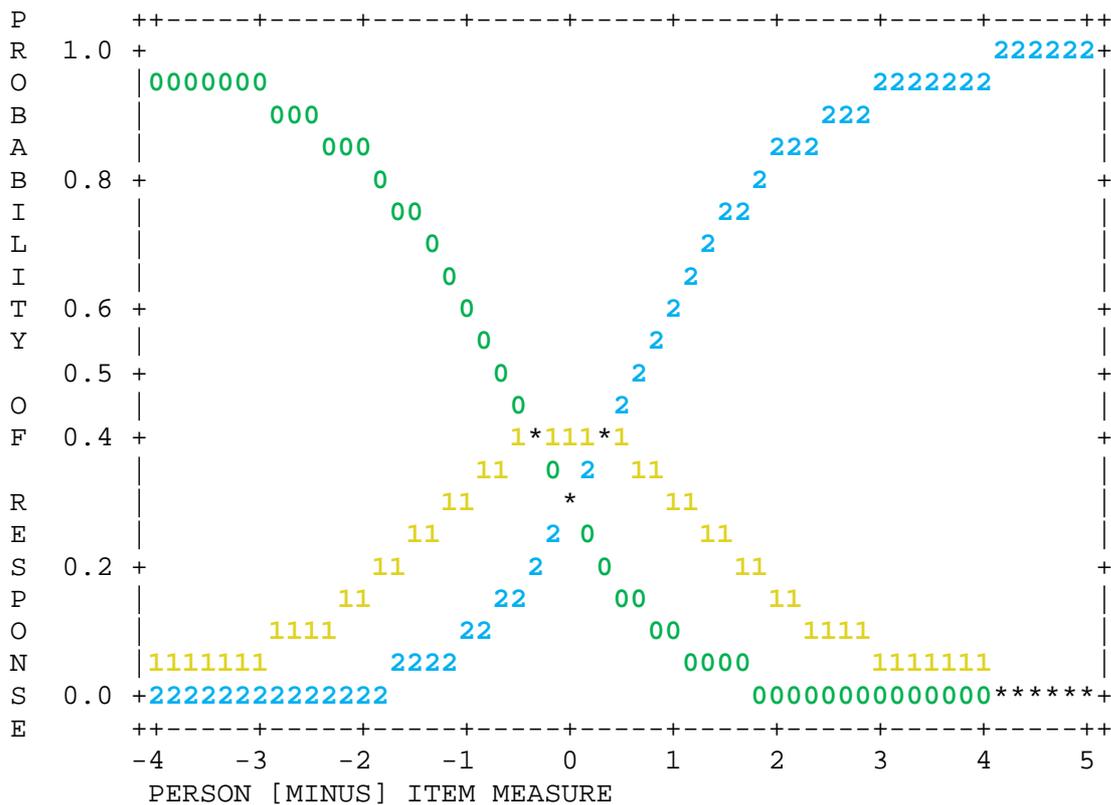
O Gráfico 8 demonstra a curva característica para os itens 1 a 3, no modelo final de pontuação, como visto anteriormente no Gráfico 5, a pontuação do tipo dicotômica se adequou a esse conjunto de itens.

Gráfico 8. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MAV.



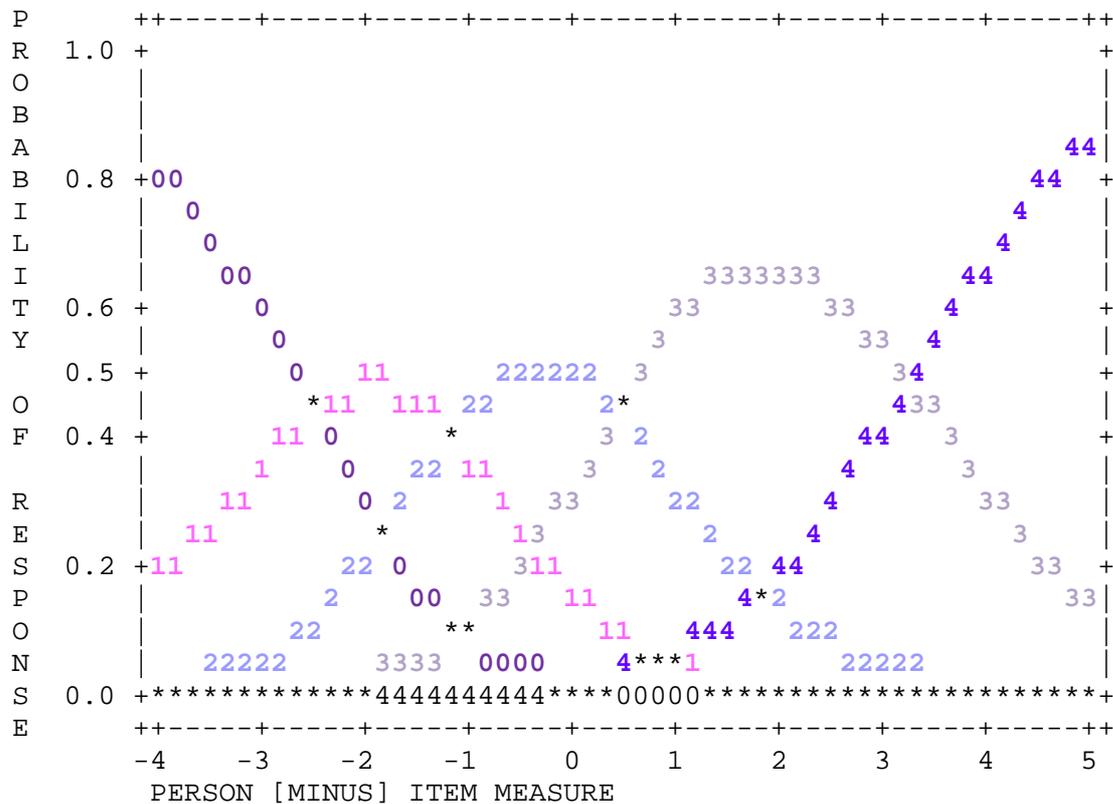
Como forma de comparação ao Gráfico 6, o qual demonstra a adequação do modelo inicial de pontuação, para o conjunto de itens 10 a 12, pode-se observar no Gráfico 9 as curvas características desses itens com a pontuação final de 0 a 2. Apesar de apresentar 5 estímulos, o fato de estar em uma matriz maior dificulta ainda mais a tarefa exigida, sendo assim, esse se mostrou o melhor modelo de pontuação.

Gráfico 9. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MAV.



Como pode ser visto no Gráfico 10, a CCI para os itens 25 a 27 agora mostram-se adequadas em relação a pontuação proposta. Como observado inicialmente no Gráfico 7, optou-se por manter as 3 pontuações mais claras: 7(2), 9(3) e 10(4), adaptando-as a escala utilizada.

Gráfico 10. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MAV.



Pode-se observar na Tabela 13 que houve uma pequena alteração nos índices de *Infit*, *Outfit* e Correlação Item-total do item 1, o qual era o único que tinha parâmetros fora dos ideais. No entanto, essas não foram o suficiente para coloca-lo dentro do intervalo ideal. Uma hipótese possível é que os respondentes ainda estivessem se adaptando ao teste e a forma de respondê-lo, pois a partir do item 2 os índices se mostram adequados.

Tabela 13. Estatísticas dos Itens do Teste de MAV com o Modelo Final de Pontuação.

ITEM	G TOTAL			MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.	ESTIM DISCR	P-VALUE
	SCORE	COUNT			S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD				
MAV01	1	174	185	-2.39	0.39	1.96	2.5	1.64	1.0	0.17	0.64	0.94	
MAV02	1	179	185	-3.42	0.54	0.99	0.1	0.72	0.2	0.46	1.00	0.97	
MAV03	1	177	185	-2.92	0.46	1.15	0.5	0.66	-0.1	0.45	0.98	0.96	
MAV04	2	175	185	-2.54	0.41	0.78	-0.6	0.47	-0.6	0.55	1.10	0.95	
MAV05	2	169	185	-1.78	0.31	0.87	-0.4	0.58	-0.8	0.53	1.08	0.91	
MAV06	2	170	185	-1.88	0.33	0.96	-0.1	0.60	-0.7	0.51	1.05	0.92	
MAV07	3	170	185	-1.88	0.33	0.97	0.0	1.07	0.3	0.47	1.00	0.92	
MAV08	3	168	185	-1.68	0.30	0.89	-0.4	0.62	-0.7	0.52	1.07	0.91	
MAV09	3	165	185	-1.43	0.28	0.92	-0.3	0.62	-0.9	0.52	1.07	0.89	
MAV10	4	299	185	-0.36	0.14	0.72	-2.3	0.74	-1.1	0.64	1.06	1.62	
MAV11	4	302	185	-0.43	0.15	1.07	0.6	0.83	-0.7	0.60	1.08	1.63	
MAV12	4	289	185	-0.16	0.14	1.03	0.3	0.93	-0.2	0.60	1.09	1.56	
MAV13	5	425	185	-0.61	0.14	1.32	2.7	1.23	1.8	0.65	0.76	2.30	
MAV14	5	315	185	1.04	0.11	0.64	-4.0	0.67	-2.7	0.60	1.39	1.70	
MAV15	5	350	185	0.58	0.12	1.23	2.0	1.20	1.5	0.70	0.81	1.89	
MAV16	6	375	185	0.44	0.10	1.08	0.7	0.92	-0.4	0.67	1.08	2.03	
MAV17	6	304	185	1.12	0.10	1.22	2.2	1.23	1.3	0.59	0.72	1.64	
MAV18	6	243	185	1.68	0.10	1.04	0.5	1.12	0.6	0.60	0.80	1.31	
MAV19	7	340	185	1.67	0.09	1.08	0.9	1.06	0.4	0.69	0.97	1.84	
MAV20	7	417	185	1.03	0.09	1.19	1.7	1.15	1.1	0.67	0.82	2.25	
MAV21	7	279	185	2.16	0.09	1.17	1.7	1.26	1.4	0.56	0.69	1.51	
MAV22	8	283	185	1.29	0.10	0.84	-1.8	0.83	-1.1	0.68	1.20	1.53	
MAV23	8	251	185	1.60	0.10	0.94	-0.6	0.88	-0.7	0.66	1.12	1.36	
MAV24	8	297	185	1.16	0.10	0.92	-0.9	0.97	-0.2	0.68	1.18	1.61	
MAV25	9	275	185	2.49	0.10	0.99	-0.1	0.95	-0.3	0.66	1.04	1.49	
MAV26	9	253	185	2.72	0.10	0.90	-1.0	0.86	-0.9	0.67	1.12	1.37	
MAV27	9	273	185	2.51	0.10	0.94	-0.6	0.92	-0.5	0.67	1.09	1.48	
MEAN	263.6	185		0.00	0.20	1.03	0.1	0.92	-0.1				
S.D.	77.3	0		1.80	0.13	0.24	1.5	0.26	1.0				

Como pode ser observado na Tabela 14, a média da habilidade dos sujeitos foi de 1,28; com desvio padrão de 1,49 nesse modelo final. Em comparação com o modelo inicial houve um aumento na aptidão dos participantes. O teste continua sendo capaz de diferenciar de forma adequada a performance dos sujeitos, o que pode ser aferido no valor máximo de habilidade do sujeito (5,43), no valor mínimo de habilidade dos respondentes (-4,78) e o índice de *Separation*, que apresentou um valor de 3,57. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,92.

Tabela 14. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MAV no Modelo Final de Pontuação.

	RAW			MODEL	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	38.5	27.0	1.28	0.35	1.04	0.0	0.92	0.1
S.D.	12.3	0.0	1.49	0.11	0.55	1.5	0.70	0.9
MAX.	63.0	27.0	5.43	1.05	3.91	4.3	4.30	3.2
MIN.	1.0	27.0	-4.78	0.30	0.22	-3.4	0.16	-2.0
REAL RMSE 0.40 ADJ.SD 1.44 SEPARATION 3.57 PERSON RELIABILITY 0.93								
MODEL RMSE 0.37 ADJ.SD 1.45 SEPARATION 3.95 PERSON RELIABILITY 0.94								
S.E. OF PERSON MEAN = 0.11								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.98								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.92								

Analisando o resumo das estatísticas do modelo final de pontuação do teste em relação aos itens, observa-se na Tabela 15, a manutenção da média de dificuldade dos itens em zero, com desvio padrão de 1,80. A adequação do teste em relação à escala de dificuldade dos itens propostos se manteve, apresentando valor máximo de dificuldade de um item de 2,72; valor mínimo de dificuldade de -3,42 e o índice de *separation* de 7,09. Nesse caso, como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão permaneceu próxima a um.

Tabela 15. Sumário de Itens Referentes ao Teste MAV no Modelo Final de Pontuação.

RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN 263.6	185.0	0.00	0.20	1.03	0.1	0.92	-0.1
S.D. 77.3	.0	1.80	0.13	0.24	1.5	0.26	1.0
MAX. 425.0	185.0	2.72	0.54	1.96	2.7	1.64	1.8
MIN. 165.0	185.0	-3.42	0.09	0.64	-4.0	0.47	-2.7
REAL RMSE 0.25	ADJ.SD 1.79	SEPARATION 7.09	ITEM RELIABILITY 0.98				
MODEL RMSE 0.24	ADJ.SD 1.79	SEPARATION 7.53	ITEM RELIABILITY 0.98				
S.E. OF ITEM MEAN = 0.35							
UMEAN=.000 USCALE=1.000							
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION =0.59							
APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 6933.82							

A *Figura 11* mostra os mapas de itens do modelo inicial e final de pontuação do teste de Memória de Armazenamento Visual. Nota-se no modelo inicial que há um aglomerado de itens entorno da média de dificuldade dos itens significando que não havia muita diferença de dificuldade entre os itens 10 a 26. Quanto aos participantes, no modelo inicial há uma grande quantidade de sujeitos que supera a dificuldade dos itens do teste e que ficariam sem uma avaliação adequada de sua habilidade.

O modelo final mostra uma melhora tanto em relação aos itens, quanto em relação a avaliação dos participantes. Nessa nova pontuação, os itens começam a se separar por grupos, como planejado no modelo, no entanto ainda há sobreposições destes (ex.: item 13 com menos dificuldade do que os itens 10 a 12). Ainda em relação aos itens, há um fato muito importante a se destacar, vemos que o item 1 apesar de ter sido planejado para ser o mais fácil acaba ficando com uma dificuldade maior que a do item 4, sugerindo assim, que o sujeito demora um certo tempo para entender a tarefa a ser realizada. Talvez a inserção de mais alguns itens de exemplo, auxiliariam o sujeito a compreender a tarefa mais

rapidamente e resolveria essa questão de inversão e sobreposição de grupos. Quanto a avaliação dos participantes, há uma melhor distribuição destes na escala de habilidades, no entanto ainda há aqueles em que a habilidade supera a dificuldade dos itens do teste, o que pode sugerir a criação de itens mais difíceis para uma correta avaliação desses participantes.

No teste de Memória de Trabalho Auditiva (MTA) os 27 itens foram divididos novamente em 9 grupos, de acordo com a complexidade da tarefa. Esses foram identificados através de letras (A a I), sendo que mais uma vez os itens mais fáceis foram alojados no grupo A e os mais difíceis no grupo I.



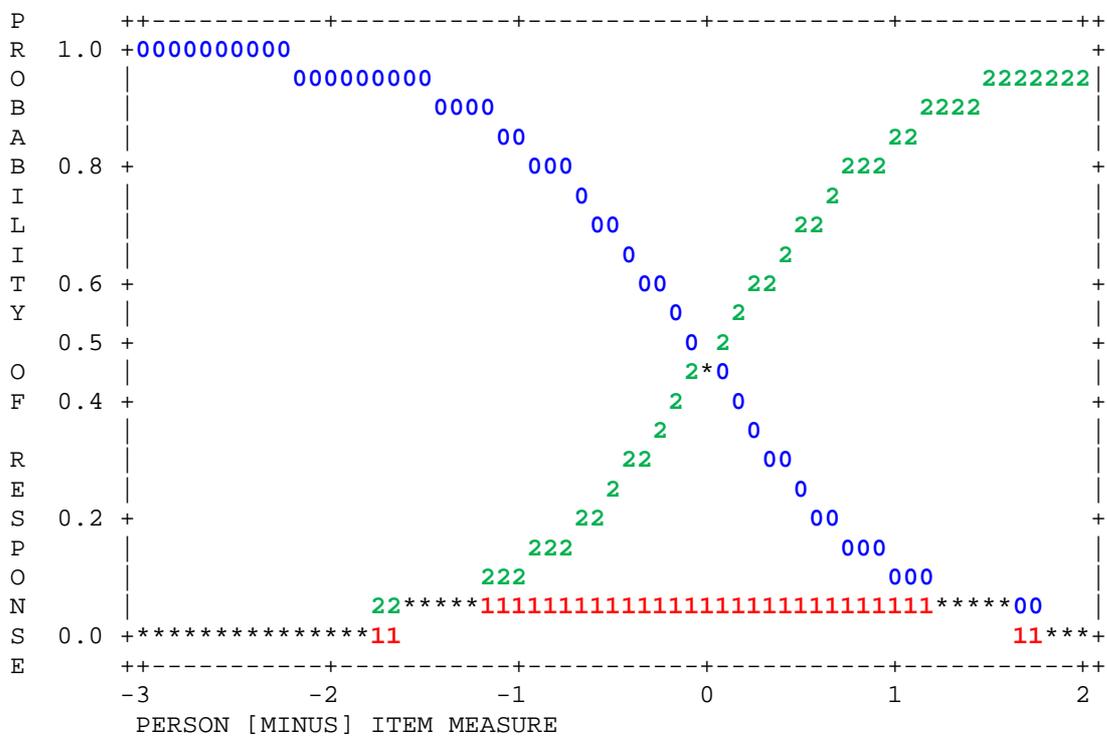
A tabela 16 indica cada grupo, os itens pertencentes, a quantidade de estímulos, o tipo de estímulo, isto é, qual a combinação realizada entre números e palavras para cada grupo de itens e a pontuação atribuída inicialmente e no modelo final. Nesse caso a pontuação foi atribuída sempre que o participante recordasse dos estímulos enunciados, respeitando a orientação dada no início da tarefa, isto é, o indivíduo deveria falar primeiro as palavras e depois os números em ordem crescentes. Sendo assim, se no grupo A o participante recordasse somente da palavra dita ou somente do número, esse receberia um ponto, no caso dele recordar-se da palavra e do número e respeitasse a orientação receberia dois pontos, no entanto, se ele recordasse da palavra e do número, mas não respeitasse a condição colocada, não receberia nenhum ponto.

Tabela 16. Separação dos itens do Teste de Memória de Trabalho Auditiva (MTA) de acordo com a quantidade de estímulos, tipo de estímulo e as pontuações dadas nos modelos inicial e final.

Grupos	Itens	Quantidade de Estímulos	Tipo de Estímulo	Modelo Inicial						Modelo Final															
				Quantidade de Acertos/ Pontuação						Quantidade de Acertos/ Pontuação															
A	1-3	2	1Número	0	1	2				0	1	2													
			1Palavra	0	1	2				0	1	1													
B	4-6	3	2Números	0	1	2	3			0	1	2	3												
			1Palavra	0	1	2	3			0	1	2	2												
C	7-9	4	2Números	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4											
			2Palavras	0	1	2	3	4		0	1	2	3	3											
D	10-12	5	3Números	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5										
			2Palavras	0	1	2	3	4	5	0	1	1	2	2	3										
E	13-15	6	3Números	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6								
			3Palavras	0	1	2	3	4	5	6	0	1	1	2	2	2	3								
F	16-18	7	3Números	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7						
			4Palavras	0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	1	1	1	2	2	2						
G	19-21	8	4Números	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8				
			4Palavras	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	0	1	1	1	1	2	2	2				
H	22-24	9	4Números	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
			5Palavras	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2		
I	25-27	10	5Números	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			5Palavras	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2

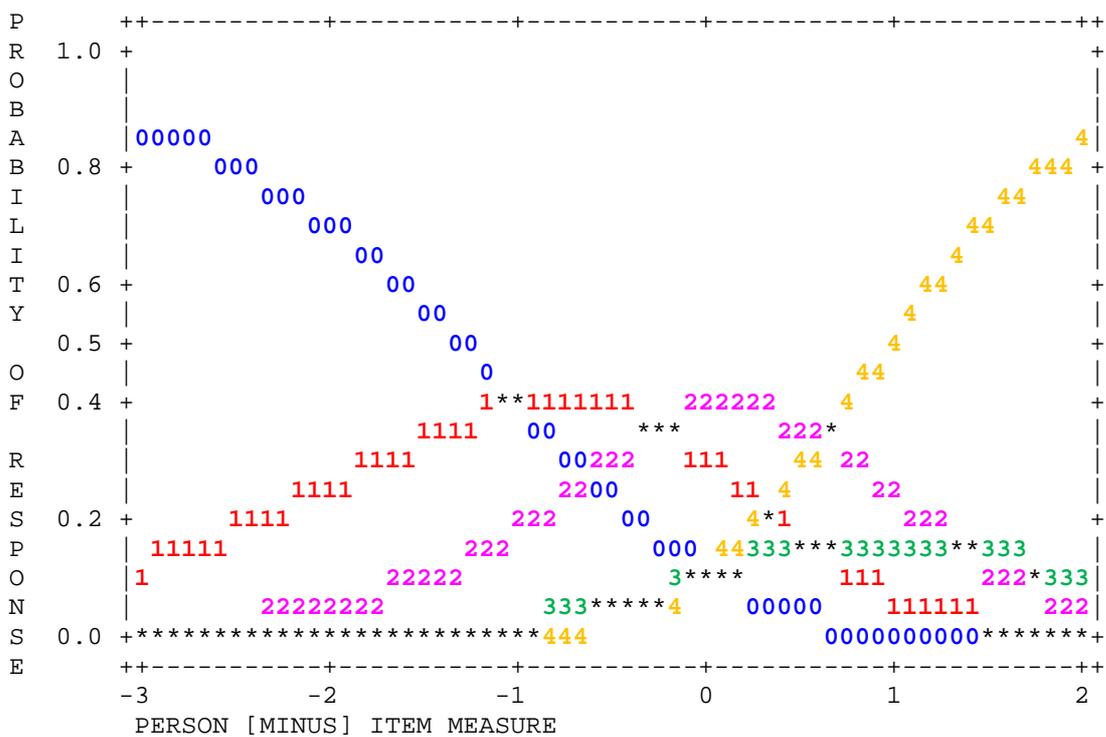
Novamente o modelo inicial se mostrou inadequado, sendo que nesse teste se repetiu o encontrado no teste MAV, isso é, nenhuma das pontuações propostas inicialmente mostraram-se adequadas segundo as CCI. O Gráfico 11 demonstra a curva característica para os itens 1 a 3, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1 ou 2 nesses itens, de acordo com a habilidade que apresentam. Pode-se observar que esse item tem um comportamento dicotômico claro, isso é, ou os sujeitos acertam os dois estímulos, respeitando a orientação, ou eles não acertam nada. A probabilidade do respondente acertar apenas um estímulo, palavra ou número, é praticamente nula e sobreposta pelas probabilidades de não acertar ou de acertar completamente o item.

Gráfico 11. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MTA.



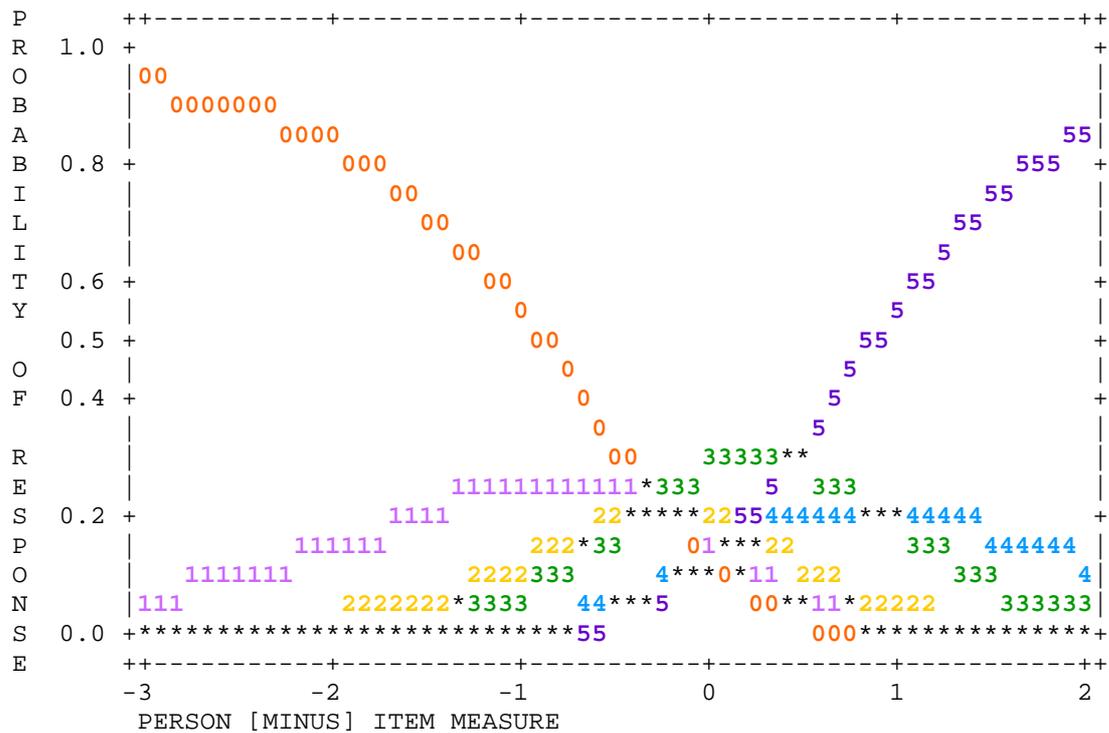
O mais próximo que se chegou de uma pontuação adequada foi a proposta para o conjunto dos itens 7 a 9. Como pode ser observado no Gráfico 12 o único problema da pontuação desse conjunto de itens é a sobreposição da probabilidade de uma pontuação 3 pelas probabilidades das pontuações 2 e 4. Esse pode ser um indício de que esses itens funcionam melhor com uma escala de 3 pontos.

Gráfico 12. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MTA.



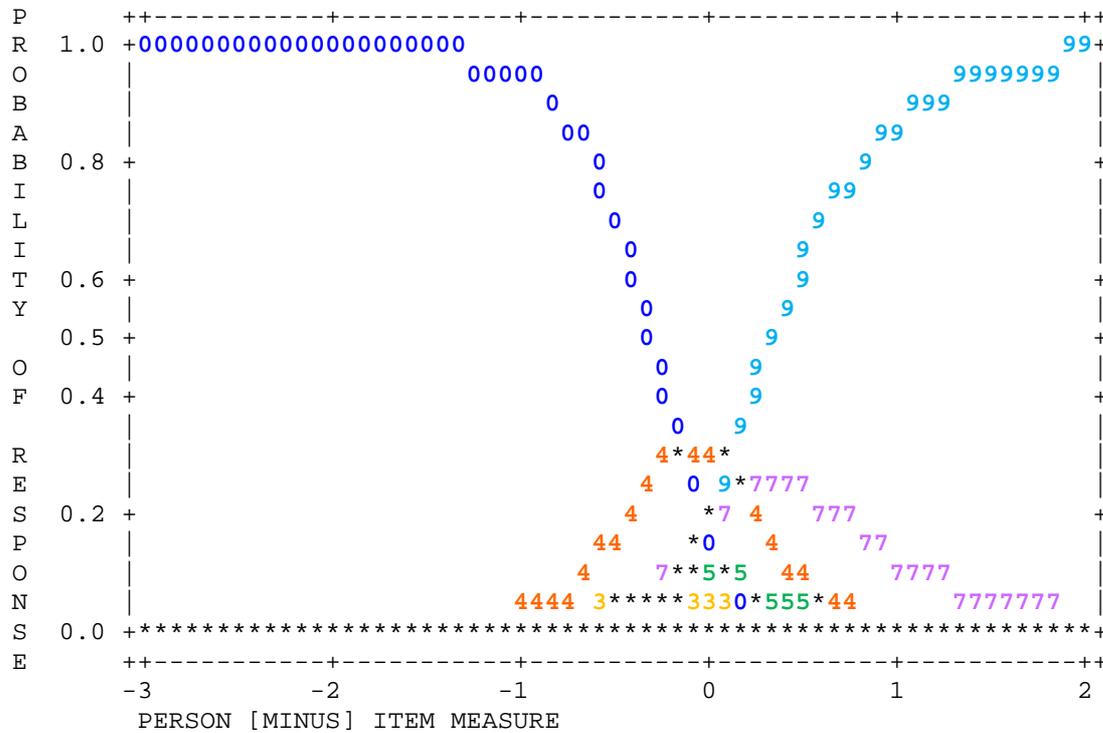
Já no Gráfico 13, no qual se expõe a curva característica para os itens 10 a 12, não fica claro quais as pontuações possíveis para esse conjunto de itens, pois elas se encontram todas muito misturadas no centro do gráfico.

Gráfico 13. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MTA.



Como pode ser visto no Gráfico 14, a CCI para os itens 25 a 27 também se mostram inadequadas em relação a pontuação proposta inicialmente. Esses resultados reforçam a não adequação do modelo de pontuação proposto para esse teste em relação aos dados observados, sendo necessária a proposição de um novo modelo de pontuação para os mesmos.

Gráfico 14. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MTA.



A Tabela 17 demonstra que a inadequação das CCI reflete nos demais parâmetros dos itens, principalmente, nos *Outfit*, que se mostram totalmente inadequados, ficando ou muito altos (ex: itens 1 a 7) ou muito baixos (ex: itens 17 a 27). O *Infit* também demonstra problemas, mas em uma escala muito menor. Nesse caso os três últimos itens se encontram abaixo de 0,60 o que de acordo com Linacre (2012) e Pearson (2010) são índices inadequados. Os índices de correlação item-total se mostraram inadequados no item 2 e nos três últimos itens ficando abaixo de 0,30. Esses parâmetros não estão adequados demonstrando a necessidade de um novo modelo de pontuação.

Tabela 17. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Trabalho Auditivo (MTA) no Modelo Inicial de Pontuação.

ITEM	G	TOTAL		MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.	ESTIM DISCR	P- VALUE
		SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			
MTA01	1	426	480	-3.80	0.17	0.90	-0.9	1.84	2.1	0.44	1.02	0.89
MTA02	1	436	480	-4.11	0.18	1.29	2.2	4.06	4.6	0.22	0.69	0.91
MTA03	1	382	480	-2.84	0.13	0.98	-0.2	2.11	4.1	0.46	0.90	0.80
MTA04	2	829	480	-3.48	0.11	1.19	2.0	3.62	7.4	0.49	0.81	1.73
MTA05	2	800	480	-3.16	0.10	1.10	1.1	2.71	6.4	0.48	0.67	1.67
MTA06	2	680	480	-2.14	0.09	1.30	4.1	1.83	5.7	0.59	0.75	1.42
MTA07	3	941	480	-1.76	0.07	1.15	2.1	2.07	8.2	0.66	0.56	1.96
MTA08	3	929	480	-1.71	0.07	0.92	-1.2	0.88	-1.3	0.77	1.12	1.94
MTA09	3	890	480	-1.54	0.06	1.13	1.9	1.38	3.6	0.75	1.04	1.85
MTA10	4	956	480	-0.83	0.05	1.21	2.6	1.95	6.4	0.76	0.72	1.99
MTA11	4	795	480	-0.41	0.05	1.14	1.8	0.91	-0.7	0.78	1.01	1.66
MTA12	4	594	480	0.14	0.05	1.02	0.3	0.79	-1.5	0.76	1.19	1.24
MTA13	5	635	480	0.35	0.05	1.15	1.6	0.99	0.0	0.76	0.90	1.32
MTA14	5	573	480	0.51	0.05	0.83	-1.9	0.54	-1.9	0.76	1.05	1.19
MTA15	5	491	480	0.74	0.05	0.93	-0.7	0.55	-1.7	0.72	1.24	1.02
MTA16	6	438	480	1.09	0.05	0.96	-0.3	0.50	-0.5	0.68	1.03	0.91
MTA17	6	375	480	1.27	0.06	0.71	-2.8	0.27	-0.8	0.67	1.16	0.78
MTA18	6	284	480	1.58	0.06	0.64	-3.3	0.22	-0.8	0.63	1.08	0.59
MTA19	7	309	480	1.56	0.05	0.82	-1.4	0.33	0.3	0.60	0.99	0.64
MTA20	7	298	480	1.59	0.05	1.22	1.6	0.52	0.5	0.57	0.98	0.62
MTA21	7	170	480	2.03	0.06	0.85	-0.9	0.15	0.4	0.47	1.18	0.35
MTA22	8	137	480	2.14	0.06	0.51	-3.0	0.07	3.4	0.44	1.03	0.29
MTA23	8	123	480	2.20	0.06	0.72	-1.4	0.10	3.5	0.39	1.10	0.26
MTA24	8	107	480	2.26	0.07	1.01	0.1	0.08	3.5	0.35	1.16	0.22
MTA25	9	42	480	2.68	0.09	0.57	-1.5	0.04	0.7	0.28	1.07	0.09
MTA26	9	25	480	2.85	0.11	0.52	-1.3	0.03	0.8	0.23	1.06	0.05
MTA27	9	33	480	2.76	0.10	0.79	-0.5	0.03	0.8	0.22	1.13	0.07
MEAN		470.3	478.0	0.00	0.08	0.95	0.0	1.06	2.0			
S.D.		299.5	0.0	2.18	0.04	0.23	1.9	1.10	3.0			

A Tabela 18 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos respondentes do Teste de Memória de Trabalho Auditivo, no modelo inicial de pontuação. Como visto na Tabela 1, 480 sujeitos responderam a esse teste, sendo a média inicial de suas habilidades -0,91; com desvio padrão de 1,27.

Esses índices demonstram, que de forma geral os participantes apresentam uma aptidão levemente abaixo da necessária para responder ao teste adequadamente, no entanto,

o teste se mostrou capaz de diferenciar de forma adequada a performance dos sujeitos, o que pode ser observado em dois índices: o valor máximo de habilidade do sujeito encontrada foi de 2,03 e o índice de *Separation*, que apresentou um valor de 4,09. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,95. No entanto a adequabilidade desses dois índices podem estar sendo influenciado pelos itens com *Infits* e *Outfits* abaixo de 0,60.

Tabela 18. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTA no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	32.9	27.0	-0.91	0.27	0.90	-0.3	1.05	2.9
S.D.	25.1	0.0	1.27	0.10	0.53	1.1	1.94	2.8
MAX.	132.0	27.0	2.03	1.00	5.01	5.2	9.90	9.9
MIN.	1.0	27.0	-4.79	0.13	0.21	-2.7	0.10	-0.4
REALRMSE	0.30	ADJ.SD	1.23	SEPARATION	4.09	PERSON	RELIABILITY	0.94
MODELRMSE	0.29	ADJ.SD	1.24	SEPARATION	4.29	PERSON	RELIABILITY	0.95
S.E. OF PERSON MEAN =0.06								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION =0.91								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY =0.95								

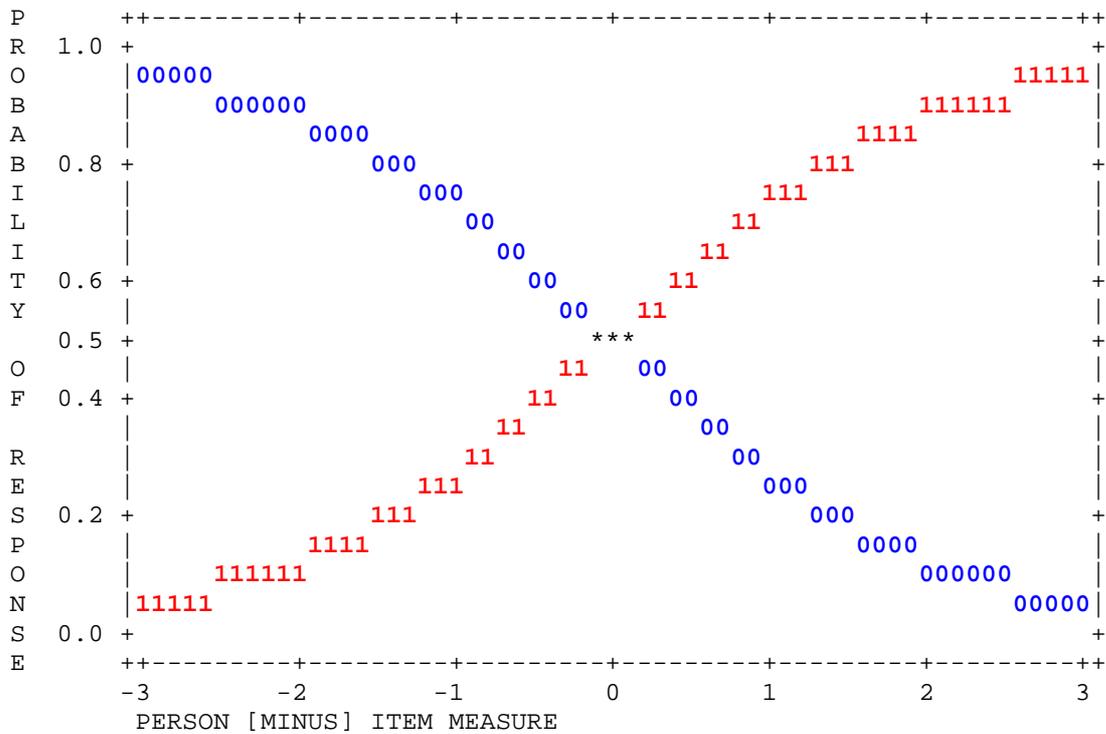
A Tabela 19 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos itens do Teste de Memória de Armazenamento Visual. A média inicial da dificuldade dos itens foi zero, com desvio padrão de 1,64. O teste utilizado apresentou-se adequado em relação à escala de dificuldade dos itens propostos, o que mais uma vez é verificado por meio de dois índices: o valor máximo de dificuldade de um item de 2,23; e o índice de *separation* apresentou um valor de 24,33. Nesse caso, como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão foi igual a um, o que significa que os itens aparentemente conseguem discriminar as diferentes performances.

Tabela 19. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTA no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW		MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	582.3	478.0	0.00	0.06	0.97	0.1	1.66	2.0
S.D.	382.0	0.0	1.64	0.02	0.27	2.1	2.44	3.8
MAX.	1188.0	478.0	2.23	0.11	1.72	5.0	9.90	9.7
MIN.	25.0	478.0	-3.00	0.04	0.52	-3.7	0.03	-2.6
<hr/>								
REALRMSE	0.07	ADJ.SD	1.64	SEPARATION	24.33	ITEM RELIABILITY	1.00	
MODELRMSE	0.06	ADJ.SD	1.64	SEPARATION	25.72	ITEM RELIABILITY	1.00	
S.E. OF ITEM MEAN =0.32								
<hr/>								
MEAN=.000 USCALE=1.000								
TEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.90 (approximate due to multiple item groupings)								
12906 DATA POINTS. APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 15082.49								

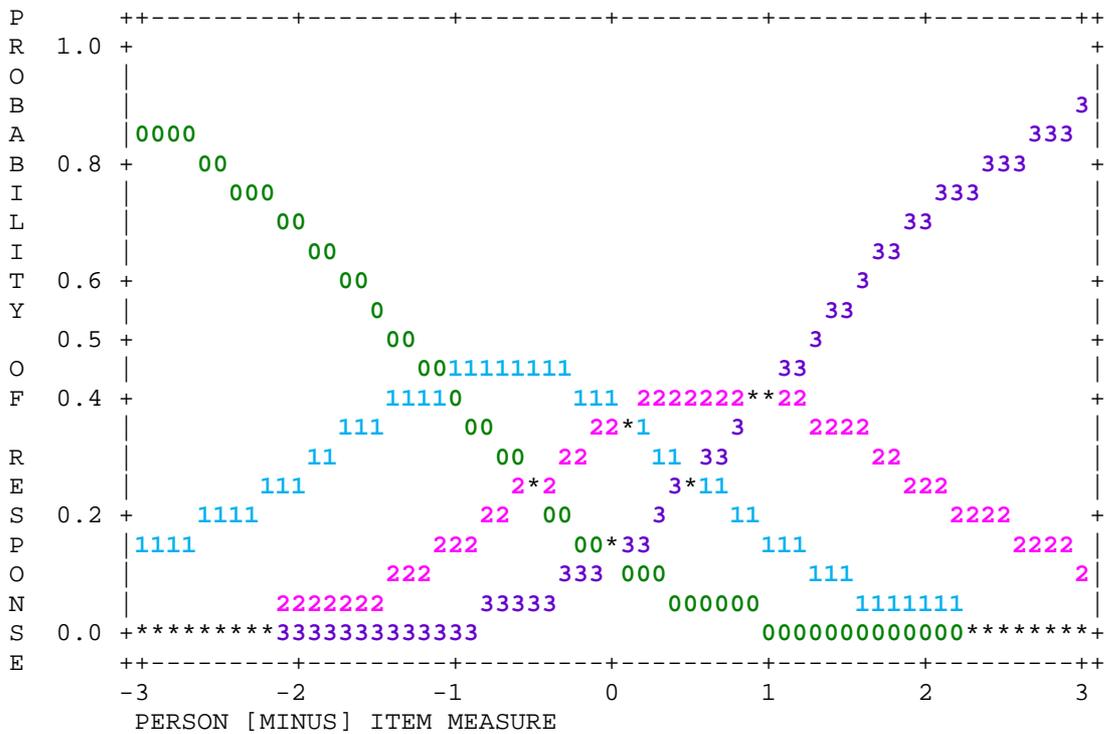
O Gráfico 15 demonstra a curva característica para os itens 1 a 3, no modelo final de pontuação, como visto anteriormente no Gráfico 11, a escala dicotômica se adequou a esse conjunto de itens.

Gráfico 15. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3 no teste MTA.



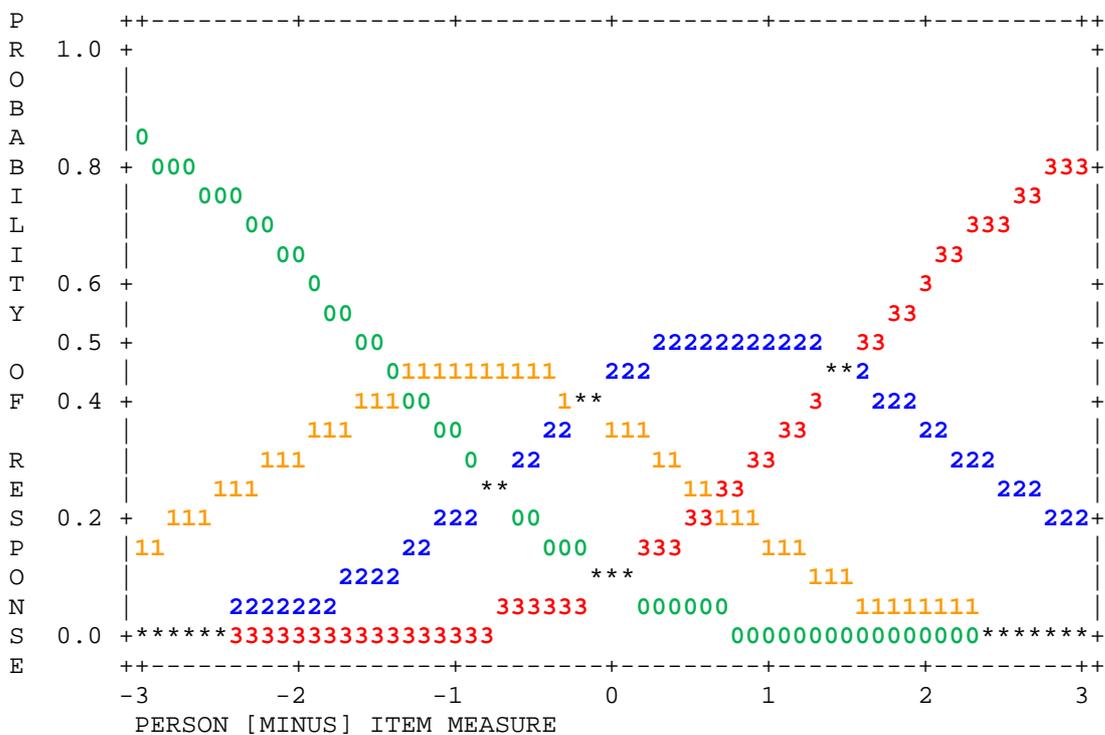
Como pode ser notado no Gráfico 16, a escala de pontuação de 4 pontos (0, 1, 2, 3) se mostrou eficaz para esse conjunto de itens, como sugerido anteriormente no gráfico 12. Observa-se nesse gráfico que não há mais nenhuma pontuação sobreposta, todas elas tem seu ápice em uma habilidade esperada diferente, demonstrando as diferenças entre as habilidades dos sujeitos necessária para cada pontuação.

Gráfico 16. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9 no teste MTA.



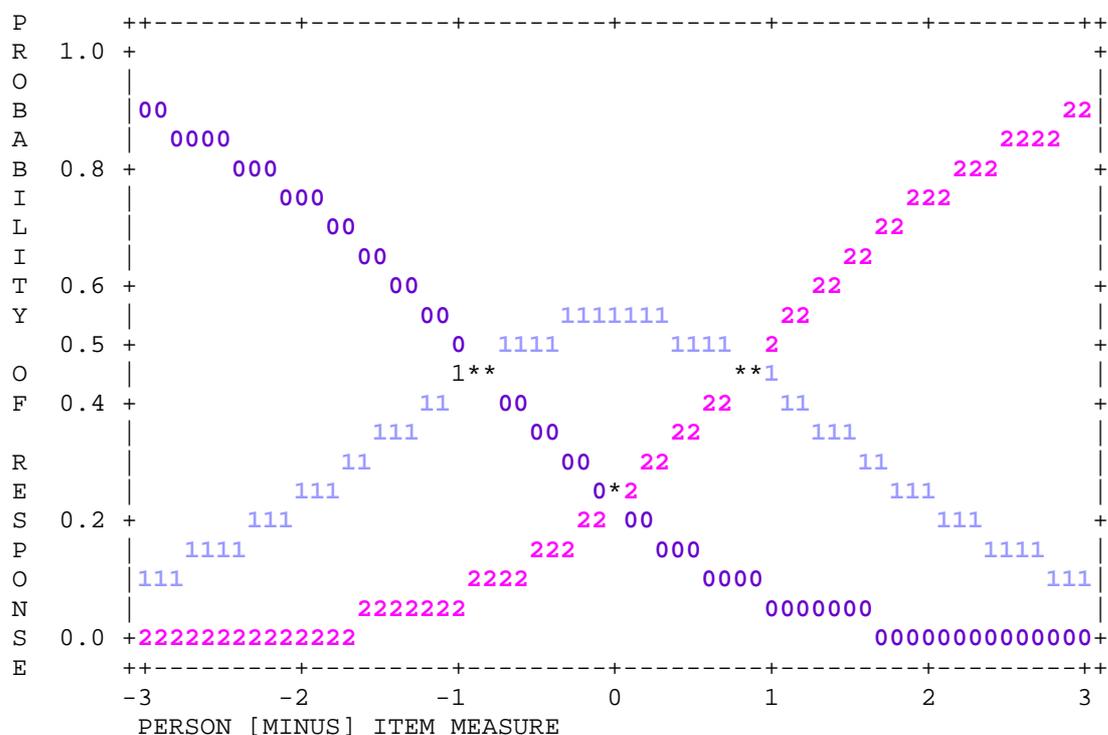
Como forma de comparação ao Gráfico 13, o qual demonstra a não adequação do modelo inicial de pontuação, para o conjunto de itens 10 a 12, pode-se observar no Gráfico 17 as curvas características desses itens, agora com um modelo de pontuação final adequado em uma escala de 0 a 3.

Gráfico 17. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12 no teste MTA.



O Gráfico 18 demonstra a CCI para os itens 25 a 27. Esse grupo de itens é o mais difícil e inicialmente demonstrou-se com um funcionamento muito próximo ao dicotômico, principalmente devido a quantidade pequena de participantes que conseguiram chegar a esses itens e respondê-los.

Gráfico 18. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27 no teste MTA.



A Tabela 20 demonstra que os problemas do modelo de pontuação inicial (observados na Tabela 17) foram solucionados para os parâmetros de *Infit* e índice de correlação item-total; com excessão à correlação dos dois últimos itens ( $r = 0,29$ ). Uma possível hipótese para essa correlação tão baixa, nesses dois itens, é que eles fazem parte do grupo mais difícil do teste e poucos participantes conseguiram chegar até eles, o que pode ter impedido uma melhor avaliação dos referidos itens. Nessa tabela pode-se observar também que a inadequação dos índices de *Outfit* se manteve, podendo-se notar que com esse houve aumento de alguns *Outfits* nos primeiros itens e um rebaixamento desse parâmetro nos últimos itens.

Tabela 20. Estatísticas dos Itens do Teste de MTA com o Modelo Final de Pontuação.

ITEM	G	TOTAL		MEASURE	MODEL	INFIT		OUTFIT		PTMEA	ESTIM	P-
		SCORE	COUNT		S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	DISCR	VALUE
MTA01	1	406	480	-4.69	0.15	0.92	-0.9	3.59	2.5	0.42	0.93	0.85
MTA02	1	428	480	-5.26	0.07	1.34	2.9	9.00	3.8	0.23	0.56	0.89
MTA03	1	371	480	-3.99	0.13	0.99	-0.2	6.35	5.4	0.44	0.80	0.77
MTA04	2	829	480	-4.90	0.11	1.22	2.3	9.34	6.4	0.45	0.70	1.73
MTA05	2	800	480	-4.57	0.10	1.18	2.1	7.28	6.3	0.44	0.50	1.67
MTA06	2	680	480	-3.48	0.09	1.40	5.2	3.31	5.6	0.56	0.54	1.42
MTA07	3	941	480	-3.08	0.07	1.25	3.3	4.06	9.2	0.65	0.32	1.96
MTA08	3	929	480	-3.02	0.07	0.99	-0.1	1.18	1.0	0.74	1.01	1.94
MTA09	3	890	480	-2.84	0.07	1.23	3.1	2.25	5.4	0.72	0.86	1.85
MTA10	4	648	480	-1.65	0.07	0.94	-0.9	1.90	7.0	0.79	0.95	1.35
MTA11	4	538	480	-1.08	0.07	0.96	-0.6	0.78	2.3	0.82	1.14	1.12
MTA12	4	412	480	-0.35	0.08	0.94	-0.7	0.76	2.0	0.82	1.17	0.86
MTA13	5	364	480	-0.13	0.08	1.07	0.9	0.88	-0.7	0.79	0.95	0.76
MTA14	5	331	480	0.10	0.08	0.83	-2.1	0.60	2.5	0.82	1.14	0.69
MTA15	5	282	480	0.47	0.09	0.85	-1.7	0.57	2.3	0.79	1.26	0.59
MTA16	6	152	480	0.92	0.12	0.74	-2.8	0.42	2.2	0.74	1.22	0.32
MTA17	6	127	480	1.29	0.13	0.60	-4.4	0.28	-2.5	0.75	1.29	0.26
MTA18	6	101	480	1.75	0.14	0.55	-4.7	0.22	-2.3	0.72	1.28	0.21
MTA19	7	94	480	1.86	0.14	0.60	-3.9	0.28	-1.8	0.70	1.21	0.20
MTA20	7	91	480	1.92	0.14	0.90	-0.8	0.39	-1.3	0.65	1.16	0.19
MTA21	7	50	480	2.92	0.18	0.71	-2.1	0.15	-1.3	0.57	1.23	0.10
MTA22	8	32	480	3.48	0.21	0.55	-2.8	0.10	-0.8	0.54	1.16	0.07
MTA23	8	28	480	3.66	0.22	0.77	-1.2	0.13	-0.6	0.46	1.17	0.06
MTA24	8	25	480	3.81	0.23	1.06	0.4	0.15	-0.4	0.42	1.15	0.05
MTA25	9	9	480	5.37	0.36	0.66	-1.1	0.07	0.2	0.34	1.15	0.02
MTA26	9	6	480	5.84	0.43	0.68	-0.8	0.05	0.5	0.29	1.15	0.01
MTA27	9	7	480	5.66	0.41	0.84	-0.3	0.05	0.4	0.29	1.16	0.01
MEAN		354.5	478.0	0.00	0.15	0.92	-0.4	2.01	1.2			
S.D.		316.0	0.0	3.39	0.10	0.24	2.4	2.77	3.5			

A Tabela 21 apresenta um resumo das habilidades dos participantes do presente trabalho em relação ao Teste de Memória de Trabalho Auditiva. A média da habilidade dos sujeitos foi de -1,87; com desvio padrão de 2,16 nesse modelo final. Em comparação com o modelo inicial houve uma diminuição na aptidão média dos participantes, nesse modelo final. O teste continua sendo capaz de diferenciar de forma adequada a performance dos sujeitos, o que pode ser observado no valor máximo de habilidade do sujeito (4,84), no

valor mínimo de habilidade dos respondentes (-6,93) e o índice de *Separation*, que apresentou um valor de 4,20. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,95.

Tabela 21. Sumário dos Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTA no Modelo Final de Pontuação.

	RAW		MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	20.0	27.0	-1.87	0.45	0.99	-0.1	1.04	1.2
S.D.	11.4	0.0	2.16	0.07	0.61	1.4	1.90	1.3
MAX.	54.0	27.0	4.84	1.05	4.75	5.7	9.90	7.3
MIN.	1.0	27.0	-6.93	0.41	0.18	-3.0	0.12	-0.7
REAL RMSE	0.50	ADJ.SD	2.10	SEPARATION	4.20	PERSON RELIABILITY	0.95	
MODEL RMSE	0.46	ADJ.SD	2.11	SEPARATION	4.60	PERSON RELIABILITY	0.95	
S.E.OF PERSON MEAN = 0.10								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.99								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.93								

Em relação ao resumo das estatísticas do modelo final de pontuação do teste em relação aos itens, observa-se na Tabela 22, a manutenção da média de dificuldade dos itens em zero, com desvio padrão de 3,39. A adequação do teste em relação à escala de dificuldade dos itens propostos se manteve, apresentando valor máximo de dificuldade de um item de 5,84; valor mínimo de dificuldade de -5,26 e o índice de *separation* de 18,28. Nesse caso como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão permaneceu igual a um.

Tabela 22. Sumário dos Itens Referentes ao Teste MTA no Modelo Final de Pontuação.

	RAW		MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	354.5	478.0	0.00	0.15	0.92	-0.4	2.01	1.2
S.D.	316.0	0.0	3.39	0.10	0.24	2.4	2.77	3.5
MAX.	941.0	478.0	5.84	0.43	1.40	5.2	9.34	9.2
MIN.	6.0	478.0	-5.26	0.07	0.55	-4.7	0.05	-2.5
REAL RMSE	0.18	ADJ.SD	3.38	SEPARATION	18.28	ITEM	RELIABILITY	1.00
MODEL RMSE	0.18	ADJ.SD	3.38	SEPARATION	18.53	ITEM	RELIABILITY	1.00
S.E. OF ITEM MEAN = 0.66								
UMEAN=.000 USCALE=1.000								
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.84								
12906 DATA POINTS. APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 11114.97								

A *Figura 12* apresenta o mapa de itens dos modelos iniciais e finais de pontuação do teste de Memória de Trabalho Auditiva. Na pontuação inicial há uma sobreposição dos itens em diferentes grupos de dificuldade (ex.: itens 4 e 5 são mais fáceis que o item 3). Quanto aos participantes, observa-se que a maioria se encontra ao redor da média, com poucos representantes nas extremidades, sejam com maior ou menor habilidade.

Em relação ao modelo de pontuação final, ainda se observa a inversão de dificuldade dos primeiros itens do teste, mais uma vez sugerindo que o sujeito demora para entender o mecanismo do exercício. Novamente, a inclusão de exemplos pode resolver essa situação. Ainda se observa sobreposição dos itens em diferentes grupos, mas sempre nos exercícios de passagem, isto é, no último item de um grupo com o primeiro do próximo (ex.: os itens 12 e 13 têm a mesma dificuldade, assim como os itens 18 e 19).

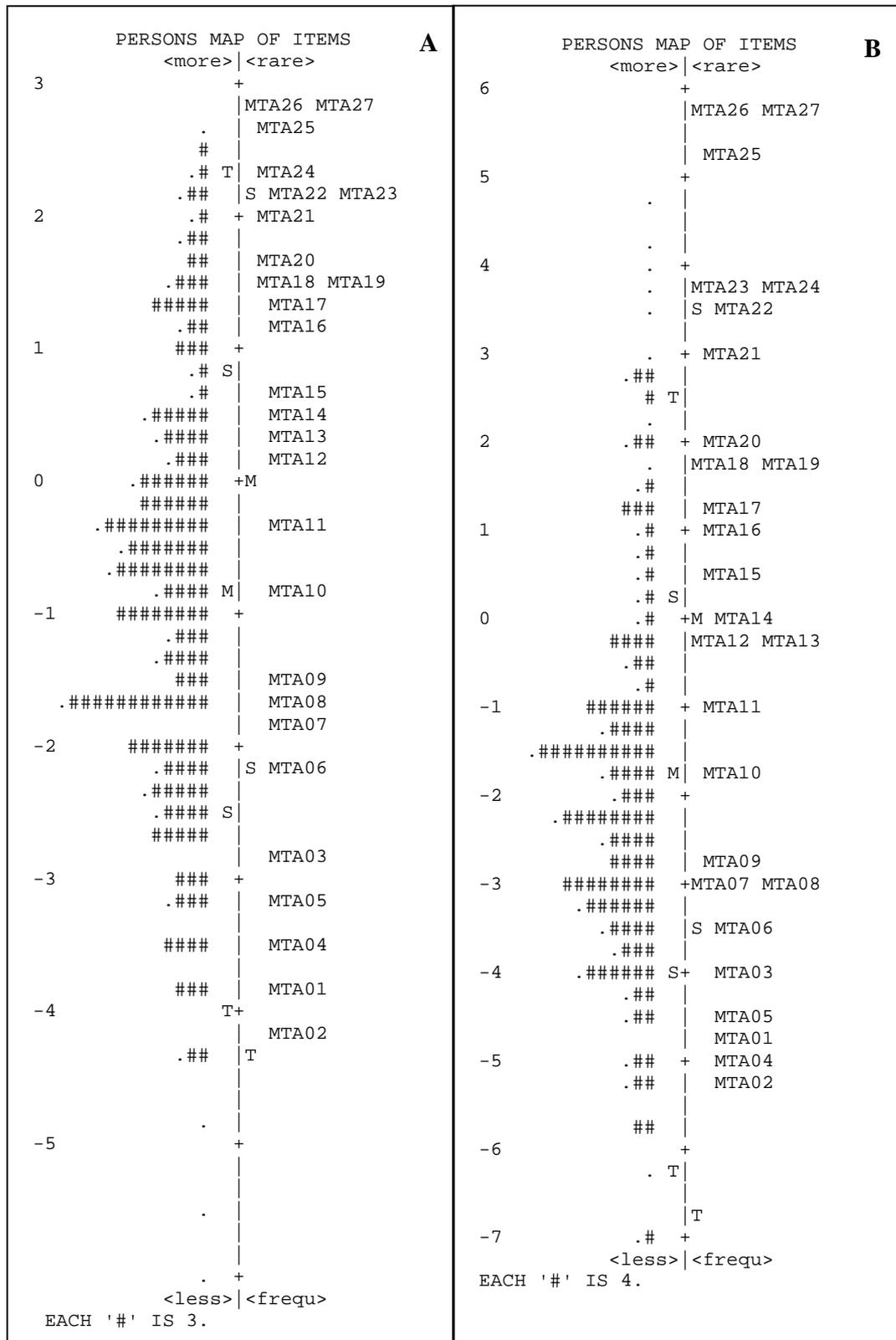


Figura 11. Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MTA.

Em relação às habilidades dos participantes, observa-se uma melhor distribuição destes ao longo da escala, no entanto para os dois últimos grupos de itens não há grandes quantidades de participantes com tal habilidade, o que sugere que se faça aplicações em grupos com alta habilidade em Memória de Trabalho Auditiva para verificar o funcionamento destes.

Os 26 itens do Teste de Memória de Trabalho Visual (MTV) foram divididos em quatro grupos, mais uma vez, para a divisão levou-se em consideração a complexidade da tarefa a ser desenvolvida. Esses foram identificados com letras, de A a D. Sendo assim, os itens alojados no grupo A são os que exigem menor habilidade do sujeito, enquanto que o grupo D reúne aqueles que demandam uma maior habilidade do indivíduo. A Tabela 23 indica cada grupo, os itens pertencentes, a quantidade de estímulos, a quantidade de orientações por grupo, a pontuação atribuída no modelo inicial e no final.

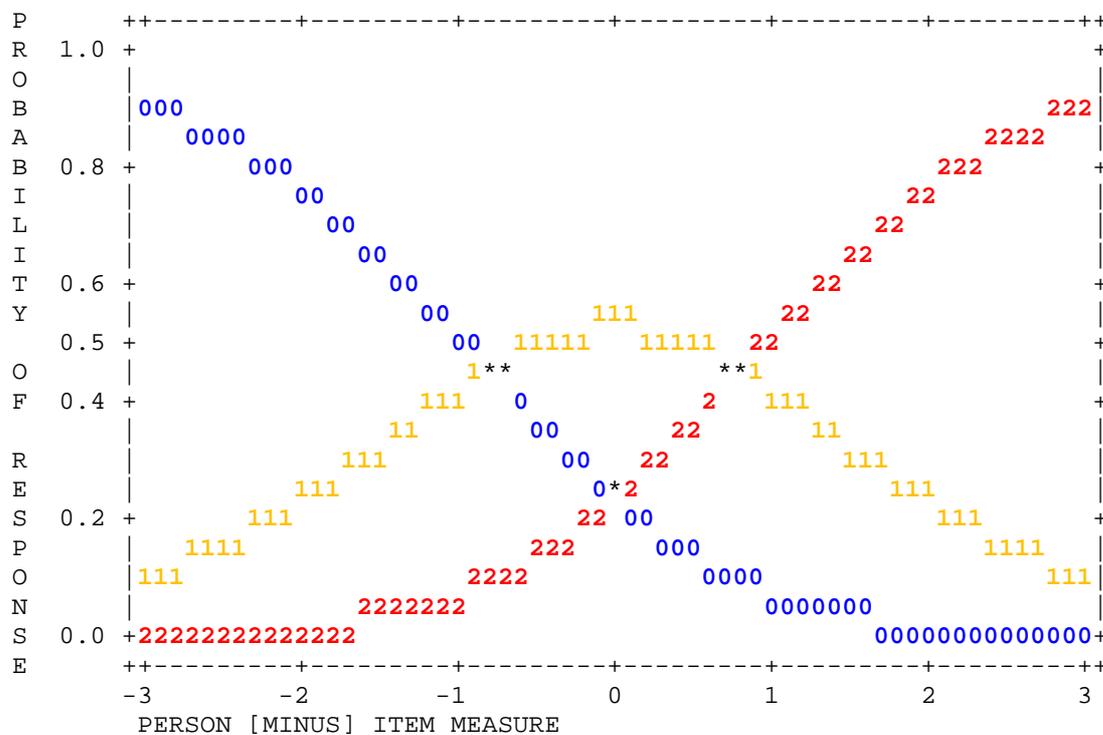
A pontuação foi atribuída sempre que o sujeito acertava a posição final do estímulo, de acordo com as orientações dadas durante o teste. Sendo assim no primeiro grupo o participante recebe inicialmente uma orientação e no máximo oito orientações que têm que ser lembradas para a manipulação do estímulo.

Tabela 23. Separação dos itens do Teste de Memória de Trabalho Visual de acordo com a quantidade de estímulos e as pontuações dadas nos modelos inicial e final.

Grupos	Itens	Quantidade de Estímulos	Quantidade de Orientações	Modelo Inicial					Modelo Final				
				Quantidade de Acertos/Pontuação					Quantidade de Acertos/Pontuação				
A	1-8	1	1 a 8	0	1				0	1			
				0	1				0	1			
B	9-15	2	2 a 8	0	1	2			0	1	2		
				0	1	2			0	0	2		
C	16-21	3	3 a 8	0	1	2	3		0	1	2	3	
				0	1	2	3		0	0	1	2	
D	22-26	4	4 a 8	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
				0	1	2	3	4	0	0	1	1	2

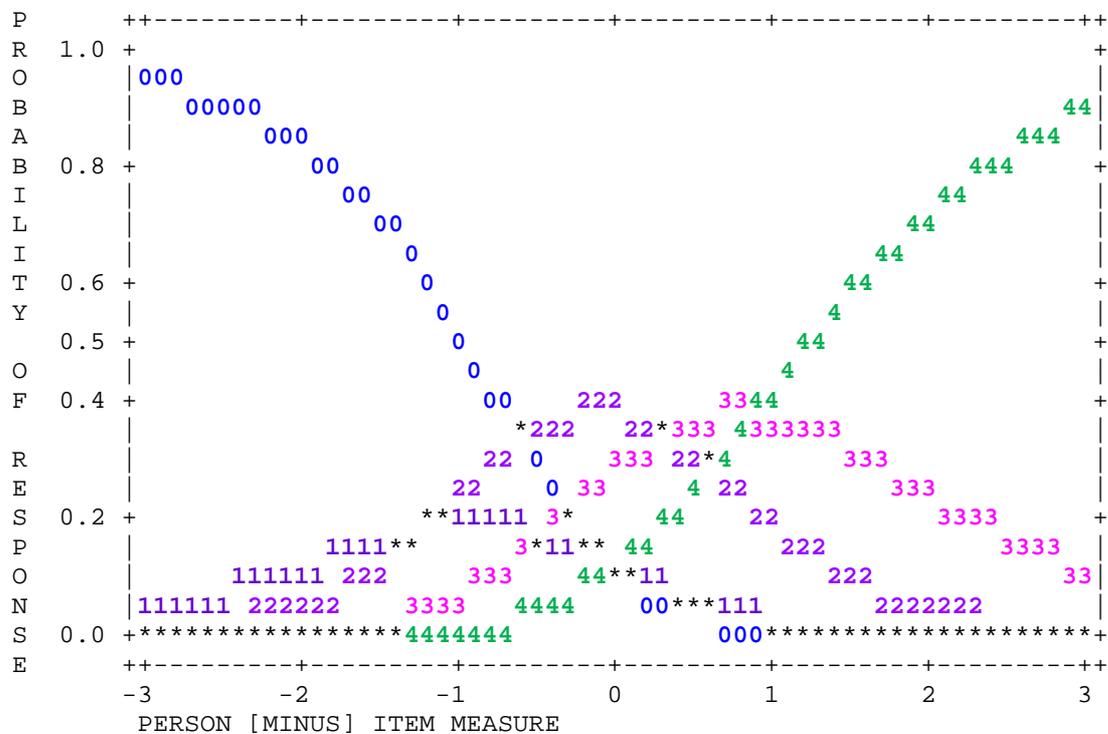
O modelo inicial se mostrou, novamente, inadequado, pois apesar de alguns parâmetros se mostrarem adequados ao modelo (Gráfico 19), outros estavam desajustados, como pode ser observado nos Gráficos 20 e Tabela 24. O Gráfico 19 demonstra a curva característica para os itens 9 a 15, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1 ou 2 nesses itens de acordo com a habilidade que os respondentes apresentam. Pode-se observar a diferenciação clara na probabilidade das pontuações de acordo com a habilidade dos sujeitos. Essa separação clara significa a adequação do modelo proposto para esse grupo de itens em relação aos dados observados.

Gráfico 19. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 9 a 15 no teste MTV.



Já no Gráfico 20 pode-se observar a curva característica para os itens 22 a 26, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação ou pontuações entre 1 e 4. Nota-se a sobreposição das diferentes probabilidades de pontuações, o que demonstra a não adequação do modelo proposto para esse grupo de itens em relação aos dados observados, sendo necessário a proposição de um novo modelo de pontuação para os mesmos.

Gráfico 20. Adequação da probabilidade de pontuação inicial proposta para o conjunto dos itens 22 a 26 no teste MTV.



Com base no exposto, pode-se observar na Tabela 24 que há itens com *Outfits* muito elevado; item 1; ou muito baixos; itens 22, 23, 24, 25 e 26. Em relação ao parâmetro de correlação item-total pode-se notar que os itens de 25 e 26 apresentam correlações abaixo de 0,30. Demonstrando que esse modelo poderia ser melhorado.

Tabela 24. Estatísticas dos Itens do Teste de Memória de Trabalho Visual (MTV) no Modelo Inicial de Pontuação.

ITEM	G	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEA CORR.	ESTIM DISCR	P- VALUE
MTV01	1	294	337	-5.25	0.20	1.20	1.6	2.53	2.0	0.40	0.80	0.87
MTV02	1	186	337	-2.52	0.14	1.06	0.9	0.95	-0.2	0.60	0.94	0.55
MTV03	1	166	337	-2.12	0.14	1.13	1.9	1.10	0.8	0.57	0.81	0.49
MTV04	1	146	337	-1.72	0.14	0.95	-0.7	0.89	-0.8	0.64	1.09	0.43
MTV05	1	134	337	-1.47	0.14	0.97	-0.3	1.15	1.0	0.61	0.99	0.40
MTV06	1	159	337	-1.98	0.14	1.01	0.2	1.02	0.2	0.61	0.98	0.47
MTV07	1	139	337	-1.58	0.14	1.16	2.2	1.19	1.2	0.56	0.78	0.41
MTV08	1	116	337	-1.09	0.15	0.98	-0.3	0.99	0.0	0.61	1.03	0.34
MTV09	2	320	337	-2.00	0.10	1.37	4.3	1.43	3.5	0.66	0.60	0.95
MTV10	2	235	337	-1.10	0.11	1.07	0.9	1.05	0.4	0.69	0.84	0.70
MTV11	2	142	337	0.05	0.12	1.15	1.5	1.37	1.6	0.61	0.83	0.42
MTV12	2	167	337	-0.29	0.11	0.84	-1.8	0.76	-1.4	0.72	1.16	0.50
MTV13	2	187	337	-0.55	0.11	1.73	7.0	1.42	2.4	0.57	0.45	0.55
MTV14	2	183	337	-0.50	0.11	1.01	0.1	0.76	-1.5	0.70	1.05	0.54
MTV15	2	119	337	0.39	0.13	1.12	1.2	0.66	-1.4	0.64	1.09	0.35
MTV16	3	113	337	1.07	0.11	1.05	0.4	0.60	-1.1	0.62	0.92	0.34
MTV17	3	138	337	0.75	0.11	0.95	-0.4	0.45	-2.0	0.67	1.16	0.41
MTV18	3	110	337	1.10	0.12	0.68	-2.9	0.48	-1.5	0.67	1.14	0.33
MTV19	3	98	337	1.27	0.12	1.22	1.7	0.45	-1.5	0.59	1.07	0.29
MTV20	3	97	337	1.29	0.12	0.70	-2.6	0.55	-1.1	0.63	1.28	0.29
MTV21	3	65	337	1.81	0.14	0.90	-0.7	0.43	-1.1	0.54	1.19	0.19
MTV22	4	42	337	2.27	0.15	0.71	-1.5	0.27	-0.7	0.48	1.04	0.12
MTV23	4	52	337	2.08	0.13	0.88	-0.6	0.16	-1.2	0.47	1.18	0.15
MTV24	4	23	337	2.79	0.19	0.63	-1.5	0.11	-0.8	0.39	1.13	0.07
MTV25	4	9	337	3.54	0.30	1.03	0.2	0.18	-0.1	0.24	1.09	0.03
MTV26	4	7	337	3.74	0.34	1.09	0.4	0.06	-0.2	0.22	1.15	0.02
MEAN		132.6	329.0	0.00	0.15	1.02	0.4	0.81	-0.1			
S.D.		75.8	0.0	2.06	0.06	0.22	2.0	0.53	1.4			

A Tabela 25 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos respondentes do Teste de Memória de Trabalho Visual. Como visto na Tabela 1, 337 sujeitos responderam a esse teste, sendo a média inicial de suas habilidades -2,04; com desvio padrão de 1,87.

Esses índices demonstram que de forma geral os participantes apresentaram uma aptidão abaixo do esperado para responder ao teste adequadamente, sendo que o teste foi

capaz de diferenciar de forma adequada as performances dos sujeitos. O que pode ser observado em dois índices: o valor máximo de habilidade do sujeito encontrada foi de 2,54 e o índice de *Separation*, que deve ter valor acima de 2 e que no presente estudo apresentou um valor de 2,54. Esses índices demonstram que apesar de adequados, poderiam estar melhor, por isso um novo modelo deveria ser proposto. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,94.

Tabela 25. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTV no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	10.5	26.0	-2.04	0.58	1.01	0.1	0.78	0.5
S.D.	9.5	0.0	1.87	0.26	0.43	0.9	0.82	0.7
MAX.	44.0	26.0	2.54	1.19	2.91	3.5	9.90	5.4
MIN.	1.0	26.0	-5.17	0.32	0.35	-2.4	0.05	-1.1
REAL RMSE	0.69	ADJ.SD	1.74	SEPARATION	2.54	PERSON RELIABILITY	0.87	
MODEL RMSE	0.63	ADJ.SD	1.76	SEPARATION	2.79	PERSON RELIABILITY	0.89	
S.E. OF PERSON MEAN = 0.10								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.93								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.94								

Tabela 26 expõe um resumo das estatísticas do teste em relação aos itens do Teste de Memória de Trabalho Visual. Nela serão encontradas as mesmas informações que na Tabela 25, com a diferença de que suas informações serão em relação aos itens. A média inicial da dificuldade dos itens foi zero, como defini o padrão do programa; com desvio padrão de 2,06. O teste utilizado apresentou-se adequado em relação à escala de dificuldade dos itens propostos, o que mais uma vez é verificado por meio de dois índices: o valor máximo de dificuldade de um item de 3,74; e o índice de *separation*, que nesse contexto

indica se a amostra tinha habilidades diferentes o suficiente para confirmar as dificuldades dos itens, sendo esperado que esse fique acima de 3, nesse estudo o índice apresenta um valor de 12,62. Nesse caso, como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis, a precisão ficou próxima de um, o que significa que os itens realmente conseguem discriminar as diferentes performances.

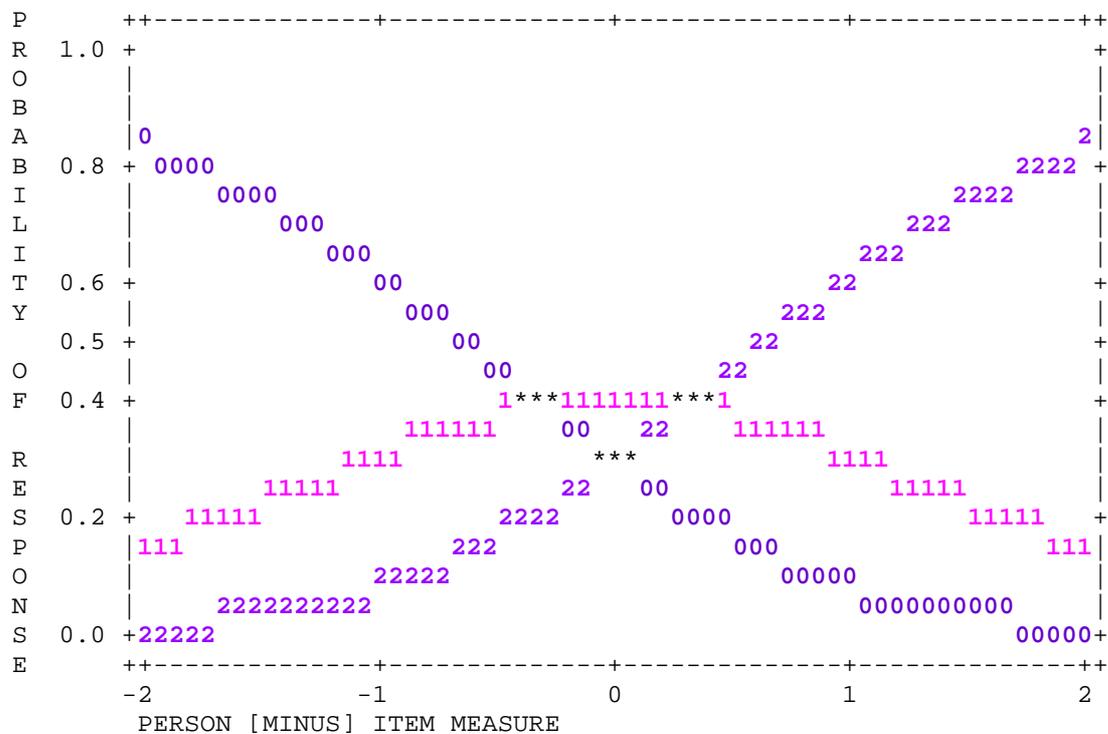
Tabela 26. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTV no Modelo Inicial de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	132.6	329.0	0.00	0.15	1.02	0.4	0.81	-0.1
S.D.	75.8	0.0	2.06	0.06	0.22	2.0	0.53	1.4
MAX.	320.0	329.0	3.74	0.34	1.73	7.0	2.53	3.5
MIN.	7.0	329.0	-5.25	0.10	0.63	-2.9	0.06	-2.0

REAL RMSE 0.16 ADJ.SD 2.05 SEPARATION 12.62 ITEM RELIABILITY 0.99  
 MODEL RMSE 0.16 ADJ.SD 2.05 SEPARATION 13.11 ITEM RELIABILITY 0.99  
 S.E. OF ITEM MEAN = 0.41  
 UMEAN=.000 USCALE=1.000  
 ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.87 (approximate due to  
 multiple item groupings)  
 8554 DATA POINTS. APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 7351.87

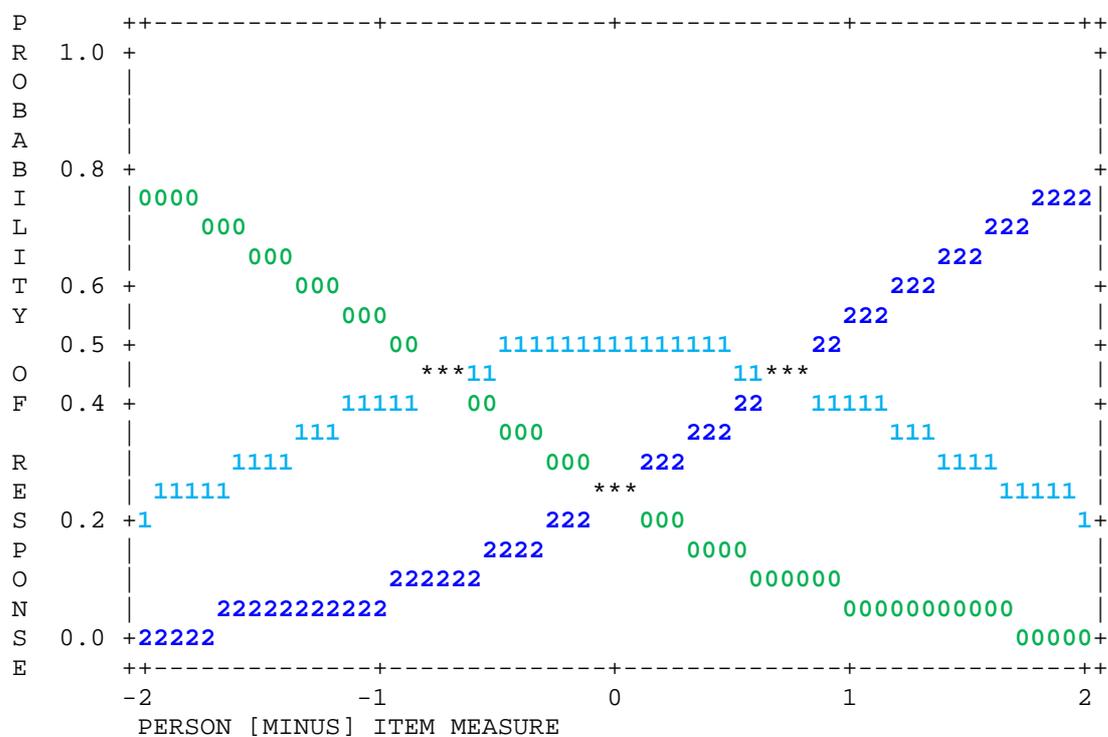
O Gráfico 21 demonstra a curva característica para os itens 16 a 21 no modelo final de pontuação, indicando a probabilidade dos respondentes obterem nenhuma pontuação, pontuação 1 ou 2 nesses itens, de acordo com a habilidade que os respondentes apresentam. Com esse modelo de pontuação final fica mais claro visualizar qual a probabilidade do respondente receber uma pontuação de acordo com a habilidade observada.

Gráfico 21. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 21 no teste MTV.



Como forma de comparação ao Gráfico 20, o qual demonstra a adequação do modelo inicial de pontuação pra o conjunto dos itens 22 a 26, pode-se observar no Gráfico 22 as curvas características desses itens com a pontuação final de 0 a23. Nota-se, ainda, que aquela sobreposição inicial dá lugar a diferenciação clara das pontuações do modelo final, demonstrando a sua adequação.

Gráfico 22. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 26 no teste MTV.



Pode-se observar na Tabela 27 que os problemas da pontuação inicial em relação aos índices de *Outfits* não foram resolvidos, pelo contrário, houve um rebaixamento dos índices dos itens 16 a 20. Em relação ao parâmetro de correlação item-total os itens de 24 a 26 permanecem com correlações abaixo de 0,30, o que pode ser explicado por serem os mais difíceis do teste, o sujeito tinha de 6 a 8 orientações sobre o que fazer com os quatro estímulos. Sendo assim poucos participantes chegaram a esse ponto e os que chegaram conseguiram poucos pontos nesses itens, o que pode ser o motivo para correlações e funcionamentos diferenciados para esses itens.

Tabela 27. Estatísticas dos Itens do Teste MTV no Modelo Final de Pontuação.

ITEM	G	TOTAL		MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEA	ESTIM	P-
		SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			
MTV01	1	294	337	-5.61	0.20	1.17	1.4	2.22	1.8	0.41	0.84	0.87
MTV02	1	186	337	-2.89	0.14	1.04	0.6	0.93	-0.4	0.60	0.97	0.55
MTV03	1	166	337	-2.50	0.14	1.09	1.3	1.02	0.2	0.58	0.88	0.49
MTV04	1	146	337	-2.10	0.14	0.92	-1.2	0.85	-1.0	0.64	1.14	0.43
MTV05	1	134	337	-1.86	0.14	0.96	-0.5	1.13	0.9	0.60	1.01	0.40
MTV06	1	159	337	-2.36	0.14	1.00	0.0	0.99	0.0	0.61	1.00	0.47
MTV07	1	139	337	-1.96	0.14	1.12	1.7	1.10	0.7	0.56	0.84	0.41
MTV08	1	116	337	-1.49	0.15	0.96	-0.6	0.94	-0.3	0.61	1.07	0.34
MTV09	2	320	337	-2.38	0.10	1.32	3.8	1.33	2.8	0.66	0.66	0.95
MTV10	2	235	337	-1.51	0.10	0.99	-0.1	0.98	-0.1	0.70	0.91	0.70
MTV11	2	142	337	-0.41	0.12	1.05	0.5	1.26	1.2	0.62	0.91	0.42
MTV12	2	167	337	-0.73	0.11	0.80	-2.3	0.86	-0.8	0.71	1.18	0.50
MTV13	2	187	337	-0.98	0.11	1.63	6.2	1.34	2.0	0.57	0.52	0.55
MTV14	2	183	337	-0.93	0.11	0.95	-0.6	0.71	-1.9	0.70	1.10	0.54
MTV15	2	119	337	-0.08	0.12	1.10	1.0	0.67	-1.5	0.63	1.10	0.35
MTV16	3	32	337	1.62	0.19	1.31	1.6	0.48	-0.7	0.39	1.05	0.09
MTV17	3	58	337	0.87	0.15	0.93	-0.5	0.42	-1.4	0.53	1.11	0.17
MTV18	3	32	337	1.62	0.19	0.75	-1.4	0.35	-1.0	0.46	1.09	0.09
MTV19	3	38	337	1.41	0.18	1.28	1.6	0.47	-0.8	0.41	0.98	0.11
MTV20	3	41	337	1.32	0.17	0.68	-2.2	0.22	-1.7	0.53	1.18	0.12
MTV21	3	24	337	1.95	0.22	0.93	-0.3	0.62	-0.2	0.38	1.06	0.07
MTV22	4	10	337	3.24	0.33	0.86	-0.4	0.17	-0.6	0.31	1.10	0.03
MTV23	4	19	337	2.51	0.25	0.89	-0.5	0.18	-1.2	0.40	1.15	0.06
MTV24	4	6	337	3.79	0.42	0.77	-0.5	0.16	-0.2	0.27	1.10	0.02
MTV25	4	3	337	4.52	0.59	0.99	0.2	0.25	0.4	0.16	1.03	0.01
MTV26	4	2	337	4.94	0.72	0.80	-0.1	0.06	0.4	0.19	1.10	0.01
MEAN		113.8	329.0	0.00	0.21	1.01	0.3	0.76	-0.1			
S.D.		89.3	0.0	2.52	0.15	0.20	1.7	0.48	1.1			

Como pode ser visto na Tabela 28, a média da habilidade dos respondentes foi de - 2,44; com desvio padrão de 1,83 nesse modelo final. Em comparação com o modelo inicial, houve uma queda na aptidão dos participantes, o que reforça a hipótese de que esses participantes não tinham habilidades suficiente para responder aos últimos itens. No entanto, o teste continua sendo capaz de diferenciar de forma adequada as performances dos sujeitos, o que pode ser observado no valor máximo de habilidade do sujeito encontrado (2,71), no valor mínimo de habilidade dos respondentes (-5,52) e o índice de

*Separation*, que apresentou um valor de 2,35. A precisão do teste com esse modelo de pontuação foi de 0,91.

Tabela 28. Sumário de Índices de Habilidades dos Sujeitos no Teste MTV no Modelo Final de Pontuação.

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	9.0	26.0	-2.44	0.61	1.03	0.1	0.74	0.7
S.D.	7.0	0.0	1.83	0.24	0.45	1.0	0.79	0.9
MAX.	34.0	26.0	2.71	1.19	2.97	3.8	9.90	5.2
MIN.	1.0	26.0	-5.52	0.42	0.34	-2.7	0.05	-1.0
REAL RMSE	0.72	ADJ.SD	1.68	SEPARATION	2.35	PERSON RELIABILITY	0.85	
MODEL RMSE	0.65	ADJ.SD	1.71	SEPARATION	2.61	PERSON RELIABILITY	0.87	
S.E. OF PERSON MEAN = 0.10								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 0.95								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = 0.91								

Em relação ao resumo das estatísticas do modelo final de pontuação do teste em relação aos itens, observa-se na Tabela 29, a manutenção da média de dificuldade dos itens em zero, com desvio padrão de 2,52. A adequação do teste em relação à escala de dificuldade dos itens propostos se manteve, apresentando valor máximo de dificuldade de um item de 4,94; valor mínimo de dificuldade de -5,61 e o índice de *separation* de 9,12. Nesse caso como o teste foi aplicado em uma grande quantidade de pessoas e com habilidades em diferentes níveis a precisão permaneceu próxima de um nesse modelo final.

Tabela 29. Sumário de Índices dos Itens Referentes ao Teste MTV no Modelo Final de Pontuação.

	RAW			MODEL	INFIT		OUTFIT	
	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	113.8	329.0	0.00	0.21	1.01	0.3	0.76	-0.1
S.D.	89.3	0.0	2.52	0.15	0.20	1.7	0.48	1.1
MAX.	320.0	329.0	4.94	0.72	1.63	6.2	2.22	2.8
MIN.	2.0	329.0	-5.61	0.10	0.68	-2.3	0.06	-1.9

REAL RMSE 0.26 ADJ.SD 2.51 SEPARATION 9.72 ITEM RELIABILITY 0.99  
 MODEL RMSE 0.25 ADJ.SD 2.51 SEPARATION 9.85 ITEM RELIABILITY 0.99  
 S.E. OF ITEM MEAN = 0.50

---

UMEAN=.000 USCALE=1.000  
 ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -0.89 (approximate due to multiple item groupings)  
 8554 DATA POINTS. APPROXIMATE LOG-LIKELIHOOD CHI-SQUARE: 6420.43

A *Figura 13* mostra os mapas de itens do modelo inicial e final de pontuação do teste de Memória de Trabalho Visual. Nota-se no modelo inicial que há um aglomerado de participantes abaixo da média de habilidade nesse teste, incluindo uma grande quantidade de sujeitos que demonstra habilidade abaixo da dificuldade dos primeiros itens do teste e que ficariam sem uma avaliação adequada de sua habilidade. Em relação aos itens pode-se observar a sobreposição dos grupos de itens (ex: os itens 6 e 9 com a mesma dificuldade).

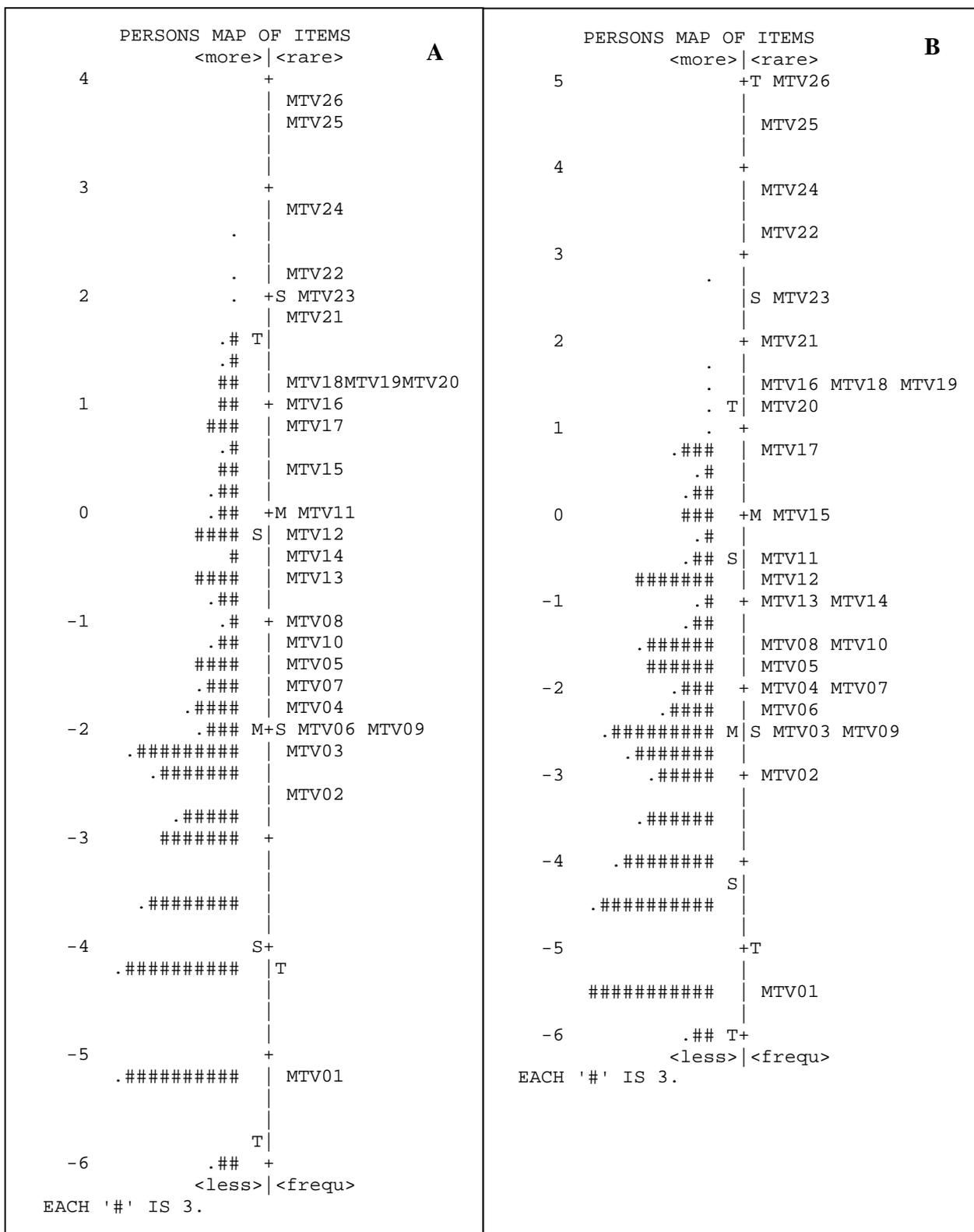


Figura 12. Mapas de Itens referentes aos modelos inicial (A) e final (B) de pontuação do Teste MTV.

O modelo final mostra uma melhora tanto em relação aos itens, quanto em relação a avaliação dos participantes. Nessa nova pontuação, os itens começam a se separar por grupos, como planejado no modelo, no entanto ainda há sobreposições destes (ex.: itens 8 a 10 com a mesma dificuldade). Ainda em relação aos itens, os dois primeiros grupos de itens não se diferenciam muito bem indicando que talvez não importe a quantidade de matrizes, mas sim a quantidade de orientação do que fazer com o estímulo. Pois por enquanto que a quantidade de orientação se igualam, também se igualam a dificuldade dos itens. Quanto a avaliação dos participantes, há uma melhor distribuição destes na escala de habilidades, no entanto a grande maioria ainda é avaliada com baixa habilidade, demonstrando que ou os itens estão muito difíceis ou a amostra selecionada tinha maior dificuldade na execução dessas tarefas, precisando-se assim procurar amostras com melhores habilidades no desempenho de memória de trabalho visual.

### 6.3. Discussão

Aqui serão discutidos os resultados encontrados no presente estudo e suas relações com a literatura. Em relação aos testes de memória de armazenamento, MAA e MAV, obtiveram índices de adequação dos itens no modelo final de pontuação apropriados de acordo com o exposto por Linacre (2012) e Pearson (2010). No entanto, mostraram alguns problemas nos primeiros itens dos testes. Acreditasse que colocando uma maior quantidade de exemplos e itens de treino esses itens venham a avaliar de forma adequada a habilidade dos sujeitos.

O Teste de Memória de Trabalho Auditiva foi o que apresentou maiores problemas com os índices de adequação dos itens para o modelo final de pontuação. Talvez esse teste precise ser repensado, pois de acordo com Linacre (2012) índices tão altos, como os encontrados nos *Outfit* desses itens, podem estar distorcendo a medida como um todo. Outro problema demonstrado por esse índice é que há uma grande quantidade de chutes. Essa situação pode estar sendo causada pelo fato do participante não entender a tarefa apenas com as instruções e com o exemplo disponível. Deste modo, o início do teste acaba funcionando como um treino para que ele entenda a tarefa. Quando esse finalmente a entende já se passaram alguns itens, ocasionando medidas de erros ou acertos inesperados para sua habilidade ou uma medida inadequada da mesma devido aos erros iniciais.

O teste Memória de Trabalho Visual se mostrou com índices de adequação dos itens no modelo final de pontuação apropriados de acordo com o exposto por Linacre (2012) e Pearson (2010). No entanto, o *Outfit* do primeiro item ficou acima de 2,0; se mostrando inadequado. Mais uma vez, o chute nesse primeiro item aparece. O problema está no fato

do participante poder seguir enfrente mesmo que ele erre a resposta no item treino. É necessário colocar um comando no programa em que o participante só possa continuar a partir do momento que ele acerte o item treino. Os *Outfits* também se mostram abaixo do adequado nos últimos itens, aqui o problema pode ser que os itens sejam muito difíceis, mas essa questão só poderá ser resolvida com novos estudos com pessoas consideradas com alta habilidade nesse construto para podermos investigar mais a fundo o problemas desses itens.

Outra hipótese que pode explicar a falta de adequabilidade dos índices é a estratégia utilizada pelos participantes que pode ter sido diferente daquela esperada na construção do instrumento. Dessa forma, um exemplo está no Teste de Memória de Trabalho Auditiva, na qual a maioria dos participantes podem ter utilizado estratégia como verbalização ou a imagem das palavras utilizadas como estímulo, ao invés da audição. As estratégias utilizadas durante os testes podem interferir na eficácia na solução da tarefa e, conseqüentemente, no score final dos mesmos. É importante ressaltar que há a necessidade de novos estudos, para a verificação do funcionamento das sugestões aqui colocadas e para verificar se os itens dos testes conseguem então atingir índices mais adequados.

Com base nos resultados encontrados nesse estudo, acredita-se que esse modelo, apesar de apresentar uma necessidade de ser aplicado em uma maior quantidade de pessoas com habilidades melhores no tocante ao construto de memória, está adequado para continuação das análises de verificação da estrutura interna do teste de acordo com a teoria e suas relações com variáveis externas, como serão feitas nos próximos estudos.

## **7. Estudo 2 – Análise da Estrutura Interna**

Esse estudo foi realizado para verificar evidência de validade interna, por meio da Análise Fatorial Confirmatória (AFC)

### 7.1. Método

#### *a) Banco de Dados*

Utilizou-se para esse estudo bancos de dados o mesmo banco de dados utilizado no primeiro estudo. No entanto, foram selecionados apenas os casos em que todos os testes tinham sido respondidos pelos sujeitos. Assim a amostra foi composta por 193 participantes, com idades entre 6 e 78 anos e média de 27,25 anos (DP=21,00). Desses 60,6% eram do sexo masculino e 39,4% do sexo feminino.

#### *b) Instrumentos*

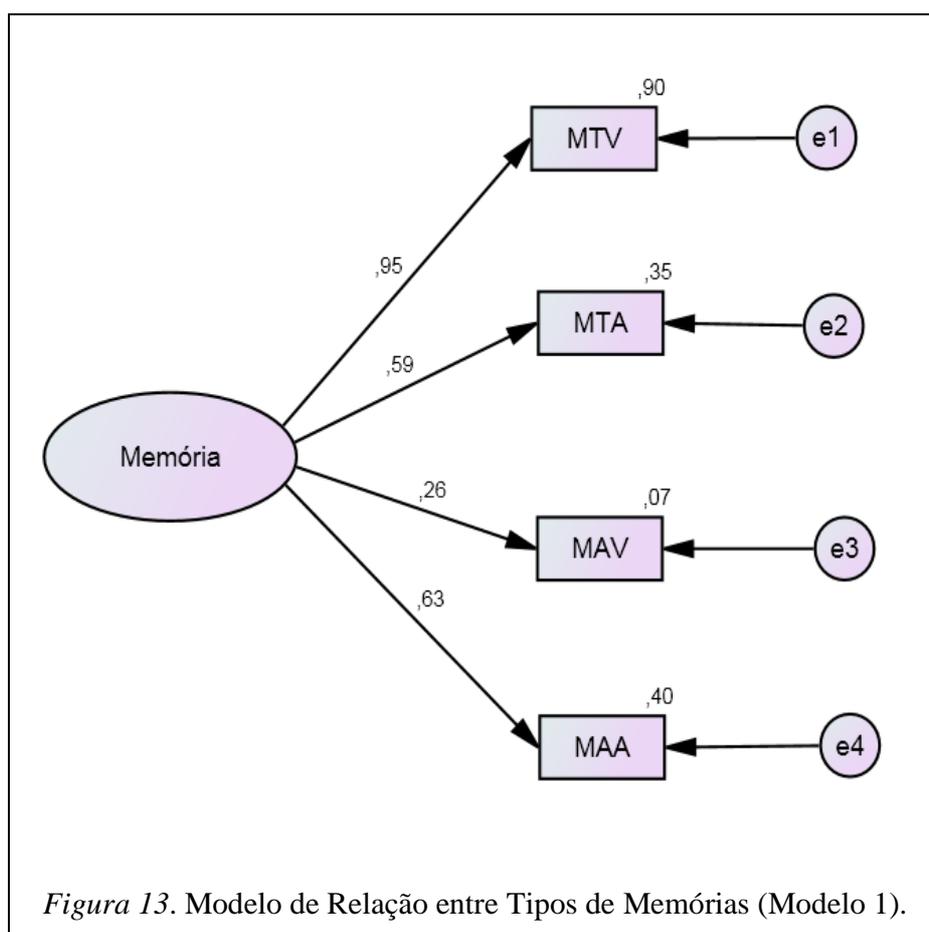
Utilizou-se o mesmo instrumento do Estudo 1, a BACogM. A Bateria Informatizada de Memória foi desenvolvida por Primi para uma aplicação computadorizada. Esta é composta por dois tipos de memória: Memória de Armazenamento e Memória de Trabalho. Para os dois tipos de memórias foram feitos testes que dessem conta das habilidades visuais e auditivas.

*c) Procedimentos*

Utilizou-se os mesmos bancos de dados do Estudo 1. Para esse estudo foram salvos os escores dos participantes, e seus níveis de habilidade avaliados no estudo anterior em uma base do SPSS. Uma vez que todos os dados foram agrupados, rodou-se a Análise Fatorial Confirmatória, por meio do programa AMOS 20.0.0, para verificar se os testes se organizavam de acordo com a estrutura contemplada na literatura.

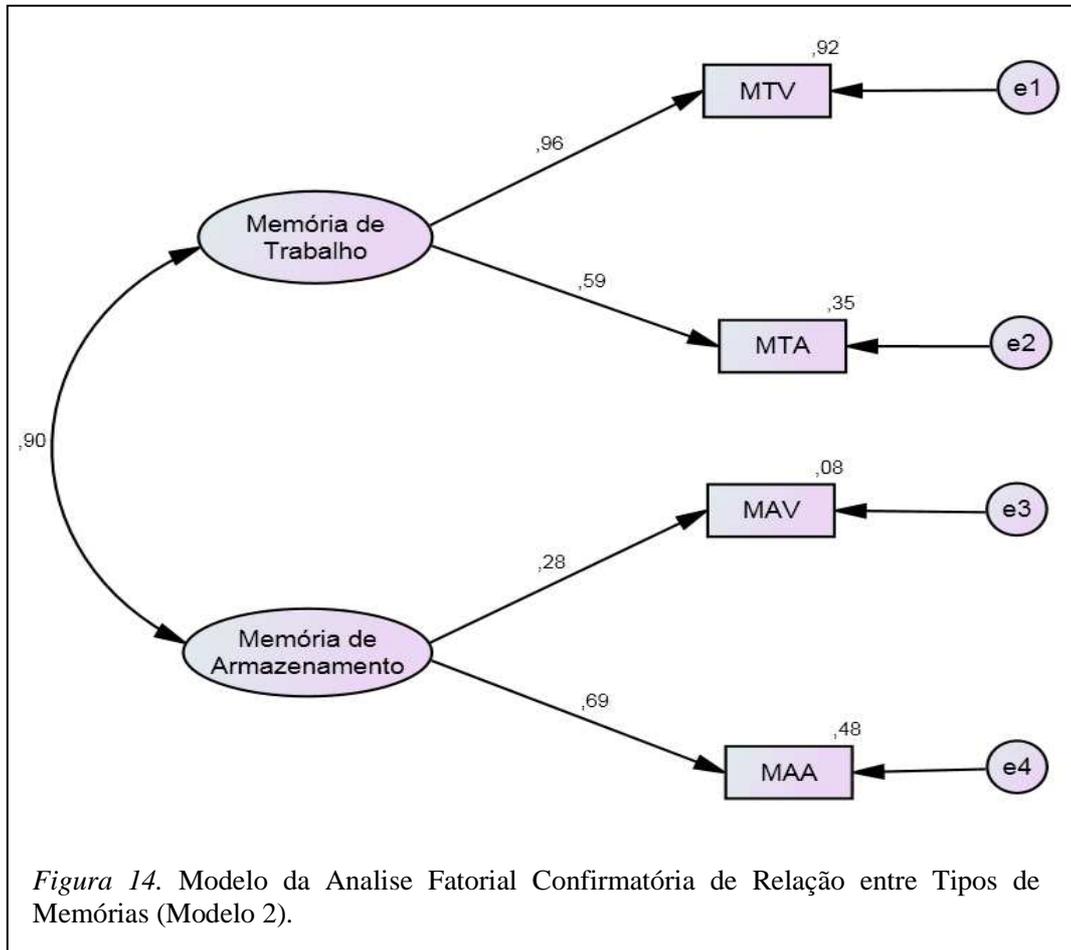
## 7.2. Resultados

A análise de Modelagem de Equação Estrutural foi realizada nesse estudo com a finalidade de testar a estrutura interna da avaliação da memória por meio de múltiplas variáveis, a saber: os testes de memória de armazenamento auditivo e visual e os testes de memória de trabalho auditivo e visual. Sendo assim, foram propostos três modelos de organização dos testes estudados, baseados nas relações expostas pela literatura. O primeiro modelo foi organizado com apenas um fator principal de memória para os quatro subtestes, a saber: MAA, MAV, MTA e MTV. Esse modelo pode ser observado na *Figura 14*. Como pode ser visto na *Figura 14*, todos os indicadores de carga fatoriais com a variável latente, Memória, ficaram entre 0,59 e 0,95; com exceção do Teste MAV que teve carga fatorial abaixo de 0,30.



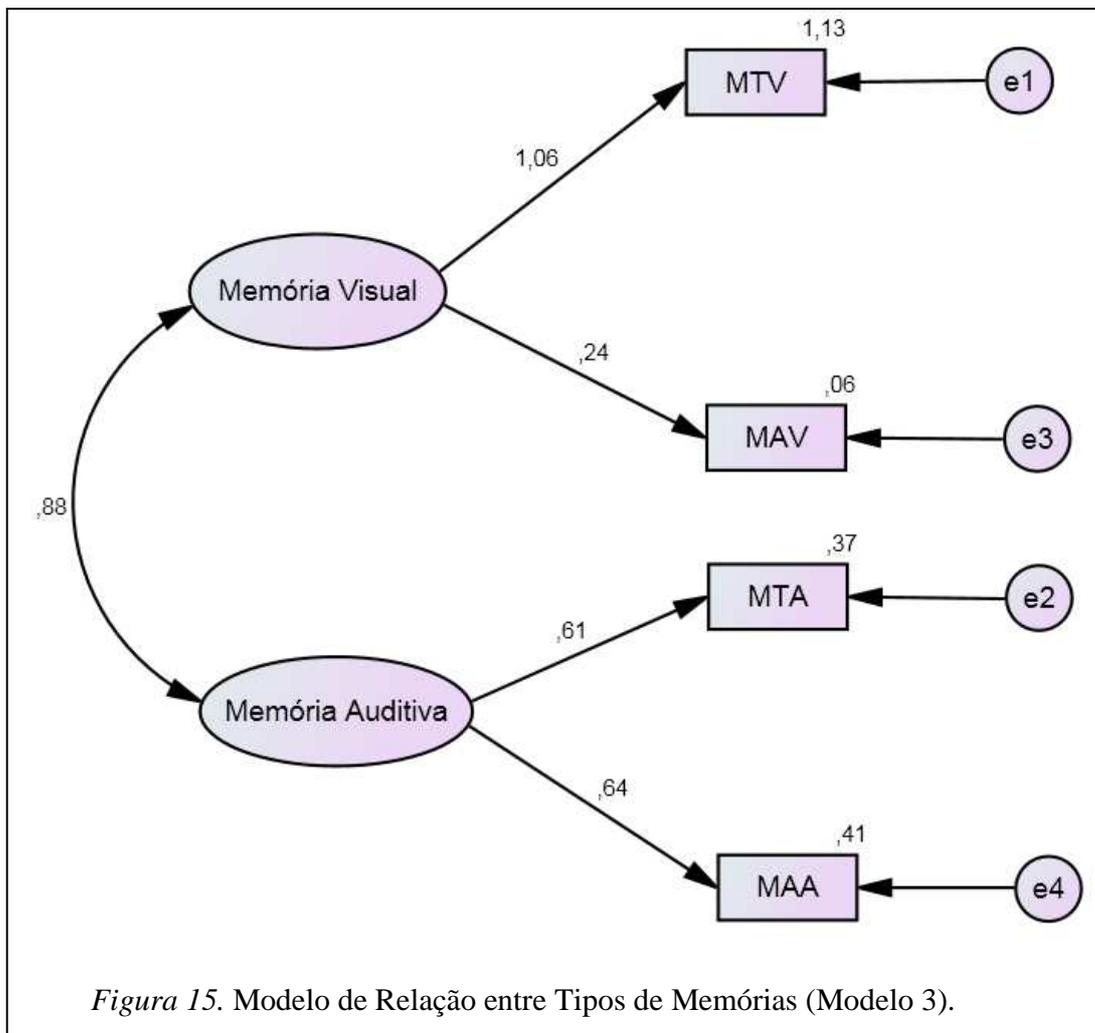
Como esse modelo não se mostrou ideal, analisou-se outros dois modelos de organização dos testes. O segundo modelo foi separado em dois fatores relacionados. O primeiro diz respeito à memória de trabalho, agrupando os dois testes que se propuseram a avaliar esse construto (MTA e MTV). O segundo fator diz respeito à memória de armazenamento, mensurada pelos testes MAA e MAV. As interações desse modelo podem ser vistas na *Figura 15*.

Como pode ser notado mais uma vez as cargas fatoriais se mostraram adequadas (entre 0,59 e 0,96), com exceção, novamente, do teste MAV que teve uma interação abaixo de 0,30. As duas variáveis latentes também se mostram intercorrelacionadas com um fator geral em segundo plano, como levantado na literatura. No entanto, a não adequação do teste de Memória de Armazenamento Visual, ocasionou a tentativa de um terceiro modelo.



O terceiro modelo levou em consideração a proximidade das tarefas a serem desenvolvidas pelos participantes. Por isso, separou-se as variáveis observadas, os testes, em duas variáveis latentes relacionadas. A primeira diz respeito à memória visual, agrupando os dois testes que se propuseram a avaliar esse construto (MAV e MTV), enquanto que a segunda variável latente diz respeito à memória auditiva, mensurada pelos testes MAA e MTA. Nesse modelo optou-se por ignorar o tipo de tarefa a ser desenvolvida,

armazenar ou trabalhar a informação recebida, considerou-se apenas a natureza dos estímulos. As interações desse modelo podem ser vistas na *Figura 16*.



Mais uma vez, o teste com menor carga fatorial foi o MAV (0,24), os demais indicadores se mostram com cargas fatoriais altas com suas correspondentes variáveis latentes. As variáveis latentes se mostraram, mais uma vez intercorrelacionadas com um fator geral de segundo plano. Os parâmetros de adequação dos três modelos estão dispostos

na Tabela 30. Foram utilizados como índices de ajuste dos modelos testados o qui-quadrado, que indica a discrepância entre a covariância do modelo observado com a covariância do modelo esperado; os graus de liberdade; a relação entre chi-quadrado e grau de liberdade; RMSEA, que a raiz quadrada do erro de aproximação que verifica o quanto os dados do modelo se aproxima de valores populacionais se esses existissem; o CFI, que é a comparação entre o modelo hipotetizado com o modelo independente fornecendo dados sobre a covariação completa dos dados; e por fim o SRMR, que indica a media de todos os resíduos padronizados, representa a discrepância média entre a amostra observada e a matriz de correlação hipotética (Byrne, 2010).

Tabela 30. Resultado de Adequação dos Modelos de Equação Estrutural.

Modelos	$\chi^2$	DF	$\chi^2 / df$	RMSEA	CFI	SRMR
Modelo 1	3,749	2	1,870	0,067	0,990	0,0332
Modelo 2	3,328	1	3,328	0,110	0,986	0,0309
Modelo 3	3,024	1	3,024	0,103	0,988	0,0302

O melhor modelo testado de acordo com os índices de ajustes foi o primeiro que organiza a memória em um fator único composto por tarefas de armazenamento e tarefas de memória de trabalho. Os outros dois modelos apesar de apresentarem alguns bons índices de ajuste apresentaram mais problemas do que o primeiro modelo. De acordo com Byrne (2010) o  $\chi^2$  e o DF devem ser próximos, sendo esperado que o  $\chi^2$  seja alto e que os graus de liberdade (DF) não sejam muito discrepantes desse valor. O Modelo 1 apresenta um  $\chi^2$  igual a 3,749 o que não representa um valor muito alto e um DF igual a 2. Os demais modelos apresentaram valores levemente mais baixos de  $\chi^2$  e apenas 1 grau de liberdade.

No tocante ao índice de ajustamento RMSEA o ideal é que seu resultado seja igual ou menor do que 0,05; Byrne (2010) coloca que valores entre 0,08 e 0,1 são valores medíocres, que representam erros razoáveis na aproximação dos valores da população; e valores acima de 0,1 indicam um ajustamento pobre e inadequado. De acordo com a autora então apenas o modelo 1 teria se adequado, não de forma ideal, mas próxima, aos valores da população. Os modelos 2 e 3 se mostram inadequados de acordo com esse indicador.

O indicador seguinte CFI demonstra a adequação do modelo a partir de valores acima de 0,95. Como pode ser notado na Tabela 30, em todos os modelos o valor foi superior. E por fim, o índice SRMR indica boa adequação do modelo quando o seu valor é menor ou igual a 0,05. Mais uma vez os três modelos obtiveram SRMR com números inferiores a 0,05. Com base no que foi encontrado o modelo mais plausível é o baseado no modelo de Baddeley (2000), em que a memória de curto prazo é composta por componentes de armazenamento e alteração da informação recebida (MTA e MTV) e por componentes de armazenamento simples (MAA e MAV).

### 7.3. Discussão

Nesse segundo estudo verificou-se a adequação dos dados frente a proposta da literatura exposta no presente trabalho. Para tal utilizou-se a técnica de análise fatorial confirmatória. Como principal resultado encontrou-se que o primeiro modelo, formado por um único fator que unia todos os quatro testes, foi o que apresentou os melhores índices de ajuste de acordo com o exposto por Byrne (2010).

Esses dados são parecidos com os encontrados por Ackerman *et. al.* (2002) em um estudo similar para construção de um modelo de avaliação de memória de trabalho, no entanto o modelo utilizado pelos autores encontrou um  $\chi^2$  mais adequado do que o presente estudo. Os autores também tiveram como resultado que todos os testes apresentaram cargas fatoriais de associação dos testes acima de 0,30, sendo que no presente estudo o teste de Memória de Armazenamento Visual apresentou uma carga de 0,26 o que não é tão bom para o modelo.

Esses dados também corroboram o estudo de Santos e Primi (2005), que em uma análise fatorial hierárquica da BACogM encontraram um fator composto apenas com as medidas de memória de curto prazo. Esses resultados dão credibilidade à evidência de validade baseada na estrutura interna aos testes MAA, MAV, MTA e MTV. Essa se refere ao levantamento de dados sobre a estrutura das correlações entre itens de um teste com a finalidade de avaliar um determinado construto e/ou entre subtestes que avaliam construtos teoricamente relacionados (AERA, APA & NCME, 1999; Hogan, 2006; Primi *et. al.*, 2009; Urbina, 2007).

Os dados encontrados na análise fatorial confirmatória também indicam o funcionamento e a organização da memória de trabalho de acordo com o proposto por Baddeley (2000, 2012) em seu modelo teórico. Assim como a proposta de Santos (2006) de verificar o funcionamento das estruturas subordinadas à memória de trabalho (alça fonológica e esboço visuo-espacial) por meio de tarefas de armazenamento simples.

É importante ressaltar que mesmo que a maioria dos testes tenham se encaixado nos modelos proposto, o Teste de Memória de Armazenamento Visual não teve uma correlação boa em nenhum modelo. Apesar de seus itens serem muito parecidos com os itens do Teste de Memória de Trabalho Visual, pode-se perceber um funcionamento diferenciado no tocante ao resultado encontrado. Uma hipótese é que há o aumento da matriz trabalhada como forma de se aumentar a dificuldade, talvez a estratégia utilizada na memorização dos lugares dos estímulos seja realizada de forma verbal, através da repetição vocal dos participantes e não do espaço visual. Ainda há a hipótese de que o aumento da matriz trabalhada haja como um fator diferenciador da estrutura dos itens, o que poderia ser arrumado modificando-se a quantidade de matrizes, ao invés de aumentar uma única matriz, em que o participante deveria se lembrar das posições dos estímulos.

Para finalizar essa discussão sobre os resultados encontrados nesse segundo estudo, pode-se dizer que os objetivos deste foram alcançados com sucesso, uma vez que o modelo sugerido se mostrou ajustado aos dados levantados na literatura. Esses resultados poderão contribuir para a validação e padronização dos testes MAA, MAV, MTA e MTV. A seguir dar-se-á continuidade a investigação das propriedades psicométricas da BACogM com o estudo de busca de evidências de validade com variáveis externas.

## 8. Estudo 3

Esse estudo foi realizado para verificar evidência de validade a partir da relação com variáveis externas, por meio de correlação com provas que medem as Funções Executivas e Raciocínio Indutivo.

### 8.1. Método

#### a) *Banco de Dados*

Utilizou-se para esse estudo bancos de dados o mesmo banco de dados utilizado no primeiro estudo.

#### b) *Instrumentos*

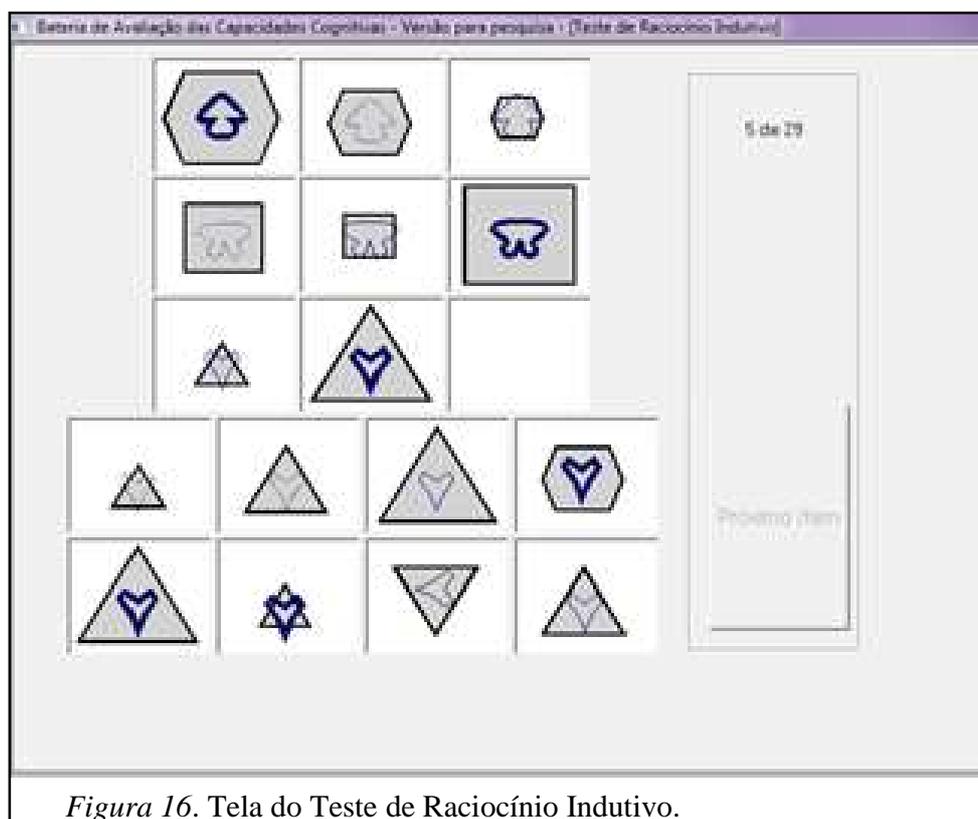
- BACogM (Primi, em construção)

Utilizou-se os mesmos instrumentos do Estudo 1, a BACogM. A Bateria Informatizada de Memória foi desenvolvida por Primi para uma aplicação computadorizada. Esta é composta por testes que medem por dois tipos de memória: Memória de Armazenamento e Memória de Trabalho. Para os dois tipos de memórias foram feitos testes que dessem conta das habilidades visuais e auditivas. A BACogM também é formada por um teste de raciocínio indutivo, descrito a seguir.

- Raciocínio Indutivo

O teste de raciocínio indutivo é formado por 29 itens, com gradual aumento do nível de dificuldade no formato de matrizes 3X3, baseando-se em tarefas de raciocínio analógico

com figuras geométricas com oito alternativas de resposta, onde apenas uma é correta. A tela do computador apresenta a criança, em sua metade superior, nove figuras dispostas de forma horizontal, numa seqüência de três grupos com três figuras cada grupo (ver *Figura 16*). Nos dois primeiros grupos, há uma seqüência. No terceiro grupo, inicia-se uma seqüência, sendo que a ultima figura está em branco. A criança deve escolher, dentre as respostas contidas na metade inferior da tela (ao todo, oito figuras dispostas em dois grupos de quatro figuras cada) uma figura que completa corretamente, a seqüência do grupo de figuras, clicando com o *mouse* sobre aquela que considera correta. O *software* permite a interrupção da aplicação e a continuidade num momento posterior. O software calcula, automaticamente, diferentes tipos de desempenhos nos testes, incluindo escore dicotômico (correspondente à soma dos escores em cada um dos 29 itens) e tempo (tempo de execução, desde a apresentação do item até o final da resposta).



Foram usados quatro fatores de complexidade nos problemas de analogia com figuras geométricas dispostas em matrizes, podendo variar quanto ao (a) número de elementos (1,2,3 e 4); (b) número de regras (1,2,3 e 4); (c) tipo de regra variando dentro de cinco tipos identidade e progressão pareada (A) progressão pareada e adição de figuras (B), distribuição de três valores (C), distribuição de 3 valores e progressão pareada (D) e distribuição de dois valores (E); (d) organização perceptual podendo ser harmônica (H) ou desarmônica (D).

- Escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (Benczik, 2000)

Como forma de separar os participantes em grupo clínico (com TDAH) e grupo não clínico (sem TDAH), foi usada a Escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – versão para professores (Benczik, 2000). A escala é composta por 49 itens com informações sobre desatenção, hiperatividade, impulsividade, problemas de aprendizagem e conduta social. Deve ser respondida pelo professor da criança, desde que o professor a conheça há pelo menos seis semanas. Cada item apresenta uma afirmação sobre o comportamento da criança (por exemplo, o primeiro item corresponde à afirmação “É organizado em suas lições de casa”) e o professor deve escolher qual alternativa melhor se adequa ao comportamento da criança em relação às demais crianças da classe, dentre *DT* (discordo totalmente), *D* (discordo), *DP* (discordo parcialmente), *CP* (concordo parcialmente), *C* (concordo) e *CT* (concordo totalmente).

A soma dos escores brutos é convertida em percentis, sendo derivados quatro percentis por criança, correspondentes às áreas “déficit de atenção” (questões um a 16), “hiperatividade/ impulsividade” (17 a 28), “problemas de aprendizagem” (29 a 42) e “comportamento anti-social” (43 a 49). Segundo a autora da escala, percentis acima de 75 correspondem a escores “acima da expectativa”, ou seja, a criança em questão “apresenta mais problemas que a maioria das crianças” (Benczik, 2000, p.56). A escala apresenta dados de precisão, com coeficientes alfa de consistência interna variando entre 0,90 e 0,97, e validade de construto com a organização dos itens, pela análise fatorial, em três fatores: déficit de atenção/problemas de aprendizagem, hiperatividade/impulsividade, e comportamento anti-social.

- Teste de Trilhas B (Gil, 2002)

Para avaliar a flexibilidade cognitiva foi usada a parte B do Teste de Trilhas (Gil, 2002), o qual consta da apresentação de letras e números randomicamente dispostos em uma folha de papel branco. O Teste de Trilhas avalia atenção e é composto pelas partes A e B. A Parte A contém duas folhas, na primeira são apresentados números que devem ser ligados em ordem crescente; na segunda, letras que devem ser ligadas em ordem alfabética. A Parte B contém uma folha com letras e números que devem ser ligados de forma intercalada, na ordem crescente para os números, e alfabética para as letras, com registro de tempo (Spren & Strauss, 1998). Devido ao caráter de alternância da tarefa, em que o participante deve intercalar as ordens numérica e alfabética, a segunda parte do Teste de Trilhas é considerado como um teste de flexibilidade cognitiva (Gil, 2002).

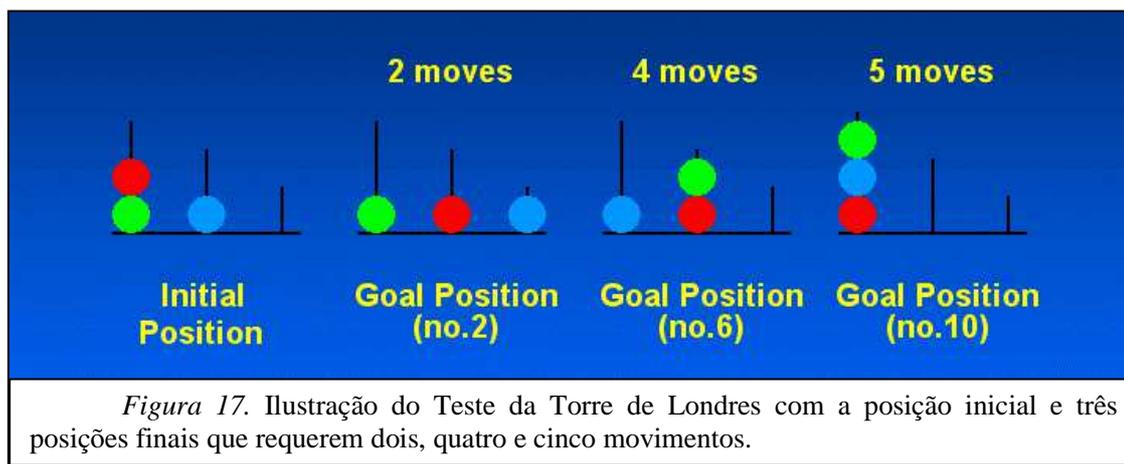
Há variações sobre o número de itens e a sua disposição na folha. Para o presente estudo, foi desenvolvida uma versão com 24 itens, sendo 12 números (1 a 12) e 12 letras (A a M), espalhados numa folha. O sujeito deve ligar os 24 itens, alternando entre as ordens numérica e alfabética, Assim, a resposta correta é: 1 – A – 2 – B – 3 etc. Nesta versão há uam folha inicial, com um exemplo, e a folha do teste propriamente dita.

O tempo máximo para resposta é de 1 minuto, e são computados três tipos de escores. O primeiro escore corresponde ao número total de itens ligados corretamente em seqüência; por exemplo, a resposta 1 – A – 2 – B – 3 – C – 4 – D – 5 corresponde a 9 pontos, sendo o máximo de 24 pontos. O segundo escore corresponde ao número de ligações corretas entre dois itens, com o máximo de 23 pontos; por exemplo, a resposta 1 – A – 2 – B – 3 – C – 4 – D – 5 corresponde a 8 pontos e a resposta 1 – A, 2 – B, 3 – C, 4 – D, em que não houve ligação entre A – 2, B – 3 E C – 4, corresponde a 4 pontos. O terceiro escore, total, corresponde à soma dos outros dois.

- Torre de Londres (Krikorian, Bartok & Gay, 1994)

Este instrumento avalia a habilidade de planejamento e é composto por uma base com três hastes verticais e três esferas coloridas (vermelha, verde e azul), sendo que a atividade requer a transposição das três esferas rearranjadas, uma a uma, a partir de uma posição inicial fixa, de modo a alcançar diferentes disposições finais especificadas pelo aplicador. Nesta pesquisa foi adotada o procedimento de Krikorian, Bartok e Gay (1994), o qual contém 12 itens, cujo grau de dificuldade cresce em função do número de passos

necessários para se alcançar a posição final (variando de dois a cinco movimentos). A *Figura 17* exibe uma ilustração do Teste da Torre de Londres.



Para cada um dos 12 itens, o aplicador organiza as esferas numa mesma posição inicial. Em cada item, o aplicador apresenta uma posição final impressa numa folha e o participante é instruído a reproduzir esta posição, usando o menor número possível de movimentos. Conforme as normas do teste, cada vez que uma esfera é retirada de uma haste e colocada em outra considera-se um movimento, mesmo que o participante queira corrigi-lo posteriormente. Não é permitido movimentar duas bolas ao mesmo tempo e são permitidas três tentativas para a resolução do problema. Para a correção serão usados os critérios de Krikorian, Bartok e Gay (1994), segundo os quais uma resposta só será considerada correta quando a solução for alcançada com o número mínimo de ações. As respostas podem corresponder a 1, 2 ou 3 pontos, conforme tenham sido alcançadas na terceira, na segunda ou na primeira tentativa, respectivamente. O escore máximo possível é de 36 pontos.

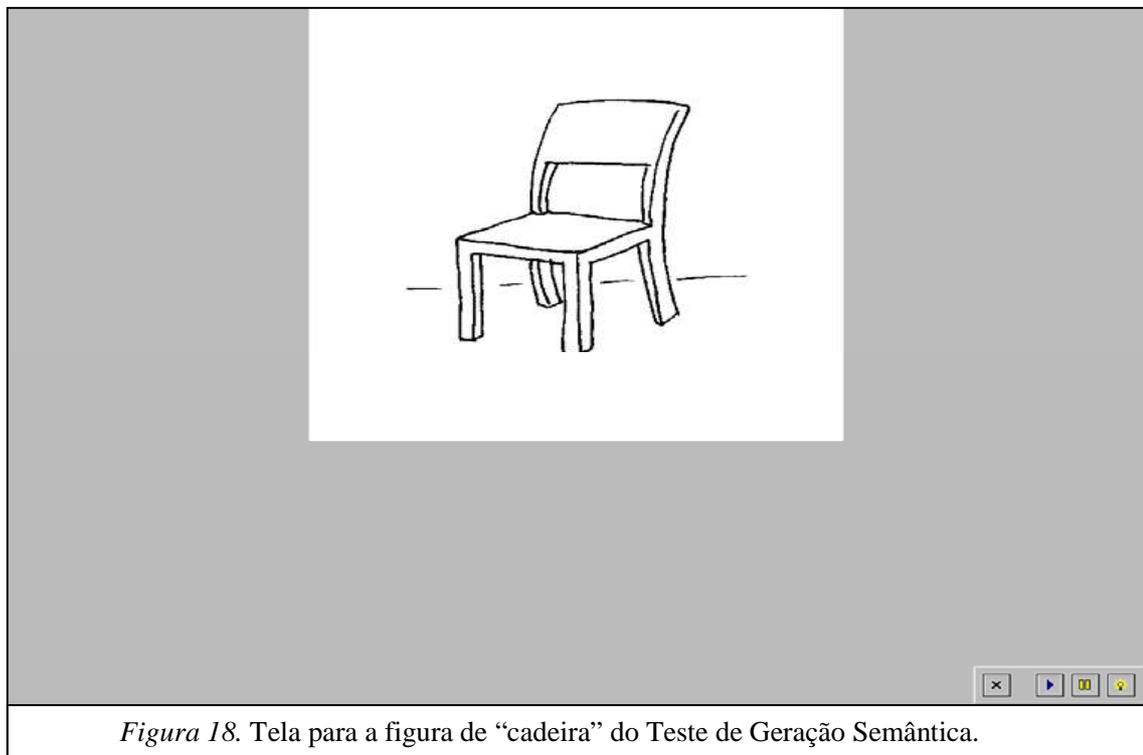
- Teste de Geração Semântica (Capovilla, Capovilla & Macedo, 2005)

Para a avaliação do controle inibitório foi usada uma tarefa de geração semântica, baseada na tarefa Thompson-Schill, D'Exposito, Aguirre e Farah (1997) e Thompson-Schill, Swick, Farah, D'Exposito, Kan e Knight (1998). Os itens desse teste consiste em um substantivo apresentado ao sujeito que devia gerar uma palavra semanticamente associada a ele. Havia duas condições: condição de baixa seleção (em que cada substantivo era mais facilmente associado a apenas uma palavra, como por exemplo, *tesoura*, que usualmente é associada à palavra *cortar*) e condição de alta seleção (em que cada substantivo podia ser associado a muitas palavras, como por exemplo *corda*, que pode ser associada às palavras *laçar*, *amarrar*, *pular*, *enrolar*), havendo 48 figuras em cada condição. Ou seja, as 48 palavras da categoria de alta seleção facilmente evocavam mais de uma ação semanticamente relacionada a ela, e as 48 palavras da categoria de baixa seleção evocavam usualmente apenas uma ação semanticamente relacionada.

O Teste de Geração Semântica usado no presente estudo (Capovilla, Capovilla & Macedo, 2005) apresenta 120 figuras ilustrando substantivos e o sujeito deve dizer uma ação (i.e., um verbo) semanticamente relacionada a cada substantivo. O desenvolvimento desta prova foi baseado no estudo desenvolvido por Thompson-Schill et al. (1998). Para a seleção dos substantivos, inicialmente foram selecionadas 228 figuras representando substantivos concretos a partir de um banco de figuras previamente desenvolvido por uma especialista em artes plásticas (Capovilla & Raphael, 2001). Tais substantivos foram, então, apresentados a 49 alunos do primeiro ano de Psicologia, sendo a tarefa dos participantes escreverem o nome da figura e um verbo a ela relacionado. Foram, então, selecionadas as

figuras em que houve 80% ou mais de concordância entre os participantes na nomeação, resultando em 153 figuras. Tal procedimento garantiu que as figuras a serem apresentadas na tarefa de geração semântica fossem transparentes, ou seja, que as figuras fossem nomeadas da mesma forma pela grande maioria dos participantes (80%).

Em seguida, para a inclusão dos substantivos nas categorias de alta e baixa seleção, foram calculadas as “forças de resposta” de cada um deles, ou seja, foi calculada a razão da frequência de resposta do verbo mais evocado sobre a frequência do segundo verbo mais evocado. Foram então selecionadas 60 figuras para cada categoria, tendo os substantivos de “alta seleção” uma razão entre 1,0 e 1,9, e os substantivos de “baixa seleção” uma razão entre 5,0 e 44,0. A tarefa de geração semântica foi computadorizada de forma a facilitar a aplicação e o registro das respostas, e foi executada em notebook. Sua versão preliminar, usada na presente dissertação, consta da apresentação das 120 figuras, sendo aleatorizadas as posições dos itens das condições de alta e de baixa seleção. Foi usado o software IBV desenvolvido por Macedo, Capovilla, Diana e Covre (1998), sendo a tarefa do examinando dizer um verbo relacionado a cada figura. A instrução inicial é “Você verá alguns desenhos e deverá dizer um verbo, ou seja, uma ação que você considere relacionada a cada desenho. Por exemplo, diante do desenho de “lápiz”, você poderá dizer “escrever”. Se aparecer o desenho de “pente”, você poderá dizer “pentear”. Vamos começar”.



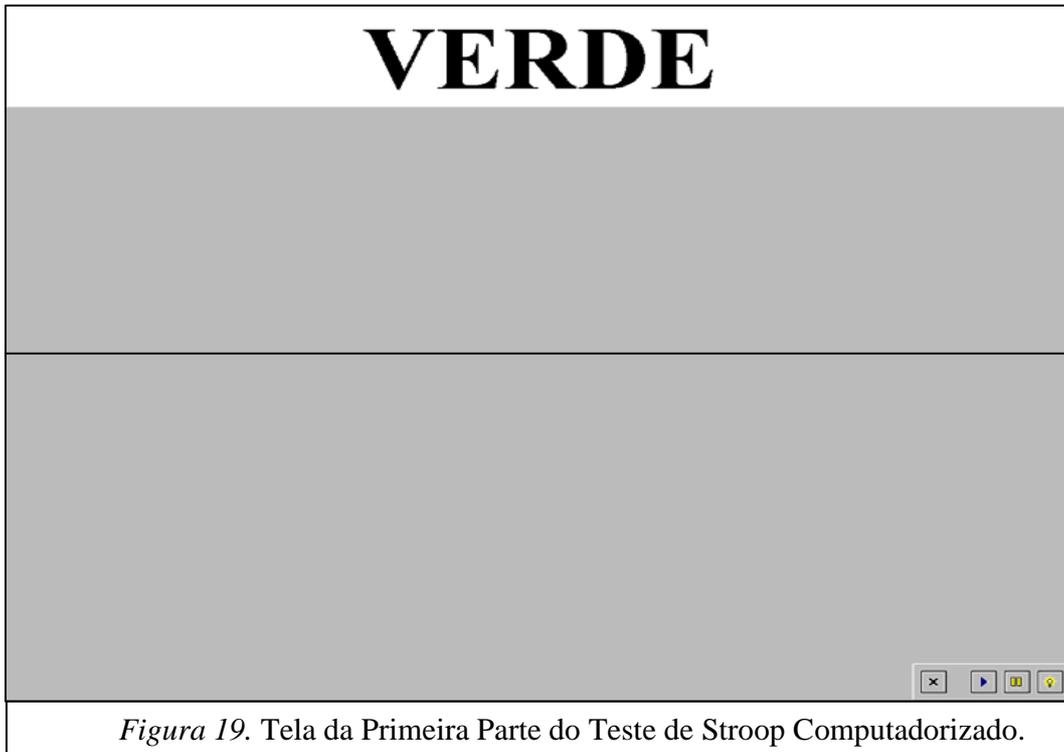
Cada figura é apresentada, uma a uma, e serão registrados a vocalização do sujeito dada a cada figura, bem como o tempo de reação. O examinador pode operar o software, selecionando os botões “Parar”, “Ir para o próximo” ou “Pausa” que aparecem no canto inferior direito da tela do computador. A *Figura 18* ilustra uma das pranchas do *Teste de Geração Semântica* com o desenho de uma cadeira. Essa versão computadorizada permite reexaminar auditivamente as locuções do sujeito, o que possibilita ao examinador fazer análises qualitativas e quantitativas após cada aplicação. São analisados os seguintes índices: score nos itens de baixa e alta seleção, tempo de reação nos itens de baixa e alta seleção.

- Teste de Stroop Computadorizado (Capovilla, Capovilla, Macedo & Charin, 2004)

O Teste de Stroop Computadorizado foi aplicado para avaliar a atenção seletiva, ou seja, a capacidade do sujeito de atentar a determinadas características do estímulo, ignorando características irrelevantes à tarefa. No presente estudo foi usada a versão de Regard (1981), que faz uso de quatro cores (vermelho, amarelo, verde e azul), sendo 24 estímulos em cada uma das três partes do teste. Esta versão foi computadorizada, sendo apresentado um estímulo por vez na tela do computador. Foi usado o software IBV desenvolvido por Macedo, Capovilla, Diane e Covre (1998) que permite o registro da vocalização do sujeito dada a cada estímulo, bem como do tempo de reação e de locução. O aplicador pode operar o software, selecionando os botões “Parar”, “Ir para o próximo” ou “Pausa” que aparecem no canto inferior direito da tela do computador. Essa versão computadorizada permite reexaminar auditivamente as locuções do sujeito, o que possibilita ao aplicador fazer análises qualitativas e quantitativas ulteriores.

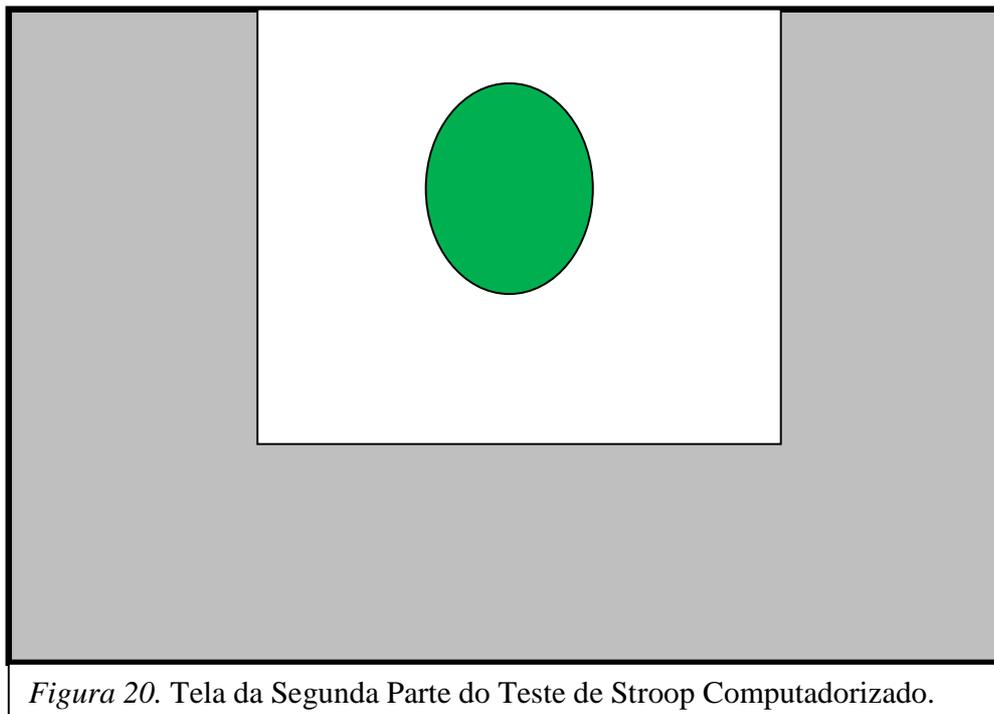
O teste contém três partes, sendo que, em cada parte, a tela inicial corresponde às instruções escritas descrevendo a tarefa do participante. Tais instruções, além de escritas na tela, também são lidas em voz alta pelo aplicador ao sujeito. A primeira parte do teste apresenta os nomes de quatro cores (amarelo, azul, verde e vermelho), com palavras escritas em letras maiúsculas, fonte Times New Roman, tamanho 72, em tinta preta. Cada nome aparece seis vezes, de forma que uma mesma palavra não apareça duas vezes seguidas. O objetivo desta parte do teste é apenas verificar se o sujeito tem leitura correta

dos itens, sendo assim, cada palavra fica exposta por tempo indeterminado na tela. A *Figura 19* ilustra uma tela da primeira parte do Teste de Stroop Computadorizado.



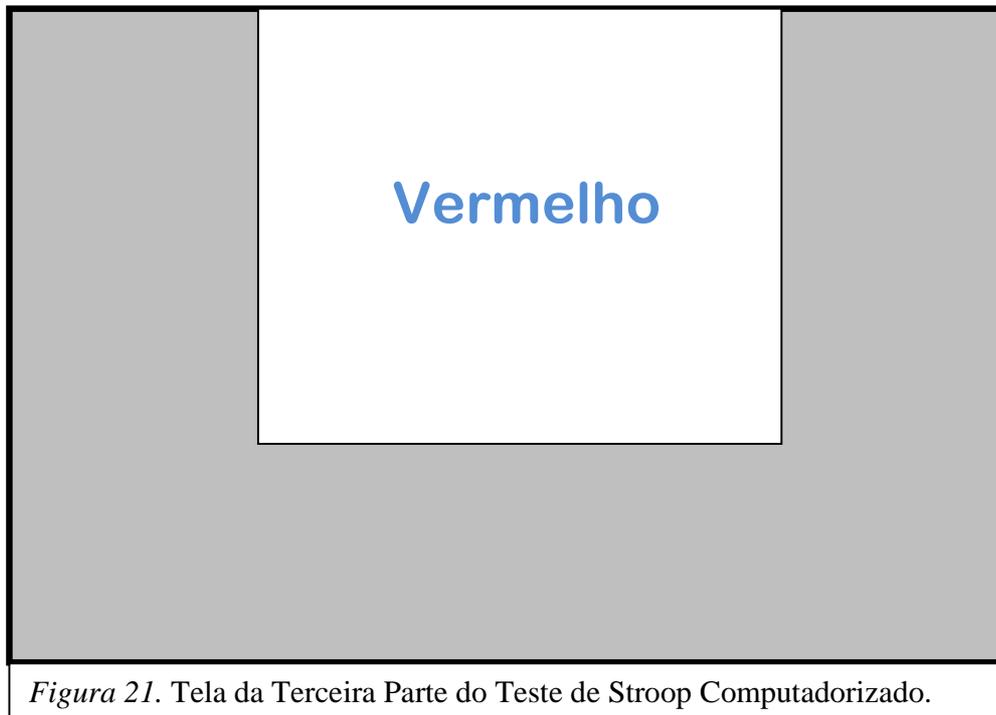
A parte 2 apresenta 24 círculos coloridos, sendo seis círculos para cada uma das quatro cores, distribuídos pseudo-randomicamente de modo que uma mesma cor não apareça duas vezes seguidas. Cada círculo fica exposto por 40 ms, sendo a tarefa do sujeito dizer a cor dos círculos tão rapidamente quanto possível. O objetivo desta parte é servir como linha de base para a análise de acertos e tempo de reação da terceira parte, em que o sujeito também deve dizer a cor de estímulos, porém tais estímulos são palavras escritas correspondentes a nomes de cores em situação divergente, isto é, o nome de cor escrito não

corresponde à cor da letra. A *Figura 20* ilustra uma tela da segunda parte do Teste de Stroop Computadorizado.



*Figura 20.* Tela da Segunda Parte do Teste de Stroop Computadorizado.

Na terceira parte, semelhante à segunda parte, os círculos são substituídos por nomes escritos de cores, não havendo concordância entre o nome escrito e a cor da tinta. O desempenho é medido por meio do efeito de interferência cor/palavra para score e tempo de reação, ou seja, o número de acertos na parte 3 é subtraído do número de acertos na parte 2, e o tempo de reação médio da parte 3 é subtraído do tempo de reação médio da parte 2. Tais desempenhos devem ser computados apenas para sujeitos que tenham 100% de acerto na parte 1 (Regard, 1981). A *Figura 21* ilustra uma tela da terceira parte do Teste de Stroop Computadorizado.



*Figura 21.* Tela da Terceira Parte do Teste de Stroop Computadorizado.

*c) Procedimento*

Utilizou-se o banco de dados referente às aplicações do Teste de Memória de Trabalho Auditiva e Visual dos trabalhos de Assef (2005), Cozza (2005), Dias (2009) além de um banco de dados cedido pelo autor dos testes para realizar as análises necessárias e atingir os objetivos propostos. Os bancos de dados foram trabalhados no programa Access, para deixá-los compatíveis com entre si. Esses bancos serão exportados para o SPSS como forma de obter as análises descritivas como média e desvio padrão de idade, e quantidade de alunos por série, masculino e feminino, entre outros. Além de realizar as análises de correlação entre os instrumentos e as de diferenças de médias.

## 8.2. Resultados

Como forma de atingir os objetivos de investigar as qualidades psicométricas da BACogM, investigou-se as relações dos subtestes com o teste de Raciocínio Indutivo, o Teste Trilhas, o Teste Torre de Londres, o Teste Geração Semântica e o Teste Stroop. Espera-se que os testes de memória de armazenamento e de trabalho se correlacionem de forma moderada e positivamente com os escores dos testes citados acima, pois se confirmando essa hipótese, haverá credibilidade na evidência de validade baseada na relação com variáveis externas de acordo com os *Standards for Educational and Psychological Testing* (AERA, APA & NCME, 1999).

Segundo Dancey e Reidy (2006), a correlação significa o quanto as variáveis estão relacionadas. Os índices de correlação podem variar de +1 a -1, passando por zero. Os sinais das correlações não significam o grau de importância dessas, mas sim como as variáveis estão relacionadas. Quando o sinal é positivo significa que os valores mais altos da primeira variável tendem a se relacionar aos valores mais altos da segunda variável, enquanto que quando o sinal é negativo significa que quanto mais alto o valor da primeira variável a tendência será que os valores da segunda variável sejam menores, e vice-versa. A intensidade dessa relação pode ser classificada como: correlação nula que teria como valor 0; correlações fracas com valores entre 0,1 e 0,3; correlações moderadas (de 0,4 a 0,6); correlações fortes com valores de 0,7 a 0,9 e correlações perfeitas com valor 1. Essas classificações independem do sinal da relação encontrada.

A Tabela 31 demonstra as correlações entre as habilidades dos participantes da presente pesquisa e o escore do teste RI. Escolheu-se utilizar a medida das habilidades dos

participantes para realizar as seguintes análises devido à inovação que essa trás para a forma que vemos as habilidades humanas até então. E também pelo fato dela apresentar uma correlação entre 0,80 e 0,99 com o escore dos testes, o que significa que representam a mesma medida. Pode-se notar na Tabela 31 que as habilidades dos participantes (Measure) dos testes de memória de armazenamento auditiva ( $r=0,24$   $p<0,01$ ) e visual ( $r=0,25$   $p<0,01$ ); e memória de trabalho visual ( $r=0,39$   $p<0,01$ ) apresentam correlações positivas de fracas a moderadas, estatisticamente significativas.

Tabela 31. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste RI.

		MAA Measure	MAV Measure	MTA Measure	MTV Measure
	<i>r</i>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	-0,04	<b>0,39</b>
RI_Esc	<i>p</i>	<b>0,006</b>	<b>0,004</b>	0,781	<b>0,002</b>
	<i>N</i>	129	129	62	60

Em relação ao teste de Trilhas nos bancos de dados estudados não houve aplicação dos testes de memória de armazenamento e o teste de trilhas nos mesmo participantes, sendo assim não temos dados sobre a relação desses construtos. Há informações sobre a relação entre os testes de memória de trabalho e o teste de Trilhas A, B e Escore total, que mensura atenção concentrada e dividida. Essas informações se encontram na Tabela 32. Como pode ser observado na Tabela 32, os testes de Memória de Trabalho todos tiveram

correlações positivas moderadas e estatisticamente significativas, com  $r$  variando entre 0,38 e 0,45.

Tabela 32. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Trilhas.

		MTA	MTV
		Measure	Measure
Trilhas A	$r$	<b>0,385</b>	<b>0,405</b>
	p	<b>0,048</b>	<b>0,036</b>
	N	27	27
Trilhas B	$r$	<b>0,390</b>	<b>0,450</b>
	p	<b>0,044</b>	<b>0,018</b>
	N	27	27
Trilhas Total	$r$	<b>0,393</b>	<b>0,432</b>
	p	<b>0,043</b>	<b>0,024</b>
	N	27	27

No teste Torre de Londres encontrou-se o mesmo problema que com o teste de Trilhas. As relações entre os testes de memória de trabalho e o teste Torre de Londres, que mede capacidade de planejamento se mostraram menos promissoras. Houve correlação moderada e positiva, estatisticamente positiva, somente entre o teste de memória de trabalho auditiva e o escore do Torre de Londres ( $r= 0,44$ ;  $p=0,021$ ).

Tabela 33. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Torre de Londres.

		MTA	MTV
		Measure	Measure
Torre de Londre	$r$	<b>0,442</b>	0,119
	p	<b>0,021</b>	0,554
	N	27	27

O teste Geração Semântica, o qual verifica o controle inibitório, também apresentou o mesmo problema dos dois testes anteriores. Para o teste Geração Semântica era esperado que as correlações se apresentassem positivas e moderadas quando relacionadas entre o escore deste teste e a habilidade dos participantes em memória de trabalho. Quando correlacionada com o tempo de reação do teste Geração Semântica o esperado era que a correlação fosse negativa, pois quanto maior o tempo de reação menor a capacidade evocativa do *Episodic Buffer*, estrutura responsável por essa “conversa” entre memória de longo prazo e a memória de trabalho.

Como pode ser observado na Tabela 34, houve correlação estatisticamente significativa, somente entre os escores do teste Geração Semântica A (itens de baixa seleção) e do teste MTA ( $r=0,40$ ;  $p=0,038$ ). As relações com os tempos de reação ao teste de Geração Semântica e as habilidades medidas pelos testes de memória de trabalho auditiva e visual se mostram mais promissoras. Houve correlações negativas e moderadas entre Tempo de Reação A e B (itens de alta seleção) com MTV ( $r= -0,48$ ;  $p=0,010$ ;  $r= -0,49$ ;  $p=0,009$ , respectivamente) e entre o Tempo de Reação B e o MTA ( $r=0,39$ ;  $p=0,046$ ).

Tabela 34. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Geração Semântica.

		Geração Semântica A	Geração Semântica B	Geração Semântica A/B	Geração Semântica Tempo de Reação A	Geração Semântica Tempo de Reação B	Geração Semântica Tempo de Reação A/B
MTA Measure	<i>r</i>	<b>0,401</b>	0,346	0,017	-0,275	<b>-0,387</b>	0,113
	<i>p</i>	<b>0,038</b>	0,077	0,933	0,164	<b>0,046</b>	0,576
	<i>N</i>	27	27	27	27	27	27
MTV Measure	<i>r</i>	0,119	0,113	-0,018	<b>-0,479</b>	<b>-0,487</b>	-0,106
	<i>p</i>	0,545	0,566	0,927	<b>0,010</b>	<b>0,009</b>	0,593
	<i>N</i>	28	28	28	28	28	28

Para o teste de Stroop esperava-se que houvesse correlação moderada entre as segunda e terceira partes do teste com os testes de memória de trabalho. Essas seriam os momentos da tarefa em que há a necessidade da utilização da memória de curto prazo, do foco atencional e da memória de trabalho propriamente dita, no tocante a receber a informação escrita e visual e trabalhar apenas com a visual. No entanto, não houve nenhuma correlação entre os escores do teste de Stroop e as habilidades aferidas nos testes de memória de trabalho. Era esperado também que a primeira parte do teste se relacionasse de forma moderada com os testes de memória de armazenamento, no entanto não houve aplicação nos mesmos sujeitos, nos bancos de dados utilizados, dos dois testes, o que impossibilitou a realização de tal análise.

Em relação aos tempos de reação, era esperado que houvesse correlções negativas com as habilidades aferidas pelos testes de memória de trabalho. Pois quanto maior o tempo de reação menor a capacidade atencional do sujeito, o indicaria que a instância da

Central Executiva do sistema de memória de trabalho do sujeito está com dificuldade na manutenção do foco frente a eventos distratores. Houve apenas uma correlação negativa e moderada, estatisticamente significativa que foi entre o tempo de reação da primeira prova do Stroop e o teste MTA ( $r = 0,43$ ;  $p = 0,028$ ). Esses resultados podem ser observados na Tabela 35.

Tabela 35. Correlação entre as habilidades dos participantes nos testes de memória e o Escore do teste Geração Semântica.

		Stroop A	Stroop B	Stroop C	Stroop Total	Tempo de Reação A	Tempo de Reação B	Tempo de Reação C	Tempo de Reação Total
MTA Measure	<i>r</i>	-0,204	0,117	0,185	0,068	<b>-0,431</b>	-0,277	-0,142	-0,189
	<i>p</i>	0,317	0,560	0,357	0,736	<b>0,028</b>	0,162	0,480	0,336
	<i>N</i>	26	27	27	27	26	27	27	28
MTV Measure	<i>r</i>	-0,137	0,174	0,319	0,166	-0,234	-0,222	-0,042	-0,122
	<i>p</i>	0,494	0,375	0,098	0,398	0,241	0,256	0,836	0,537
	<i>N</i>	27	28	28	28	27	28	27	28

De acordo ainda com o objetivo de investigação das qualidades psicométricas da BACogM pretendia-se comparar as características de dois grupos com os resultados dos instrumentos, a saber: grupo clínico, composto por crianças com TDAH, e o grupo não clínico, composto por crianças sem TDAH. Devido ao tamanho reduzido da amostra utilizou-se testes estatísticos paramétricos e não paramétricos, com a finalidade de se estudar a adequabilidade da amostra. Para as variáveis envolvendo dois grupos foi utilizado o teste *t* de *Student* e o teste *U* de Mann-Whitney, dependendo da quantidade de participantes que compunham os grupos. Em situação em que as variáveis envolvessem mais de dois grupos o teste estatístico utilizado foi a ANOVA (Dancey & Reidy, 2006).

Tabela 36. Teste *t Student* das pontuações dos testes de memória da BACogM por meio da variável sexo.

	<i>Sexo</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
MAA	Masculino	0,47	1,63	<b>-3,455</b>	<b>0,001</b>
	Feminino	1,36	1,89		
MAV	Masculino	1,76	1,49	1,767	0,079
	Feminino	1,43	1,06		
MTA	Masculino	-1,07	1,53	<b>-4,916</b>	<b>0,000</b>
	Feminino	-0,37	1,52		
MTV	Masculino	-2,29	1,72	<b>-2,576</b>	<b>0,011</b>
	Feminino	-1,73	2,05		

Realizou-se o teste *t* de *Student* para verificar se havia diferença na pontuação dos testes de memória da BACogM entre participantes do sexo masculino e participantes do sexo feminino. Os dados encontrados só não evidenciaram nenhuma diferença na pontuação do teste de memória de armazenamento visual, como pode ser observado na Tabela 36. Observa-se que a pontuação dos participantes do sexo feminino apresenta sempre uma média superior a dos participantes do sexo masculino.

Com o objetivo de investigar a existência de evidências de validade de critério, parte da amostra foi dividida por meio da Escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade em dois grupos, a saber: clínico, composto por crianças com TDAH; e não-clínico, composto por crianças com desenvolvimento típico. A tabela 37 mostra a divisão e as características desses dois grupos.

Tabela 37. Dados descritivos da amostra de grupos com e sem TDAH por Teste de Memória.

			TDAH			Normal		
			N	Média	DP	N	Média	DP
MAA	Sexo	M	30	-	-	30	-	-
		F	5	-	-	4	-	-
	Idade	35	10,39	2,31	34	10,50	1,90	
MAV	Sexo	M	27	-	-	26	-	-
		F	5	-	-	4	-	-
	Idade	32	10,31	2,30	30	10,50	1,96	
MTA	Sexo	M	31	-	-	63	-	-
		F	5	-	-	8	-	-
	Idade	36	10,41	2,28	71	10,17	1,48	
MTV	Sexo	M	28	-	-	61	-	-
		F	6	-	-	8	-	-
	Idade	34	10,29	2,25	69	10,10	1,51	

Devido ao número reduzido de sujeitos com classificação nos grupos clínico (com TDAH) e não clínico (sem TDAH) realizou-se o teste U de Mann-Whitney, que verifica a diferença de médias em análises não paramétricas. Com o objetivo de averiguar se existia diferença na pontuação dos testes da BACogM, separando os dois grupos como observado na literatura. Os resultados desta análise encontram-se expostos na Tabela 39.

Tabela 38. Teste  $U$  de *Mann-Whitney* da pontuação nos testes de memória da BACogM por meio da variável grupos com e sem TDAH.

	Média		Teste Estatístico	
	Normal	TDAH	$U$	$P$
MAA	43,93	26,33	<b>291,5</b>	<b>0,000</b>
MAV	34,20	28,97	399,0	0,253
MTA	62,47	37,29	<b>676,5</b>	<b>0,000</b>
MTV	54,31	47,31	1013,5	0,260

Os resultados encontrados mostram que apenas os testes de Memória de Armazenamento Auditivo ( $U=291,5$ ,  $p<0,001$ ) e no Teste de Memória de Trabalho Auditivo ( $U=676,5$ ,  $p<0,001$ ) apresentaram diferença de média em relação aos grupos controle. No MAA a média dos participantes do grupo não-clínico, isto é, aqueles que não foram classificados com TDAH tiveram média de habilidade igual a 43,93, enquanto que os participantes do grupo clínico, ou seja, aqueles que foram diagnosticados com TDAH tiveram média de 26,33. No teste MTA, os participantes do grupo não-clínico tiveram média de habilidade igual a 62,47, enquanto que os participantes do grupo clínico apresentaram média igual a 37,29. Mesmo nos testes de memória visuais onde a diferença não foi significativa os participantes do grupo não-clínico obtiveram médias de habilidades maiores do que os do grupo clínico.

Foi realizada ANOVA para verificar se participantes com diferentes idades, apresentavam uma diferença na habilidade nos testes de memória da BACogM. Para fazer essa análise os participantes foram divididos em três grupos etários. No primeiro grupo ficaram os participantes entre 6 e 10 anos, no segundo grupo foram alocados os participantes com idades entre 11 e 30 anos e no último grupo ficaram aqueles com mais de

30 anos. Esperava-se que essa diferença fosse comprovada, uma vez que a literatura mostra que há um crescimento dessa habilidade até mais ou menos a idade adulta e um decréscimo da mesma a partir da terceira idade. Essa hipótese foi confirmada, como pode ser visto na Tabela 40. Houve diferença de média em todos os testes, com exceção do MAV, a saber: MAA [F(2,183)=48,811,  $p<0,001$ ], MTA [F(2,437)=23,557,  $p<0,001$ ] e MTV [F(2,317)=35,825,  $p<0,001$ ].

Tabela 39. Análise de variância (ANOVA) entre a pontuação nos testes de memória da BACogM em relação à idade dos participantes.

	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
MAA	<b>2</b> <b>183</b>	<b>48,811</b>	<b>0,000</b>
MAV	2 179	1,996	0,139
MTA	<b>2</b> <b>437</b>	<b>23,557</b>	<b>0,000</b>
MTV	<b>2</b> <b>317</b>	<b>35,825</b>	<b>0,000</b>

Para verificar quais dimensões justificavam as diferenças encontradas, utilizou-se o teste *post-hoc* de *Tukey*, dos testes de memória da BACogM em relação à idade dos participantes. Os agrupamentos resultantes aparecem nas Tabelas 41 e 42.

Tabela 40. Distribuição dos Grupos de Idade em relação às Habilidades nos Testes MAA e MAV.

Idades	MAA	
	N	1 2
6 a 10 anos	92	0,06
11 a 30 anos	51	0,62
Mais de 30 anos	43	2,71
Idades	MAV	
	N	1
6 a 10 anos	91	1,41
11 a 30 anos	47	1,79
Mais de 30 anos	44	1,82

O teste *Tukey*, no teste MAA, diferenciou as médias de habilidades dos participantes entre os dois primeiros grupo de idade (6 a 10 anos e 11 a 30 anos) e o terceiro grupo (mais de 30 anos). Nota-se que há um aumento entre as médias de habilidade dos participantes conforme aumenta-se as idades, quando o esperado era que no terceiro grupo houvesse um declínio dessa média. Reintera-se que a média de idade do grupo três ficou igual a 49,52 anos (DP=12,26) e que esses participantes variavam entre 31 e 78 anos, sendo que os participantes com idades acima de 60 anos eram apenas 7.

Tabela 41. Distribuição dos Grupos de Idade em relação às Habilidades nos Testes MTA e MTV.

Idades	MTA			
	N	1	2	3
6 a 10 anos	268	-1,07		
11 a 30 anos	124		-0,48	
Mais de 30 anos	48			0,44
Idades	MTV			
	N	1	2	3
6 a 10 anos	159	-2,76		
11 a 30 anos	112		-1,68	
Mais de 30 anos	49			-0,53

Com relação aos testes MTA e MTV, o teste *Tukey* evidenciou a diferença entre os três grupo etários, como foi apresentado na Tabela 28. Mais uma vez, evidencia-se o aumento na média das habilidades dos participantes. No entanto, esse resultado era esperado devido a grande maioria dos participantes apresentarem idades próximas a 30 anos. Esse resultado possibilita inferir que a habilidade da memória das sujeitos aumenta com amadurecimento, no entanto há que se fazer uma ressalva que se houvesse um maior número de participantes com mais de 60 anos o teste deveria ser sensível ao declínio dessa habilidade.

### 8.3. Discussão

Em relação aos objetivos de investigar a relação dos testes de memória da BACogM com uma medida de inteligência e medidas de avaliação das Funções Executivas os resultados encontrados no presente estudo divergem de alguns dados encontrados na literatura. Pois apesar da correlação ser significativa e positiva entre os testes MAA, MAV e MTV e o teste Raciocínio Indutivo, essa foi de magnitude fraca a moderada, divergindo dos resultados encontrados por Ackerman *et al.*(2002), Conway *et. al.* (2003) e Kylonen e Christal (1990). Ackerman *et al.*(2002) e Conway *et. al.* (2003) trazem que as correlações de entre inteligência e memória de trabalho são de magnitude moderada, enquanto que Kylonen e Christal (1990) encontraram em seus estudos correlações de alta magnitude. Uma possível hipótese para essa diferença de resultados é a prova utilizada pelo presente estudo como forma de aferição de inteligência. O teste Raciocínio Indutivo é um teste em construção que ainda precisa de alguns ajustes para sua validação.

No entanto, quando comparado aos resultados por Ackerman *et al.*(2002) e com Assef (2005) entre a memória de trabalho e o Raven, o resultado não é tão discrepante, pois nesse caso os autores também encontraram uma correlação positiva e moderada entre os construtos. Assim como corroboram os resultados encontrados por Embretson (1995) que também encontrou uma correlação fraca em seu estudo onde correlacionou uma medida de raciocínio abstrato e memória de trabalho. Quanto a discussão existente sobre memória de trabalho ser ou não uma outra forma de se medir inteligência, o presente estudo assume como posição a negativa dessa hipótese, e a concordância com o posicionamento de

Conway *et. al.* (2003), que trazem que apesar de serem dois construto relacionados, esses não são iguais.

Em relação as Funções Executivas (FE), encontrou-se que quanto maior a nota no teste de Trilhas e Torre de Londres, maiores também serão os escores nos testes MTA e MTV, corroborando os estudos de Berberian *et. al.*(2009), Cozza (2005, 2008) Dias e Seabra (2012). O teste MTA apresentou correlação positiva e moderada com o teste de Geração Semantica, o qual mede controle inibitório e negativa com o tempo de reação para a mesma tarefa o que significa que quanto maior a habilidade de memória de trabalho auditiva menos a pessoa demora para executar a tarefa, sendo que o mesmo ocorre com o teste de memória de trabalho visual. Já o teste de *Stroop* não apresentou correlações significativas entre seus escores e as habilidades em memória de trabalho. No entanto o tempo de reação se correlacionou de forma negativa com o teste de memória de trabalho auditiva, corroborando o estudo de Dias e Seabra (2012).

Por fim, avaliou-se a diferença entre as habilidades medidas nos testes MAA, MAV, MTA, MTV em relação ao sexo dos participantes, à idade e a grupos critérios, crianças com e sem TDAH. Como relatado, encontrou-se diferenciação entre a pontuação dos testes e o sexo do participantes, sendo que a média é aumentada no sexo feminino. Esse dados vai de encontro ao dado encontrado por Banhato e Nascimento (2007) que também encontram diferenças em relação ao sexo dos participante, mas a média aumentada é para o sexo masculino. Essa diferença entre os dados pode ser ocasionada em decorrência da média de idade dos dois estudos, pois Banhato e Nascimento (2007) realizaram sua pesquisa com idosos e a amostra do presente estudo é em sua maioria de crianças e jovens adultos.

Em relação às diferenças entre as idades foram constatadas diferenças nos testes MAA, MTA e MTV, sendo que nos dois últimos todas as faixas etárias se diferenciaram. Esses dados corroboram o encontrado por Banhato e Nascimento (2007), Dias e Seabra (2012) Santos e Primi (2005). E por fim foi observado diferença entre os grupos critérios, apenas no testes de MAA e MTA, corroborando os estudos de Alves e Ribeiro (2011), Assef (2005) e Cozza (2005), Messina e Tiedemann (2009), Hayslip e Kennelly (1982), mostrando que esses testes são sensíveis o suficiente para diferenciar essa amostra. Uma hipótese para não se obter o mesmo resultado com os testes de memória visuais é que as crianças são muito mais sensíveis atualmente a informações visuais do que às auditivas, fazendo inclusive com que crianças com dificuldade de manter o foco atencional, receba essas informações de forma mais fácil e eficiente.

Esses resultados dão credibilidade à evidência de validade baseada na relação com variáveis externas aos testes MAA, MAV, MTA e MTV. No caso do presente estudo essas refere-se ao levantamento de dados sobre as correlações existentes entre testes que medem o mesmo construto ou construtos relacionados e uma investigação sobre informações que possuem importância direta na utilização do teste, neste caso diferenciação de grupos etário e diferenciação de grupos de pessoas com TDAH e sem TDAH (AERA, APA & NCME, 1999; Primi *et. al.*, 2009; Urbina, 2007).

Esse estudo traz evidências de validade com as variáveis externas e evidência de validade de critério para dois dos testes da BACogM (MTA e MTV), isso se deve a limitação existente nos bancos de dados. Nesses apenas os teste referentes a memória de trabalho foram aplicados juntamente com os demais testes, sendo essa uma limitação clara

do presente trabalho. É necessário que se realize novamente essas análises com uma amostra maior e em que a bateria como um todo seja aplicada junto com outros testes que avaliam as funções executivas. Há também a necessidade de se repetir os estudos de evidência de validade de critério, idade e sexo, com amostras maiores e com grupos mais representativos de cada faixa etária, para assim poder ser percebido o declínio dessa função cognitiva, como trazido na literatura. Apesar dessas limitações quanto ao banco de dados aqui estudado, os dados encontrados no presente trabalho podem ser considerados como evidências de validade com variáveis externas e critério, mas apenas para os testes da BACogM que foram aplicados.

## **9. Considerações Finais**

O presente estudo teve como objetivo geral verificar as propriedades psicométricas da Bateria de Avaliação Informatizada Cognitiva de Memória – BACogM. Por meio das análises de estruturação interna, das análises sobre a relação dos testes com o construto teórico e nas análises sobre as relações com outras variáveis, pode-se alcançar esse objetivo geral e os objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico foi verificar as propriedades dos itens de cada teste quanto a sua adequabilidade. Para tal, observou-se a forma de resposta dos participantes de acordo com a pontuação sugerida, de forma a melhor avaliar a habilidade dos respondentes. Esses resultados, apesar de mostrarem que algumas modificações são necessárias para melhorar o teste de forma a não menosprezar ou superestimar as habilidades dos participantes, deram credibilidade à consistência interna, mostrando adequação da maioria dos itens e dos testes ao modelo proposto.

A avaliação psicológica está passando por um momento de estruturação no Brasil. Por isso, é importante que os instrumentos psicológicos, antes de serem utilizados como forma de diagnóstico na população, apresentem estudos de propriedades psicométricas adequadas. O presente trabalho tenta contribuir para esses estudos em relação à BACogM, uma vez que há déficit de instrumentos aprovados para avaliar a memória de trabalho e como este interfere no desenvolvimento dos indivíduos.

Com a validação desse instrumento, a avaliação neuropsicológica pode se tornar mais precisa. Não que esse instrumento irá indicar todos os possíveis problemas de desenvolvimento de uma pessoa, mas, com certeza, auxiliará os psicólogos que trabalham

nessa área a reunir mais informações sobre o funcionamento da memória e sua relação com as demais funções cognitivas e outras variáveis aqui estudadas como sexo, idade e grupos com e sem TDAH.

O desenvolvimento das habilidades cognitivas do ser humano é muito complexo e cheio de mistérios e teorias sobre o seu funcionamento e sobre como as estruturas estão organizadas. Sendo assim, é de suma importância que se tenha instrumentos adequados, psicometricamente e teoricamente, para auxiliar nessa constante investigação com o objetivo de auxiliar no bom desenvolvimento inicial e em um envelhecimento com maior qualidade de vida sem grandes perdas dessas capacidades.

É necessário levar em consideração que essas habilidades apresentam um desenvolvimento lento e muito sensível aos estímulos ambientais. Desta forma, nunca é tarde para começar a realizar treinos entre as tarefas diárias, como por exemplo, tentar lembrar-se de eventos sem recorrer a uma agenda eletrônica ou tradicional, fazer palavras cruzadas, jogos de lógica, teórica ou matemática, leitura de livros, revistas ou jornais, entre outras atividades. Essas atividades podem parecer corriqueiras e banais, mas podem ser a diferença entre um envelhecimento dessas habilidades mais lentificado prolongando a qualidade de vida ou um rebaixamento das mesmas com maior rapidez e causando uma dependência de outras pessoas, e em casos mais graves de remédio.

Com os resultados encontrados neste estudo, disponibiliza-se mais um instrumento de aferição de componentes neuropsicológicos aos profissionais da área, para facilitar e apurar sua avaliação sobre o funcionamento da memória de seus pacientes. A partir dos resultados deste estudo, recomenda-se a realização de outros estudos com os mesmos

objetivos em populações diferentes, como, por exemplo, de outras cidades do País, de diferentes faixas etárias, com situações socioeconômicas diferenciadas e com profissionais que precisam utilizar dessas habilidades em seu cotidiano de trabalho.

Sugere-se, também, que as relações deste constructo com outras medidas relacionadas sejam feitas com outros instrumentos, como por exemplo, por instrumentos que meçam a capacidade de compreensão de leitura e de habilidades matemáticas, ou medidas de inteligência mais completas, como o WAIS e o WISC. Em relação a BACogM, recomenda-se que se realizem outros estudos, quanto a verificação da nova pontuação proposta e quanto a adequabilidade de seus itens frente as modificações aqui propostas, como forma de melhorá-la e deixar o instrumento apto a ser utilizado como um a ferramenta diagnóstica.

Para finalizar, a falta de instrumentos liberados oficialmente para a aferição da memória e outras funções cognitivas, em termos de funcionamento adequado ou não, e da utilização extraoficial de instrumentos amplamente estudados e com evidências de validade e precisão, demonstram uma deficiência na área da testagem psicológica. Uma tentativa de solucionar parte deste problema foi objeto de estudo do presente trabalho, verificar as propriedades psicométricas da BACogM, como forma de preencher parte da lacuna existente na avaliação neuropsicológica. Essa bateria mostrou-se promissora e adequada, por meio dos dados aqui encontrados, para ser utilizada na aferição da memória, como já é feito em tantos outros estudos.

## 10. Referencias

Ackerman, P. L.; Beier, M. E. & Boyle, M. O. (2002). Individual Differences in Working Memory Within a Nomological Network of Cognitive and Perceptual Speed Abilities. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131 (4), 567-589.

American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for Educational and Psychological Testing*. New York: American Educational Research Association.

Alves, L. M. & Ribeiro, M. M. (2011). Desempenho em memória de trabalho em escolares com e sem queixas de alterações de aprendizagem. *Revista Tecer*, 4(6), 54-64.

Anastasi, A. & Urbina, S. (2000). *Fundamentos da Testagem Psicológica*. Porto Alegre: Artes Medicas.

Assef, E. C. (2005). Avaliação das funções executivas em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

Atkinson, R. C. & Schiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes. In: Spence, K. W. & Spence, J. T. (ed) *The Psychology of Learning and Motivation*. Volume 2 (pp. 89 – 195). New York: Academic Press.

Atkinson, R. L.; Atkinson, R. C.; Smith, E. E. & Bem, D. J. (1995). Introdução a Psicologia. Porto Alegre: Artes Médicas.

Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. New York: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (1992). Working Memory. *Science*, 255, 556-559.

Baddeley, A. D. (2000). The Episodic Buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423.

Baddeley, A. D.; Anderson, M. C. Eysenck, M. W. (2011). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In: Bower, G. H. *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. Volume 8 (pp.47-89). New York: Academic Press.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1994). Developments in the Concept of Working Memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485-493.

Banhato, E. F. C. & Nascimento, E. do (2007). Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da Escala WAIS-III. *Psico-USF*, 12(1), 65-73.

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. New York & London: Cambridge University Press.

Benczik, E. B. P. (2000). *Manual da escala de transtorno de Déficit de atenção hiperatividade*. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.

Berberian, A. A.; Trevisan, B. T.; Moriyama, T. S.; Montiel, J. M.; Oliveira, J. A. C. & Seabra, A. G. (2009). Avaliação da memória de trabalho na esquizofrenia e sua correlação com habilidades de funções executivas. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 31(3), 219-226.

Broadbent, D. (1958). *Perception and Communication*. London: Pergamon Press.

Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming*. New York, NY: Routledge.

Capovilla, A. G. S., Capovilla, F. C., Macedo, E., Charin, S. (2004). *Teste de Stroop Neutro Computadorizado*.

Capovilla, A. G. S., Capovilla, F. C. & Macedo, E. (2005). *Teste de Geração Semântica*.

Capovilla, F. C. & Raphael, W. D. (2001). *Dicionário enciclopédico trilingue da Língua de Sinais Brasileira*. São Paulo, SP: EDUSP, Vitae, FAPESP.

Carroll, J. B. (1993). *Human Cognitive Abilities: a survey of factor-analytic studies*. Nova York: Cambridge.

Cohen, N. J. (1984). Preserved Learning Capacity in Amnesia: Evidence for multiple memory systems. In: Squire, L. R.; Butters, N. (ed) *The Neuropsychology of Memory*. (pp.83 – 103). New York: Guilford Press.

Collette, F. & Van der Linden, M. (2002). Brain Imaging of the Central Executive Component of Working Memory. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 105-125.

Conrad, R. (1964). Acoustic Confusion in Immediate Memory. *British Journal of Psychology*, 55, 75-84.

Conselho Federal de Psicologia –CFP. Resolução n.º 002/2003 Em: Conselho Federal de Psicologia. Profissão Psicólogo: Legislação e resoluções para a prática profissional. Brasília: CFP/CRP. [On-line].Disponível: <http://www.pol.org.br>.

Conselho Federal de Psicologia –CFP (2007). Cartilha sobre a Avaliação Psicológica. Brasília: CFP.

Conselho Federal de Psicologia (Câmara de Educação e Formação Profissional).  
Carta Aberta sobre Testes Psicológicos. Disponível em  
[http://crpsp.org.br/a\\_servi/set\\_carta.htm](http://crpsp.org.br/a_servi/set_carta.htm). Acesso em 14/05/2010.

Conway, A. R. A., Kane, M. J. & Engle, R. W. (2003). Working Memory Capacity and Its Relation to General Intelligence. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 12 (7), 547-552.

Corrêa, A. C. de O. (2008). Neuropsicologia da Memória e sua Avaliação. In: Fuentes, D.; Malloy-Diniz, L. F.; Camargo, C. H. P. & Cosenza, R. M. (org). *Neuropsicologia: teoria e prática*. (pp. 168-186). Porto Alegre: Artmed.

Cozza, H. F. P. (2005). *Avaliação das funções executivas em crianças e correlação com atenção hiperatividade*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

Cozza, H. F. P. (2008). *Avaliação Neuropsicológica das Funções Executivas em Atletas e Correlação com Desempenho em Situação de Jogo*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

Cowan, N. (2001). The Magical Number 4 in Short-Term Memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavior and Brain Sciences*, 24, 87-185.

Dancey, C. P. & Reidy, J. (2006). *Estatística sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed.

Dias, N. M. (2009). *Avaliação Neuropsicológica das Funções Executivas: Tendências, desenvolvimento e evidências de validade de instrumentos*. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

Dias, N. M. & Seabra, A. G. (2012). Executive demands of the Tower of London task in Brazilian teenagers. *Psychology & Neuroscience*, 5 (1), 63-75.

Elliot, D. & Madalena, J. (1987). The Influence of Premovement Visual Information on Manual Aiming. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39A, 542-559.

Embretson, S. E. (1995). The Role of Working Memory Capacity and General Control Processes in Intelligence. *Intelligence*, 20, 169-189.

Ferraz, G. C. (2005). *Consciência e Atenção: Algumas considerações acerca das abordagens de William James e Aron Gurwitsch*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C. & Hewitt, J. K. (2006). Not All Executive Functions Are Related to Intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172-179.

Gardner, H.; Kornhaber, M. L. & Wake, W. K. (1998). *Inteligência: múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Artmed.

Gathercole, S. E.; Pickering, S. J.; Ambridge, B. & Wearing, H (2004). The Structure of Working Memory from 4 to 15 years of Age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.

Gazzaniga, M.S.; Ivry, R.B. & Mangun, G.R. (2006). *Neurociência Cognitiva: a biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed.

Gil, R. (2002). *Neuropsicologia*. São Paulo: Editora Santos.

Gilchrist, A. L. & Cowan, N. (2012). Chunking. In: Ramachandran, V. S. (ed). *The Encyclopedia of Human Behavior*. Volume 1 (pp. 476-483). New York: Academic Press.

Gindri, G. Keske-Soares, M & Mota, H. B. (2007). Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(3), 313-322.

Goldberg, E. (2002). *O Cérebro Executivo: lobos frontais e a mente civilizada*. Rio de Janeiro: Imago.

Goldman-Rakic, P. S. (1996). Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 93, 13473-13480.

Hayslip, B. & Kennelly, K. J. (1982). Short-Term Memory and Crystallized-Fluid Intelligence in Adulthood. *Research in Aging*, 4, 314-332.

Jones, D. M. (1993). Objects, Streams and Threads of Auditory attention. In: Baddeley, A. D. & Weiskrantz, L. (eds.). *Attention: Selection, Awareness and Control*. (pp. 87-104). Oxford: Clarendon Press.

Krikorian, R., Bartok, J. & Gay, N. (1994). Tower of London procedure: A standard method and developmental data. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 16, 840-850.

Kolb, B. & Wishaw, I. Q. (2001). *Neurociência do Comportamento*. São Paulo: Manole.

Kyllonen, P.C. & Christal, R. E. (1990). Reasoning Ability Is (Little More Than) Working-Memory Capacity?! *Intelligence*, 14, 389-433.

Lemos, G. (2007) *Habilidades cognitivas e rendimento escolar entre o 5º e 12º ano de escolaridade*. Tese de Doutoramento, Departamento de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade do Minho, Braga.

Linacre, J. M. (2012). *What do Infit and Outfit, Mean-square and Standardized mean?* Recuperado de [www.rasch.org/rmt/rmt162f.htm](http://www.rasch.org/rmt/rmt162f.htm).

Linassi, L. Z., Keske-Soares, M. & Mota, H. B. (2005). Habilidades de memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(3), 383-392.

Lopes, F. L. (2011). *Equalização de provas de habilidades acadêmicas: Estudos a partir do ENADE via TRI*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba.

Macedo, E. C., Capovilla, F. C., Diana, C. & Covre, P. (1998). *Desenvolvimento de instrumentos computadorizados de avaliação de funções cognitivas na WWW: O possível e o necessário*. (pp. 21-32). São Paulo, SP: Loyola.

Maia, V. (2010). *Funções Neuropsicológicas e Desempenho Matemático: Um estudo com crianças de 2ª série*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M., Fuentes, D. & Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das Funções Executivas. In: Fuentes, D.; Malloy-Diniz, L. F.; Camargo, C. H. P. & Cosenza, R. M. (2008). *Neuropsicologia: teoria e prática*. (pp. 187-206). Porto Alegre: Artmed.

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, 1-10.

Mello, C. B. de & Xavier, G. F. (2006). Desenvolvimento da Memória: Influências do conhecimento de base e do uso de estratégias. Em: *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Conceitos e abordagens*. (pp. 106-126). São Paulo: Memnon.

Messina, L. de F. & Tiedemann, K. B. (2009). Avaliação da Memória de Trabalho em Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. *Psicologia USP*, 20(2), 209-228.

Myers, D. (1999). *Introdução a Psicologia Geral*. 5ª. Ed.. Rio de Janeiro: LTC.

Neufeld, C. B. & Stein, L. M. (2001). A Compreensão da Memória Segundo Diferentes Perspectivas Teóricas. *Revista Estudos de Psicologia*, 18 (2), 50 – 63.

Noronha, A.P.P. (2002). Os Problemas Mais Graves e Mais Frequentes no uso dos Testes Psicológicos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(1), 135-142.

Noronha, A.P.P., Primi, R. e Alchieri, J.C. (2005). Instrumentos de Avaliação mais conhecidos/Utilizados por Psicólogos e Estudantes de Psicologia. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 18(3), 390-401.

Nunes, C. H. S. S., & Primi, R (2010). Aspectos técnicos e conceituais da ficha de avaliação dos testes psicológicos. Em *Conselho Federal de Psicologia - CFP (Org.), Avaliação psicológica: diretrizes na regulamentação da profissão* (pp. 101-128). Brasília: CFP.

Oliveira, M. G. M & Bueno, O. F. A. (1993). Neuropsicologia da Memória Humana. *Psicologia USP*, 4 (1/2), 117 – 138.

Pearson (2010). *The Modified Maryland School Assessment (Mod-MSA) Reading: Grades 3 through 8*. Relatório Técnico. Maryland: Autor.

Pellegrino, J. W. & Glaser, R. (1979). Cognitive correlates and components in the analysis of individual differences. *Intelligence*, 3, 187-214.

Primi, R. (em construção). *Teste informatizado para avaliação de habilidades cognitivas infantis*.

Primi, R. (1995) *Inteligência, Processamento de Informação e Teoria da Gestalt: Um estudo experimental*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Pós-Graduação em Psicologia Escolar do Instituto de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

Primi, R. (2010). Avaliação Psicológica no Brasil: Fundamentos, situação atual e direções para o futuro. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26 (Especial), 25-35.

Primi, R., Nascimento, R. S. G. F., & Souza, A. S. (2004). Critérios para avaliação de testes psicológicos. Em *Conselho Federal de Psicologia - CFP (Org.), Avaliação dos testes psicológicos: relatório* (pp. 31-55). Brasília: CFP.

Primi, R., Muniz, M., & Nunes, C. H. S. S. (2009). Definições contemporâneas de validade de testes psicológicos. Em C. S. Hutz (Org.), *Avanços e polêmicas em avaliação psicológica* (pp. 243-265). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Regard, M. (1981). Cognitive rigidity and flexibility: A neuropsychological study. Em: Spreen, O. & Strauss, E. (1998). *A Compendium of Neuropsychological Tests*. Oxford: Oxford University Press.

Salthouse, T. A. (2005). Relations Between Cognitive Abilities and Measures of Executive Functioning. *Neuropsychology*, 19(4), 532-545.

Santos, F. H. (2006). Desenvolvimento da Memória Operacional. Em: \_\_\_\_\_. *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Conceitos e abordagens*. (pp. 77-105). São Paulo: Memnon.

Santos, F. H., Mello C. B., Bueno O. F. A. & Dellatolas, G. (2005). Cross-cultural differences for three visual memory tasks in Brazilian Children. *Perceptual and Motor Skills*, 101, 421-433.

Santos, F. H., Nogueira, R. G. & Bueno, O. F. A. (2004). Working Memory in Children with Cerebral Palsy: Neuropsychological and neuroimaging approaches. *Dev. Med. Child Neurol.*, 46 (22).

Santos, M. A. dos (2002). Estudo Inicial de um Instrumento Informatizado para Avaliação de Raciocínio e Memória em Crianças. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo.

Santos, M. A. dos & Primi, R. (2005). Desenvolvimento de um teste informatizado para avaliação do raciocínio, da memória e da velocidade do processamento. *Estudos de Psicologia – Campinas*, 22(3), 241-254.

Schacter, D. L. (1987). Implicit Memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13 (3), 501 – 518.

Silva, V. A. da (2003). *Estudo Inicial de um Instrumento Informatizado para Avaliação da Memória em Adultos*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo.

Spreen, O. & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests*. New York: Oxford University Press.

- Squire, L. R. (1986). Mechanisms of Memory. *Science*, 232, 1612 – 1619.
- Sternberg, R.J. (1977). Component Process in Analogical Reasoning. *Psychological Review*, 84 (4), 353-378.
- Sternberg, R. J. (1983). Components of human intelligence. *Cognition*, 15, 1-48.
- Sternberg, R. J. (1985). Implicit Theories of Intelligence, Creativity and Wisdom. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 607-627.
- Sternberg, R. J. (1986). Toward a Unified Theory of Human Reasoning. *Intelligence*, 10, 281-314.
- Thompson-Schill, S. L., D'Exposito, M., Aguirre, G. K.& Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal córtex in retrieval of semantic knowlegde: A revolution. *Proceedings of National Academic Sciences*, 94, 14792-14797.
- Thomson-Schill, S. L., Swick, D., Farah, M. J., D'Exposito, M., Kan, I. P. & Knight, R. T. (1998). Verb genetation in patients with focal frontal lesions: a neuropsychological test of neuroimaging findings. *Proceedings of National Academic Sciences*, 95, 15855-15860.
- Tulving, E. (1985). How Many Memory Systems are There? *The American Psychologist*, 40, 385-398.
- Urbina, S. (2007). Fundamentos da Testagem Psicológica. Porto Alegre: Artmed.
- Unsworth, N. (2010). Interference control, working memory capacity, and cognitive abilities: A latent variable analysis. *Intelligence*, 38, 255-267.
- Xavier, G. F. (1993). Modularidade da Memória e o Sistema Nervoso. *Psicologia USP*, 4 (1/2), 61 – 115.

Xavier, G. B. (1996). Memória: Correlatos anátomo-funcionais. Em: *Nitrini, R., Caramelli, P. & Mansur, L. L. (Eds). Neuropsicologia: Das bases anatômicas à reabilitação*. São Paulo: Clínica Neurológica do Hospital das clínicas da FMUSP.

## **11. Anexos**

**Anexo 1 – Resultados do Modelo  
Final do Teste de Memória de  
Armazenamento Auditivo (MAA).**

Gráfico 23. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3.

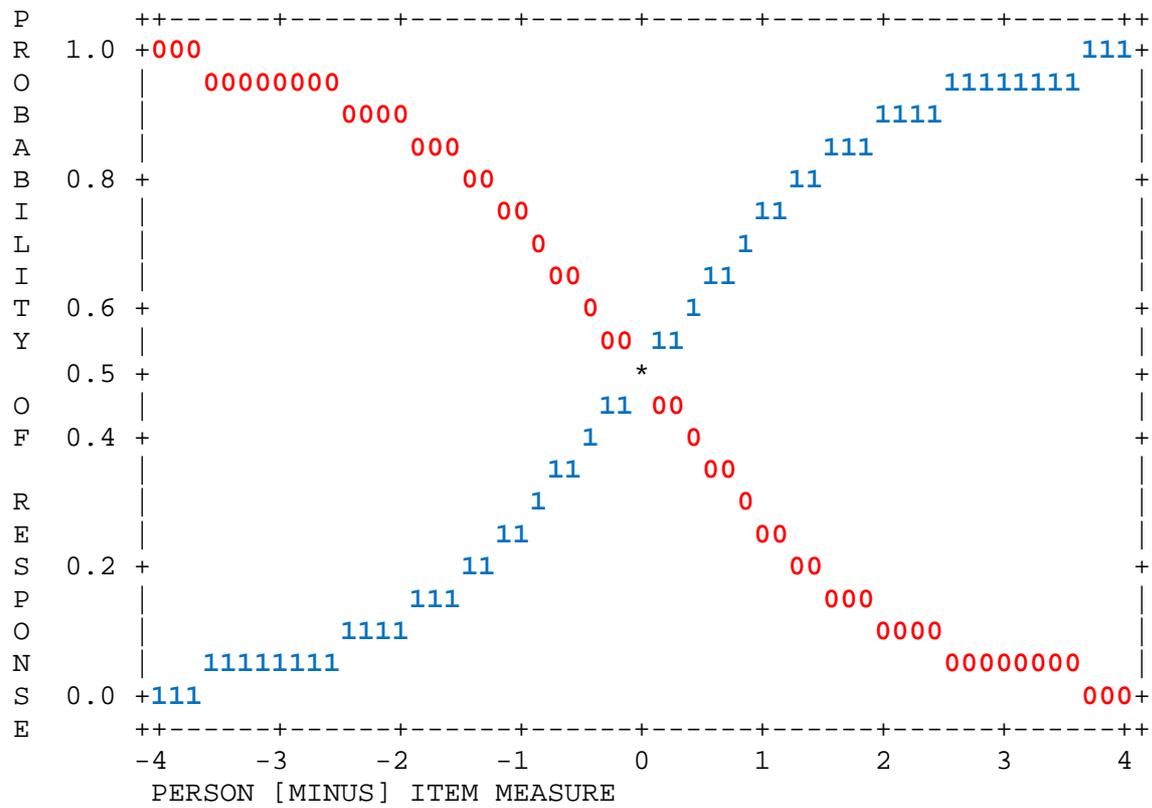


Gráfico 24. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6.

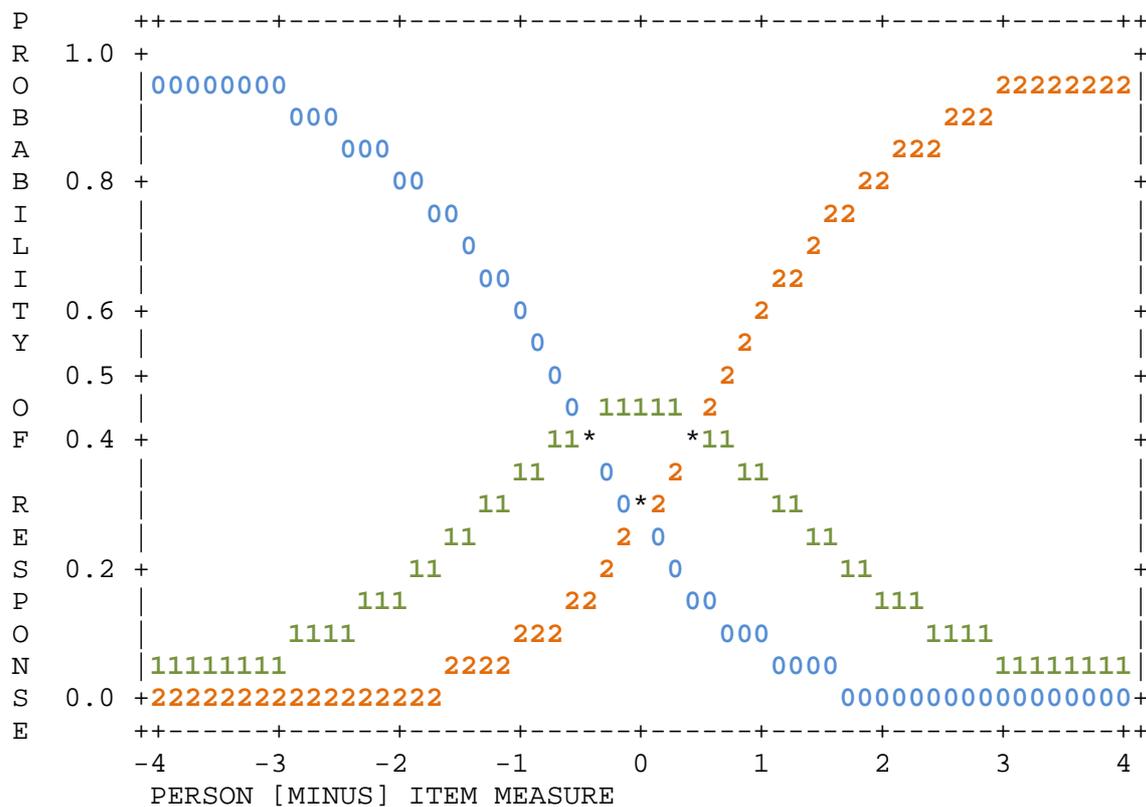


Gráfico 25. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9.

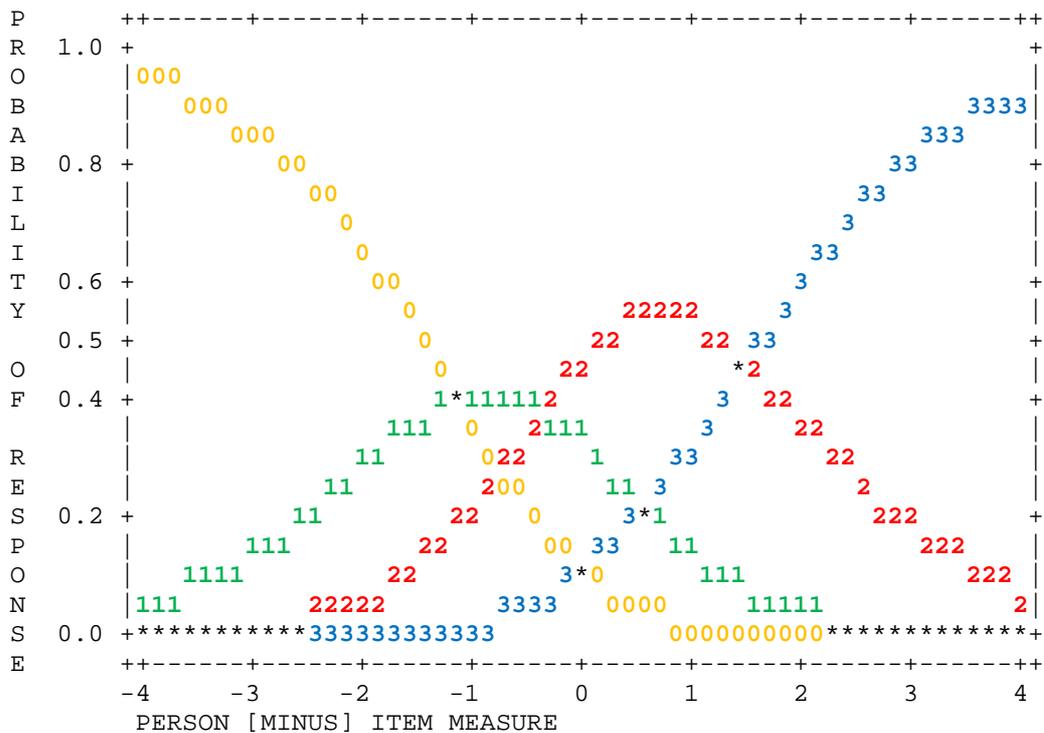


Gráfico 26. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12.

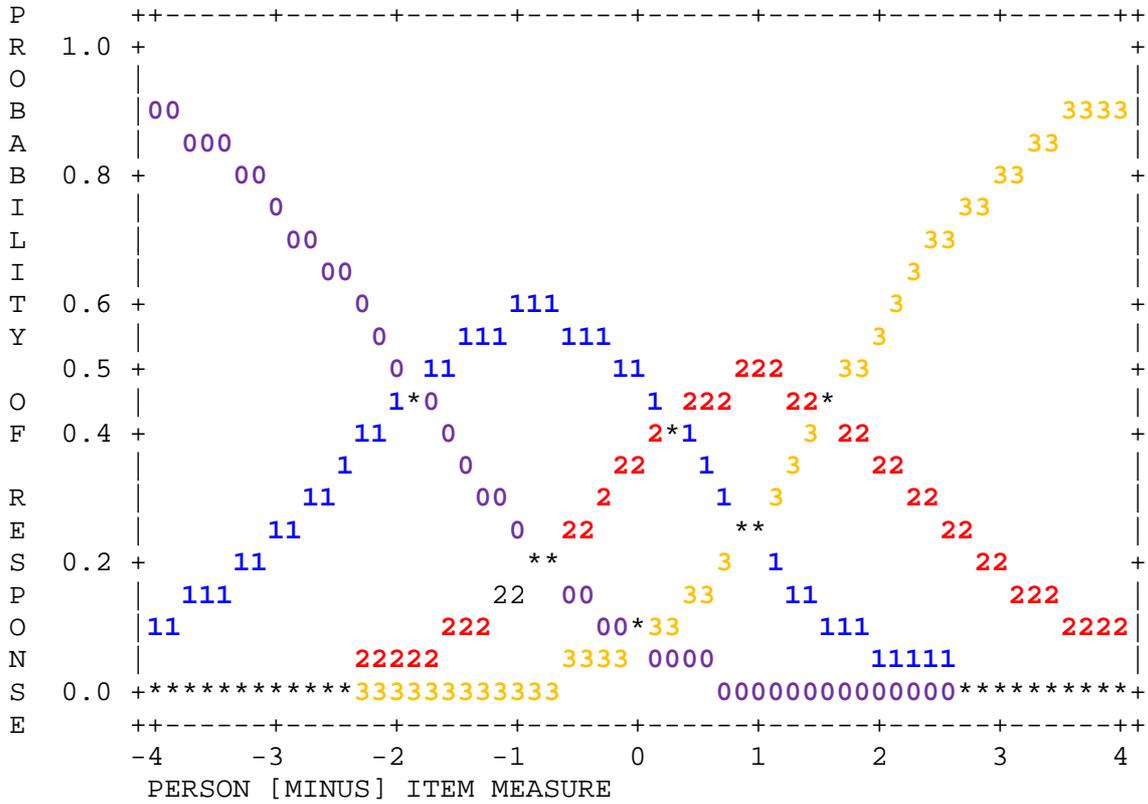


Gráfico 27. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15.

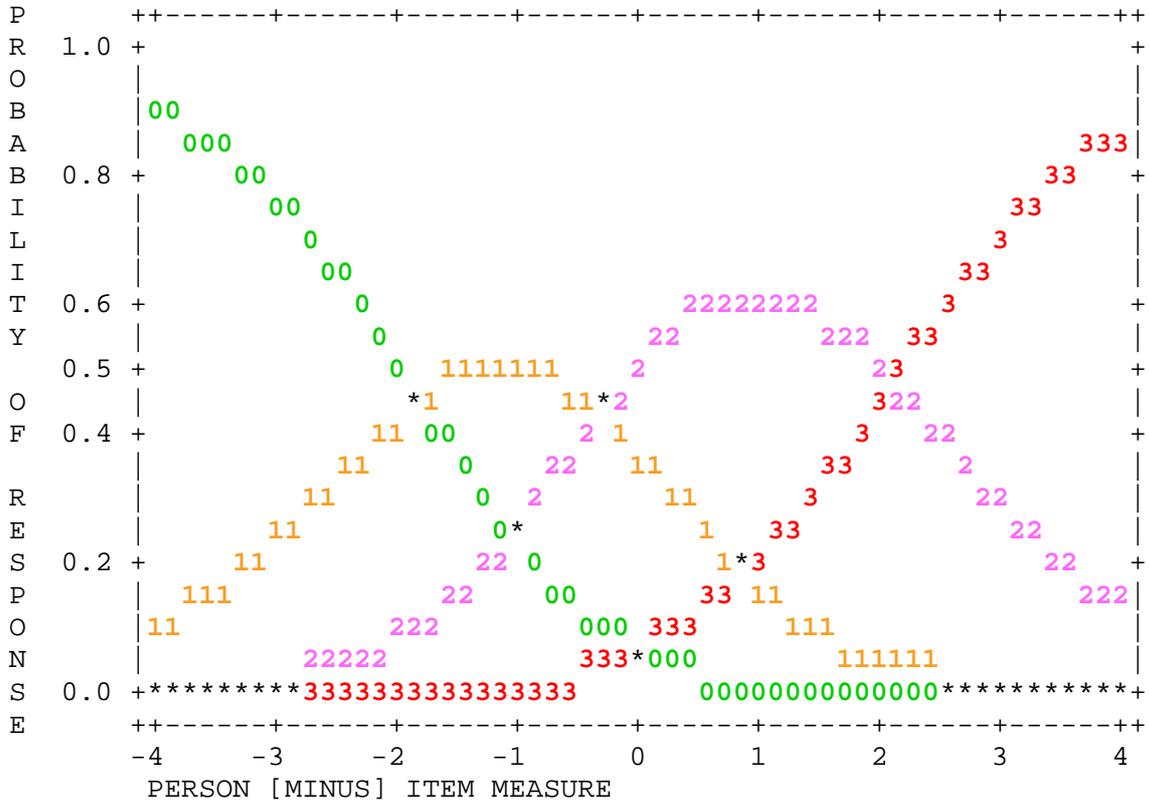
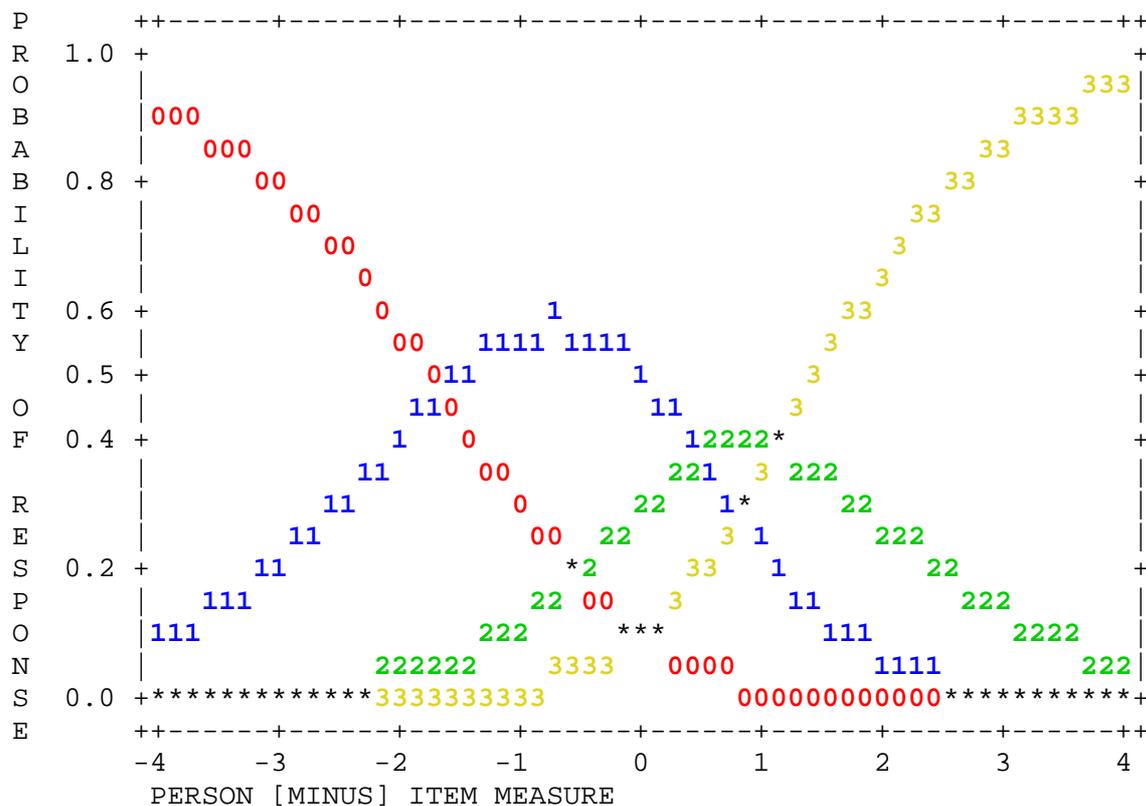


Gráfico 28. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18.





**Anexo 2 – Resultados do Modelo  
Final do Teste de Memória de  
Armazenamento Visual (MAV).**

Gráfico 29. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3.

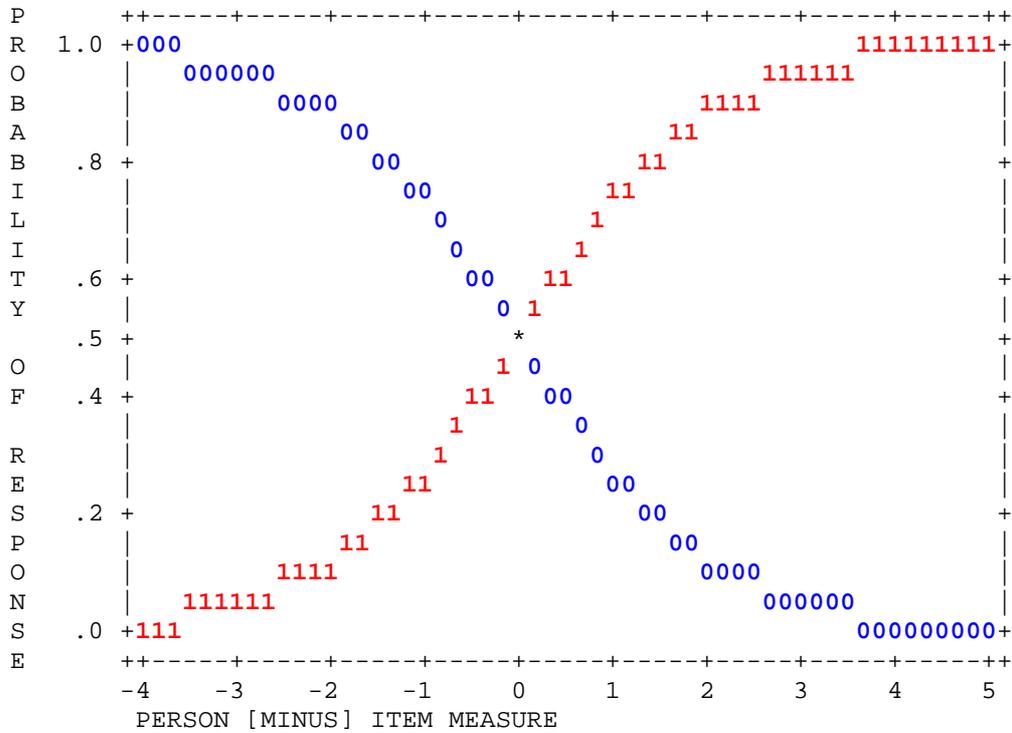


Gráfico 30. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6.

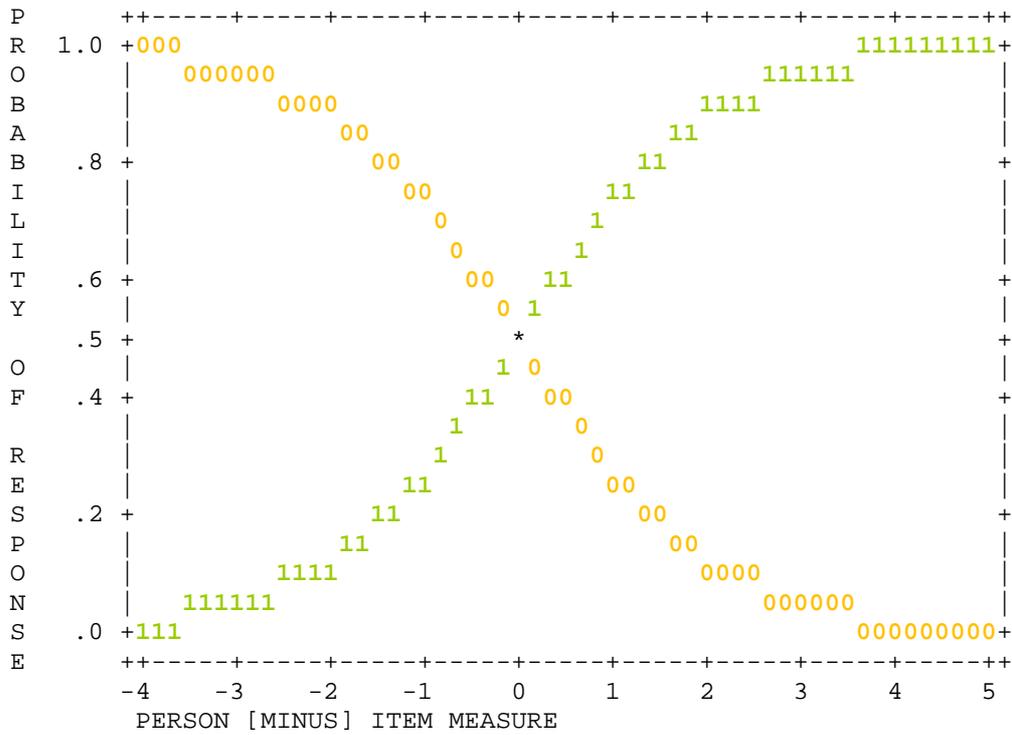


Gráfico 31. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9.

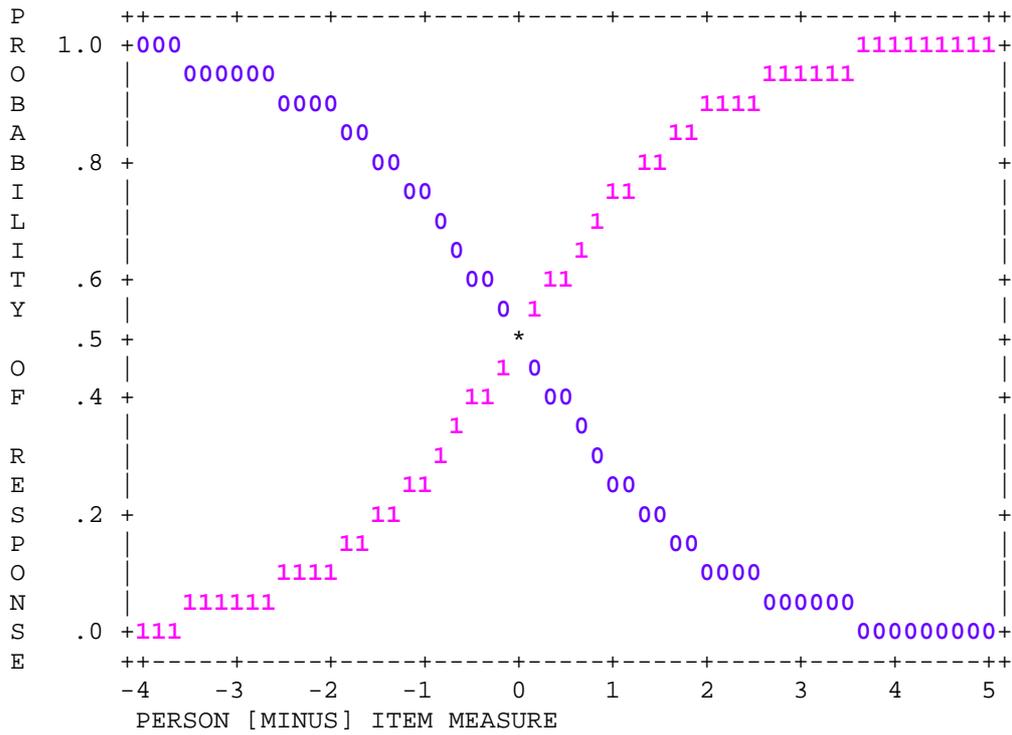


Gráfico 32. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12.

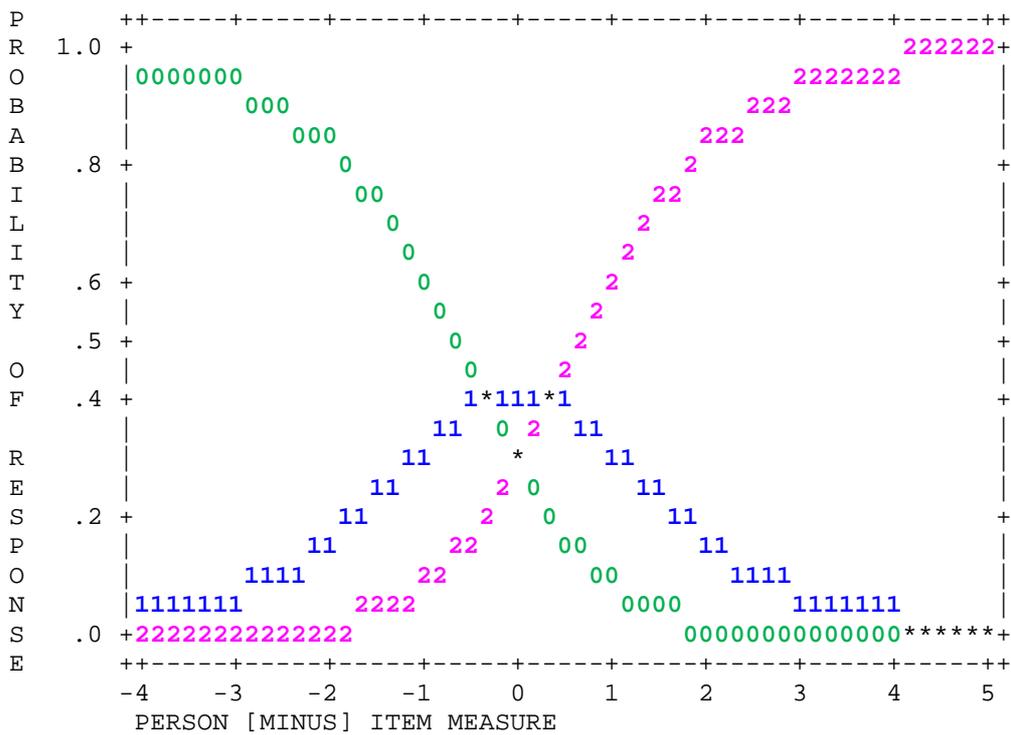


Gráfico 33. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15.

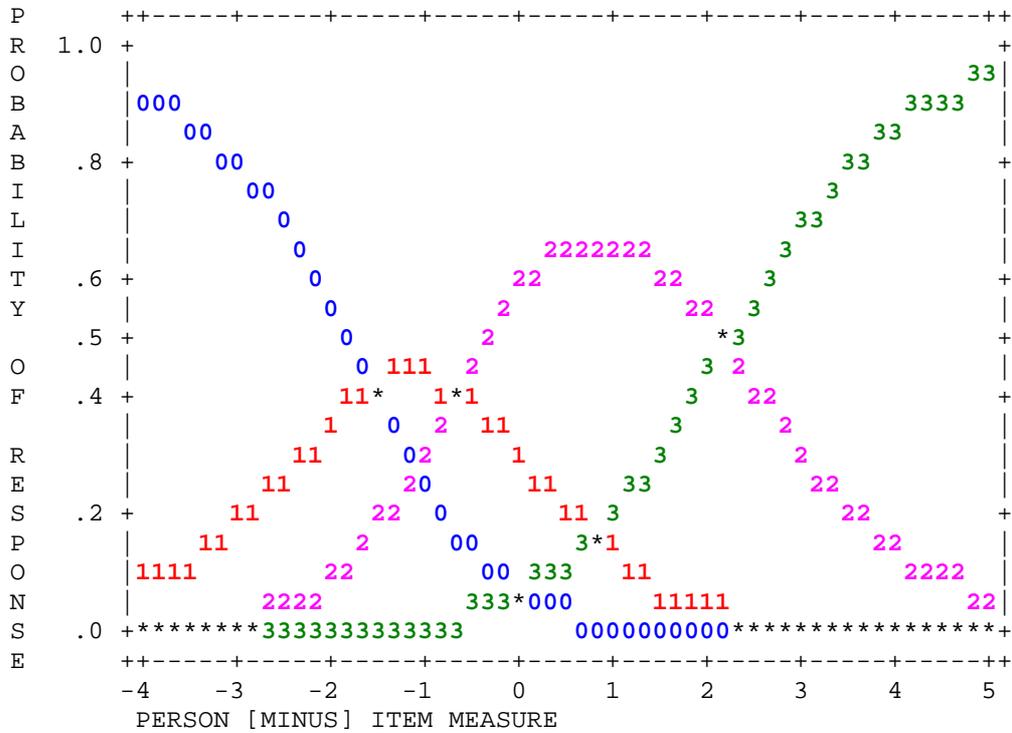


Gráfico 34. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18.

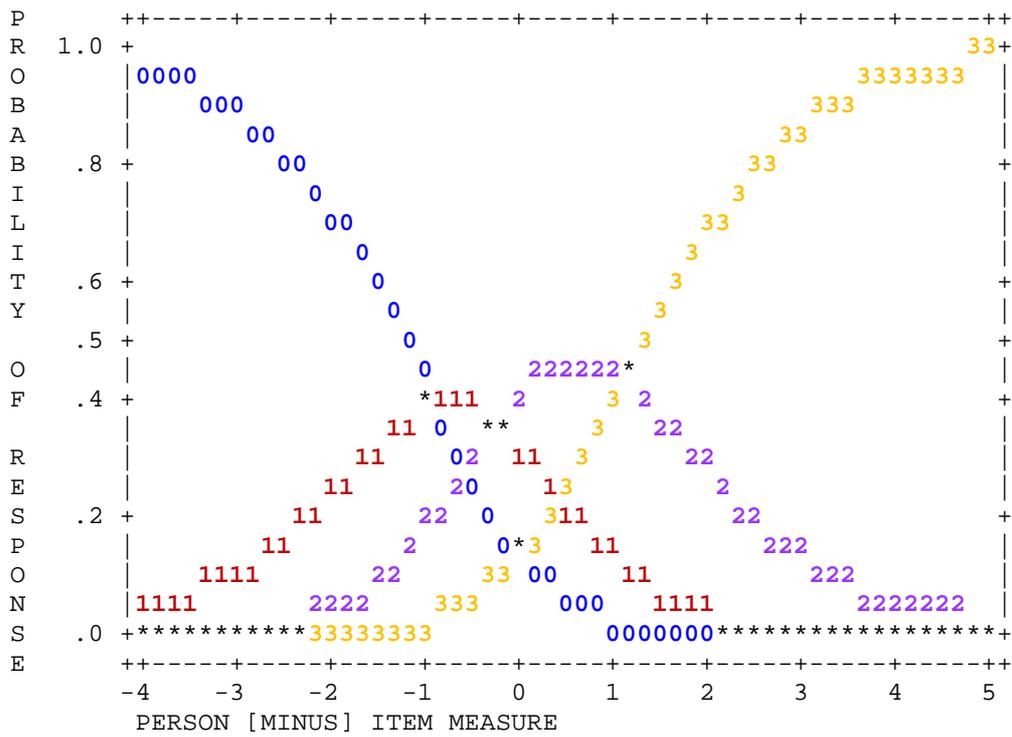


Gráfico 35. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 19 a 21.

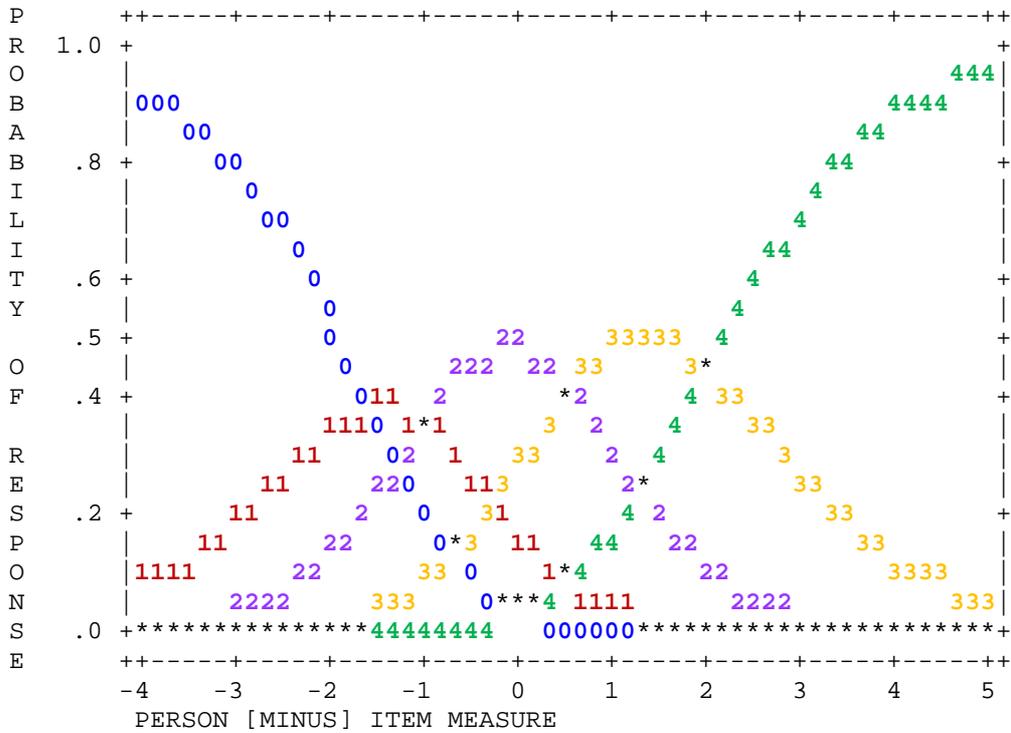


Gráfico 36. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 24.

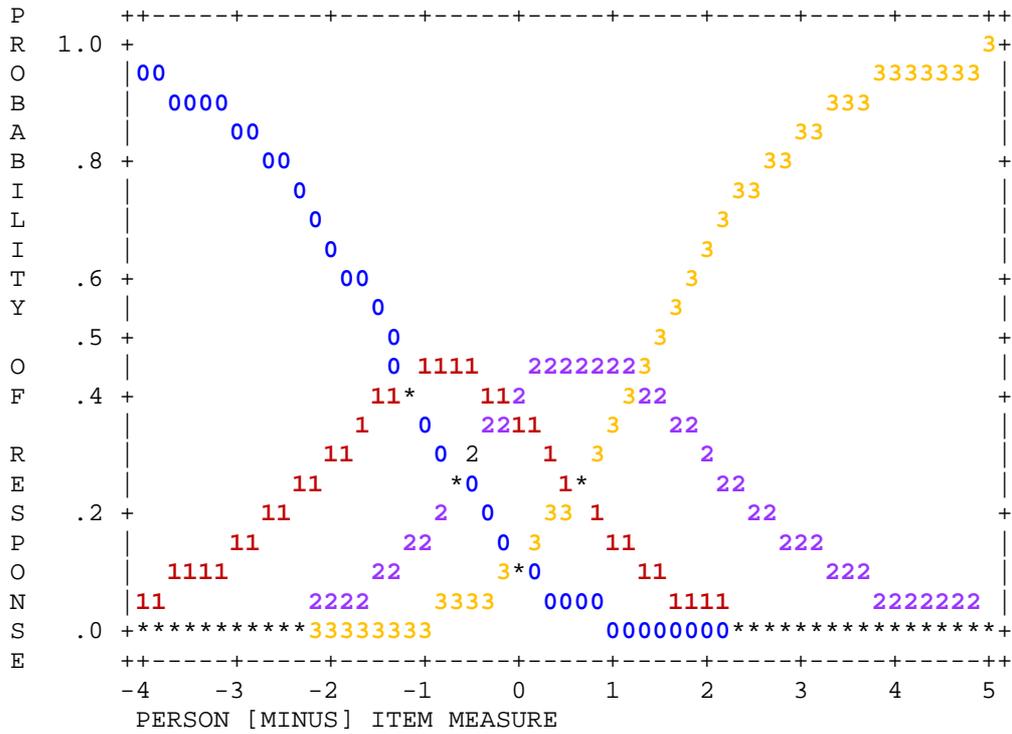
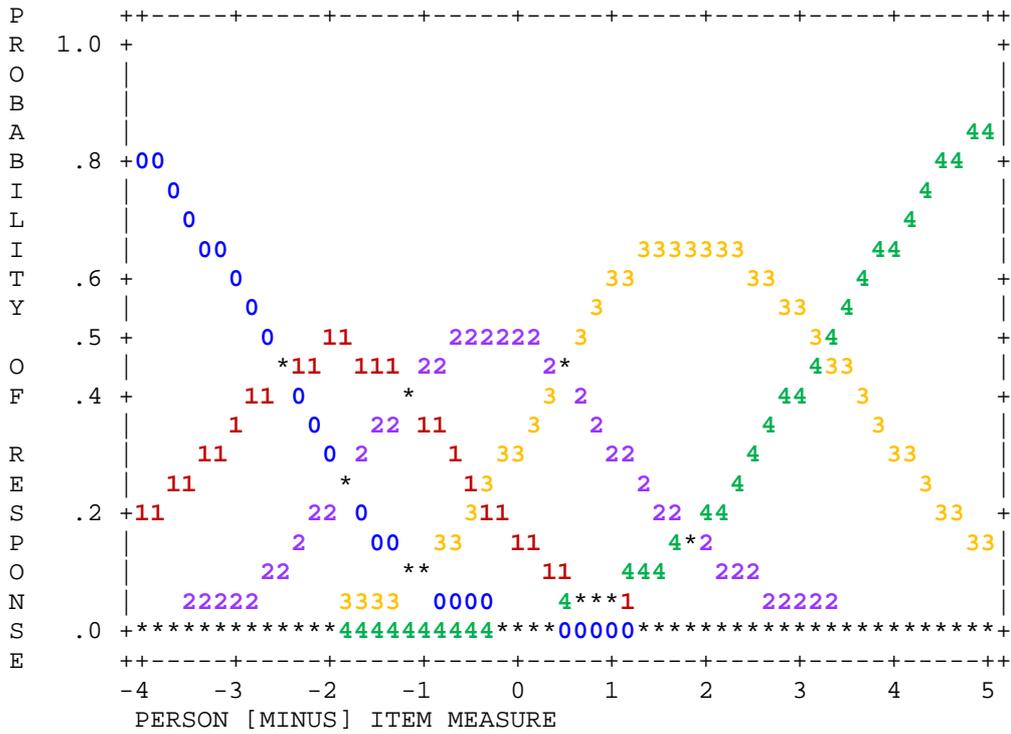


Gráfico 37. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27.



**Anexo 3 – Resultados do Modelo  
Final do Teste de Memória de  
Trabalho Auditivo (MTA).**

Gráfico 38. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 3.

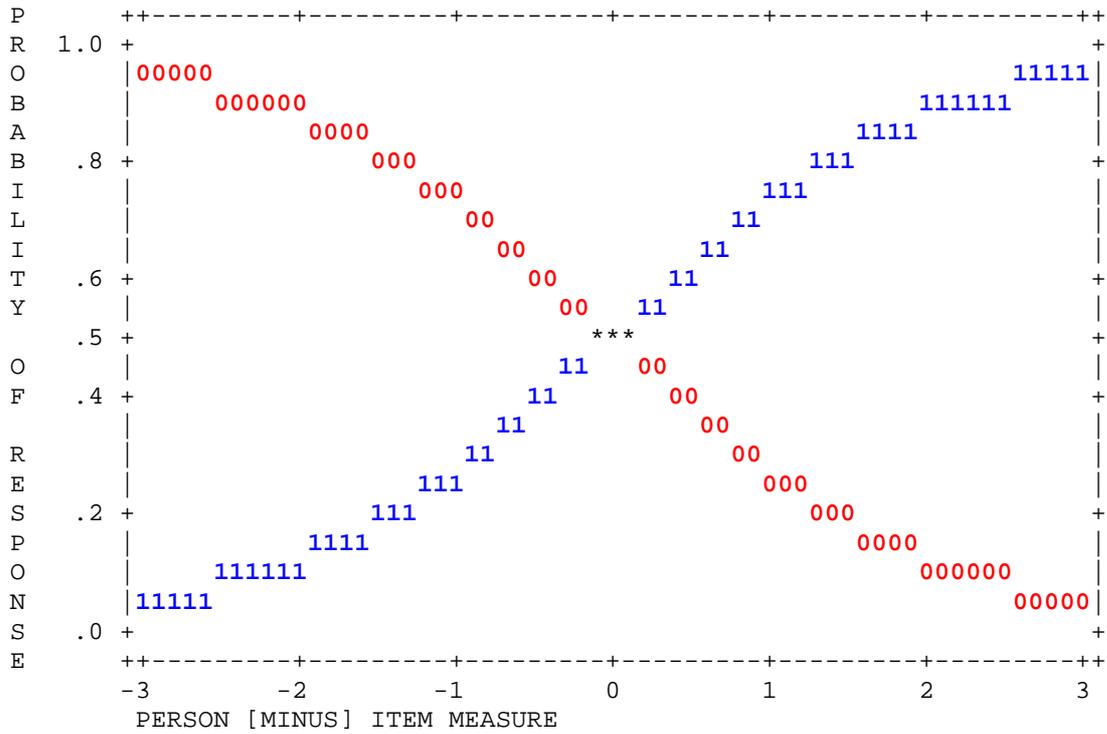


Gráfico 39. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 4 a 6.

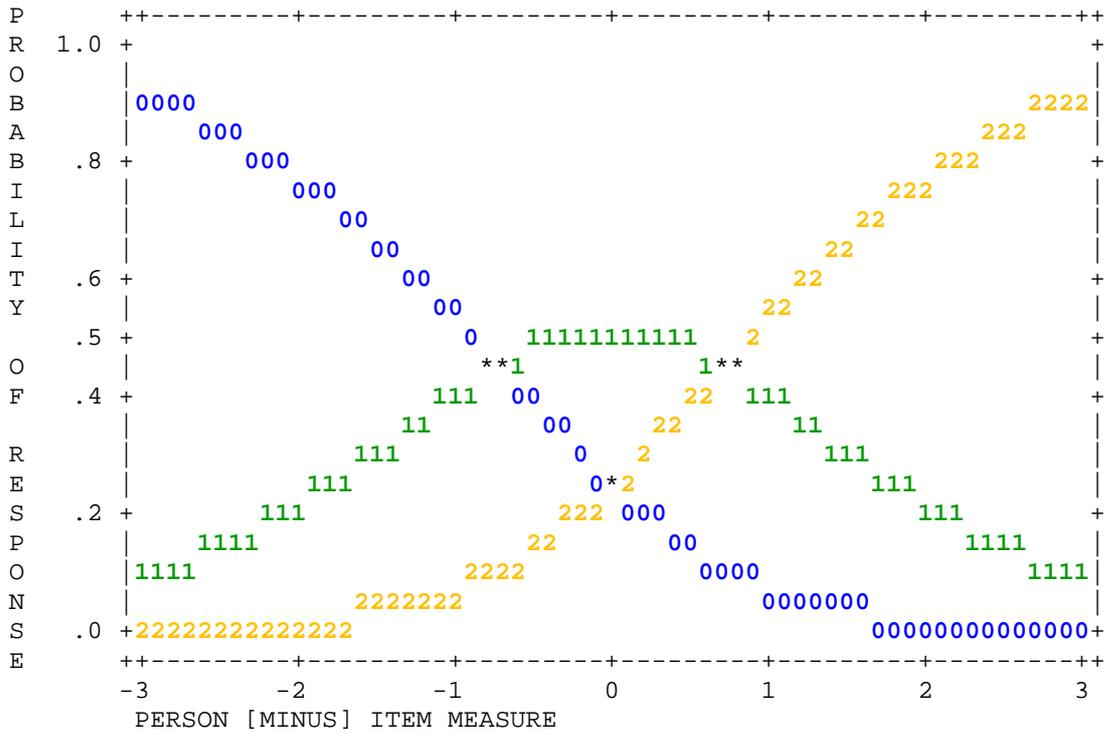


Gráfico 40. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 7 a 9.

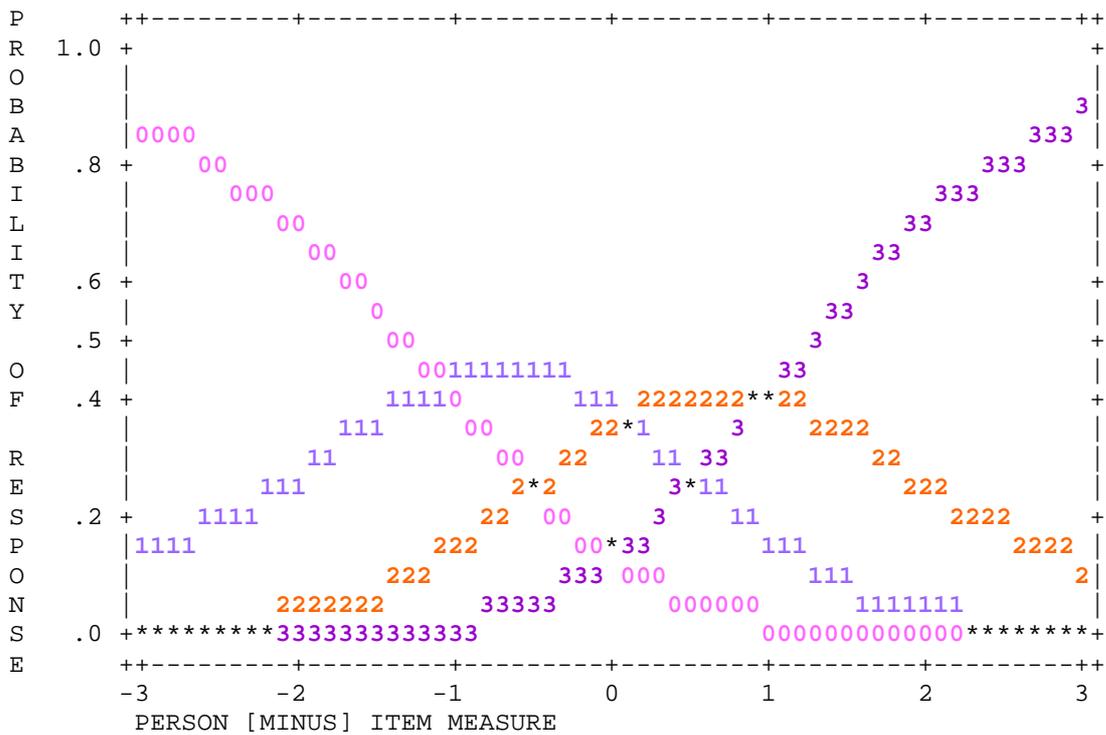


Gráfico 41. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 10 a 12.

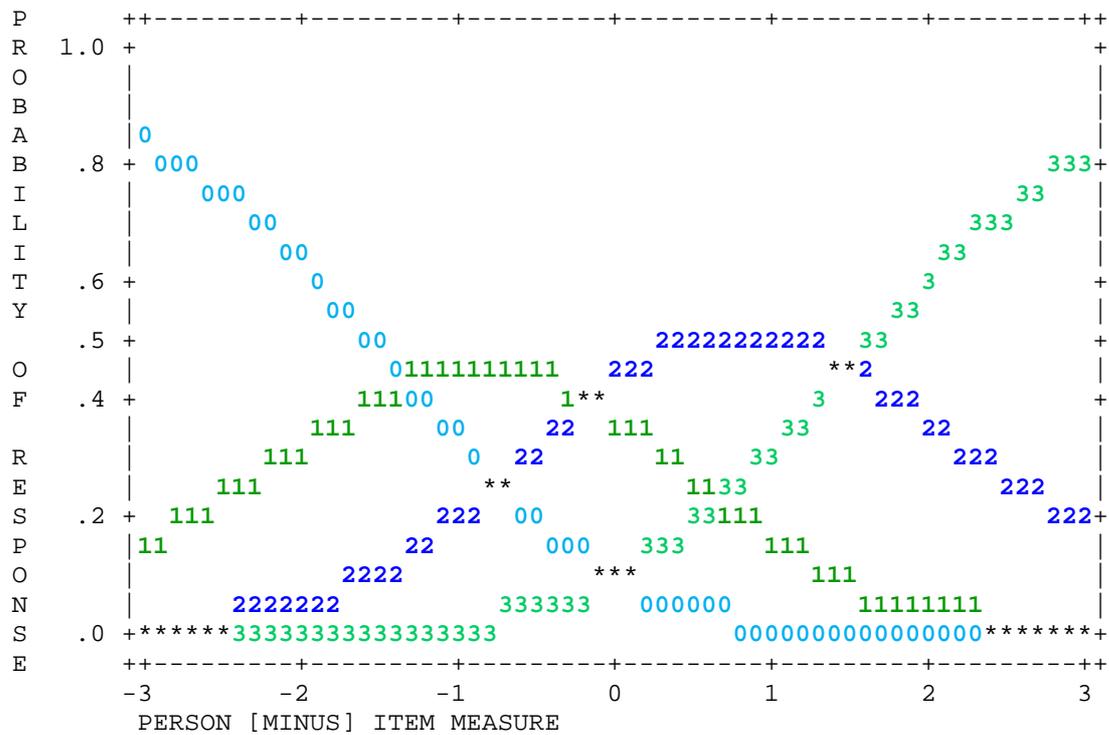


Gráfico 42. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 13 a 15.

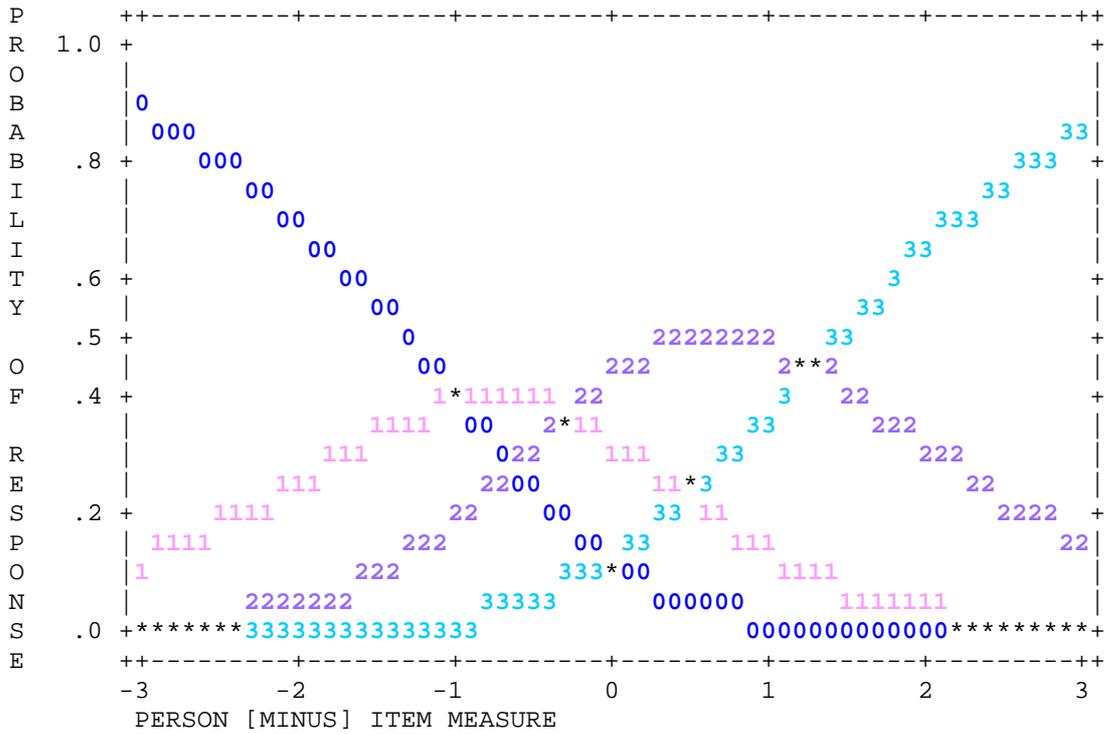


Gráfico 43. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 18.

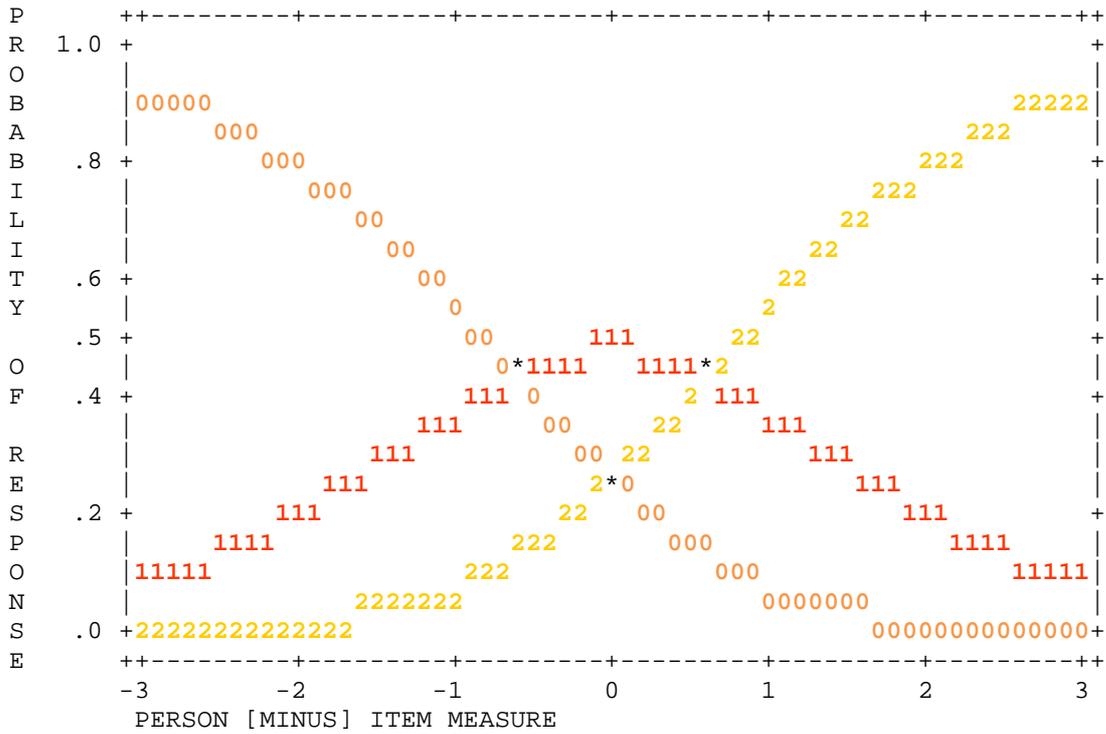


Gráfico 44. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 19 a 21.

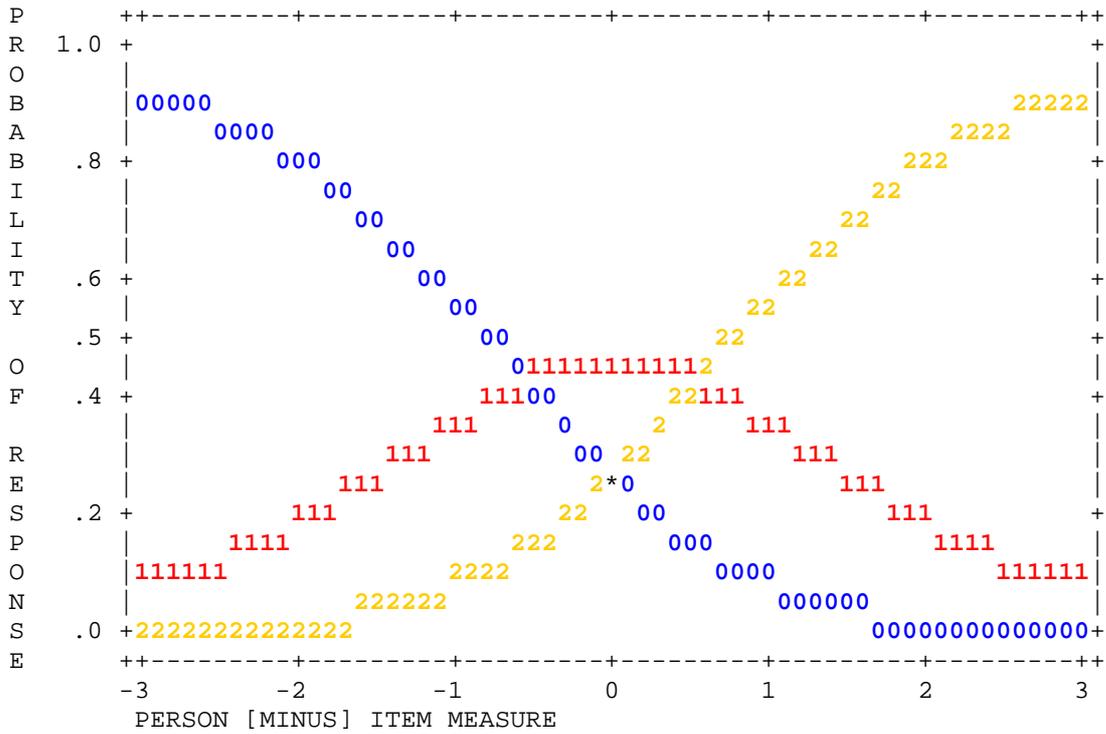


Gráfico 45. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 24.

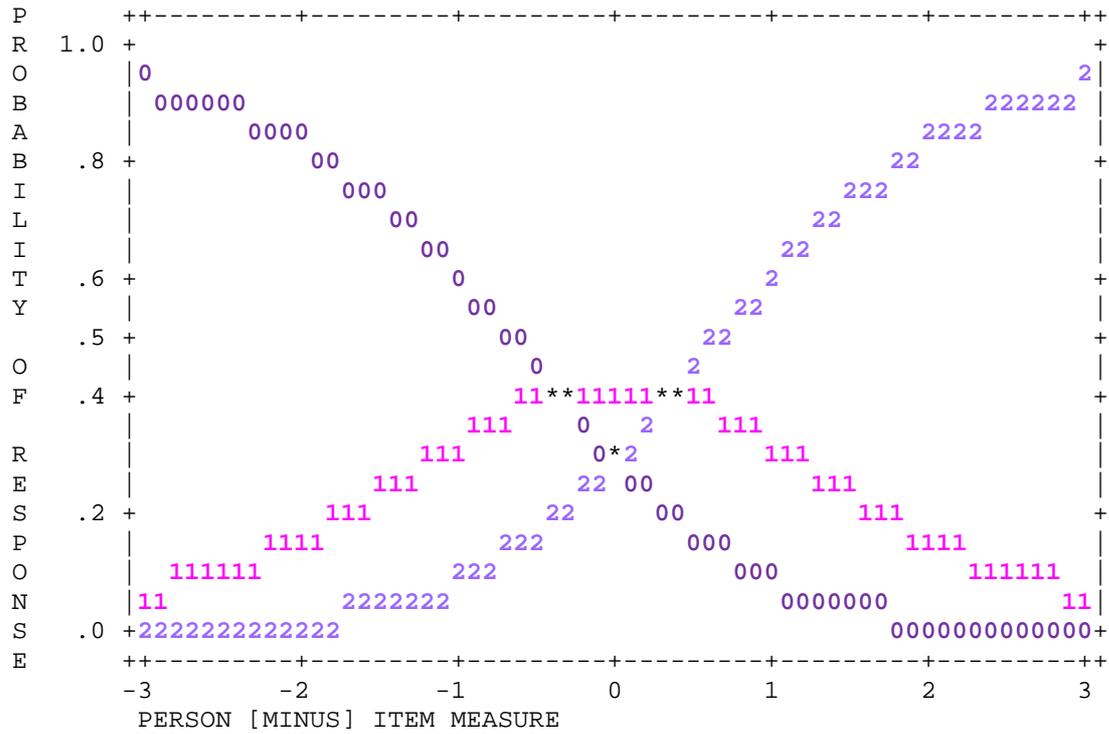
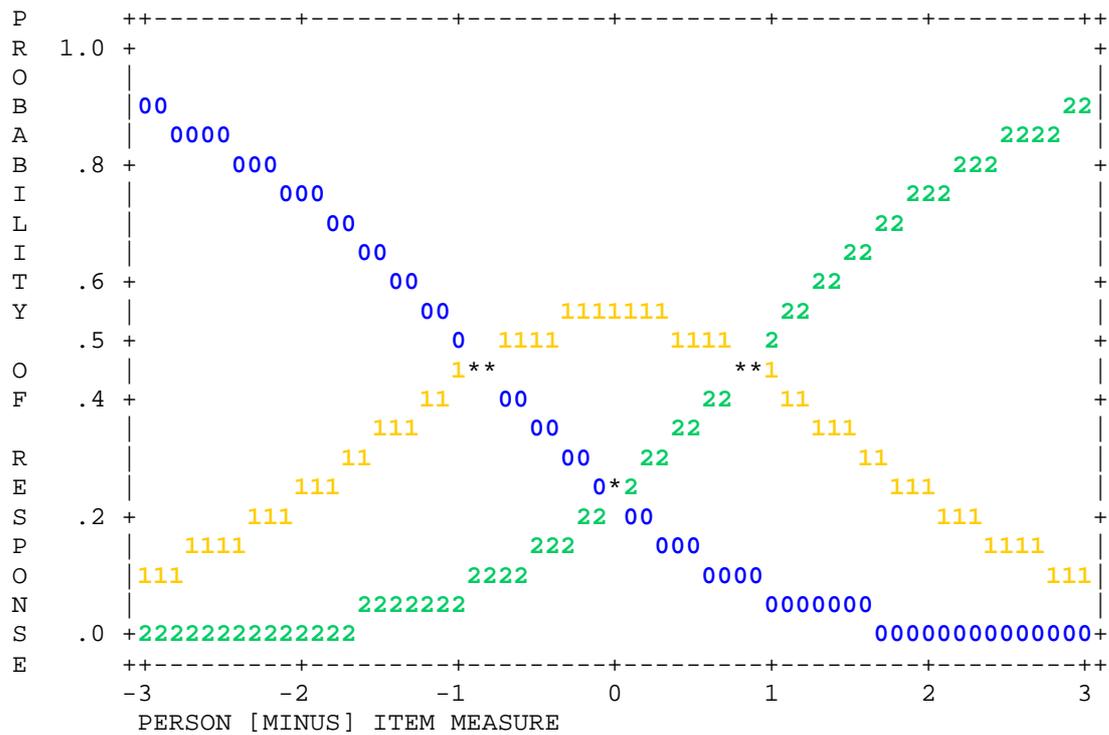


Gráfico 46. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 25 a 27.



**Anexo 4 – Resultados do Modelo  
Final do Teste de Memória de  
Trabalho Visual (MTV).**

Gráfico 47. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 1 a 8.

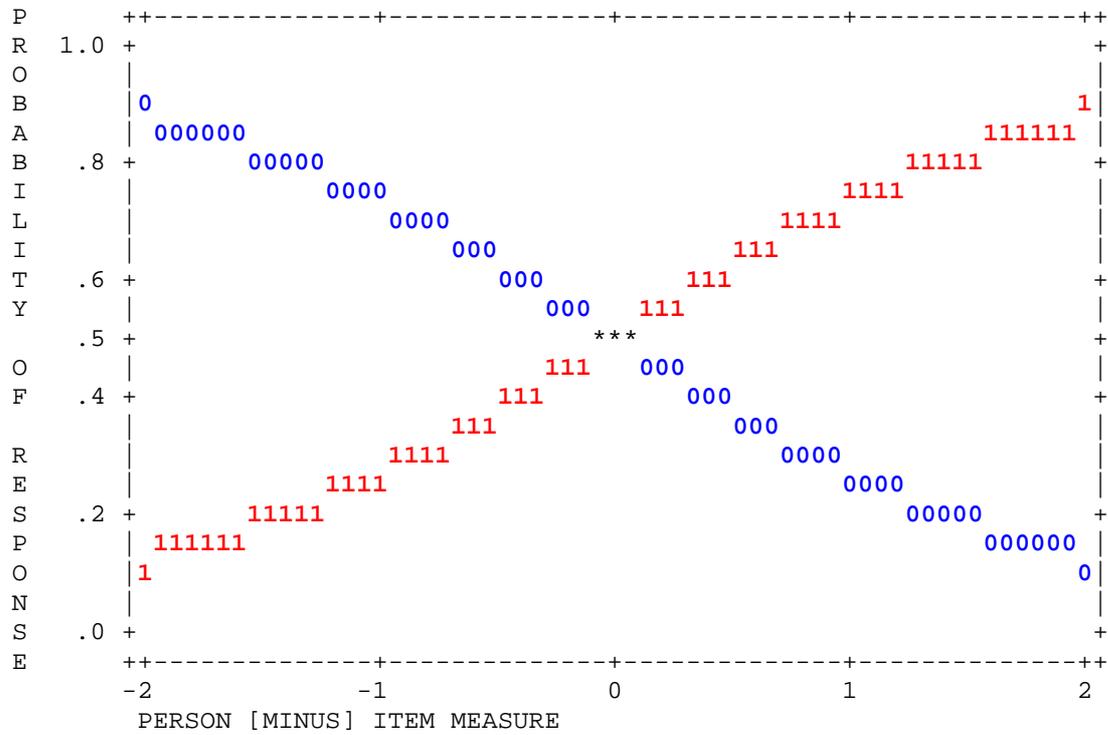


Gráfico 48. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 9 a 15.

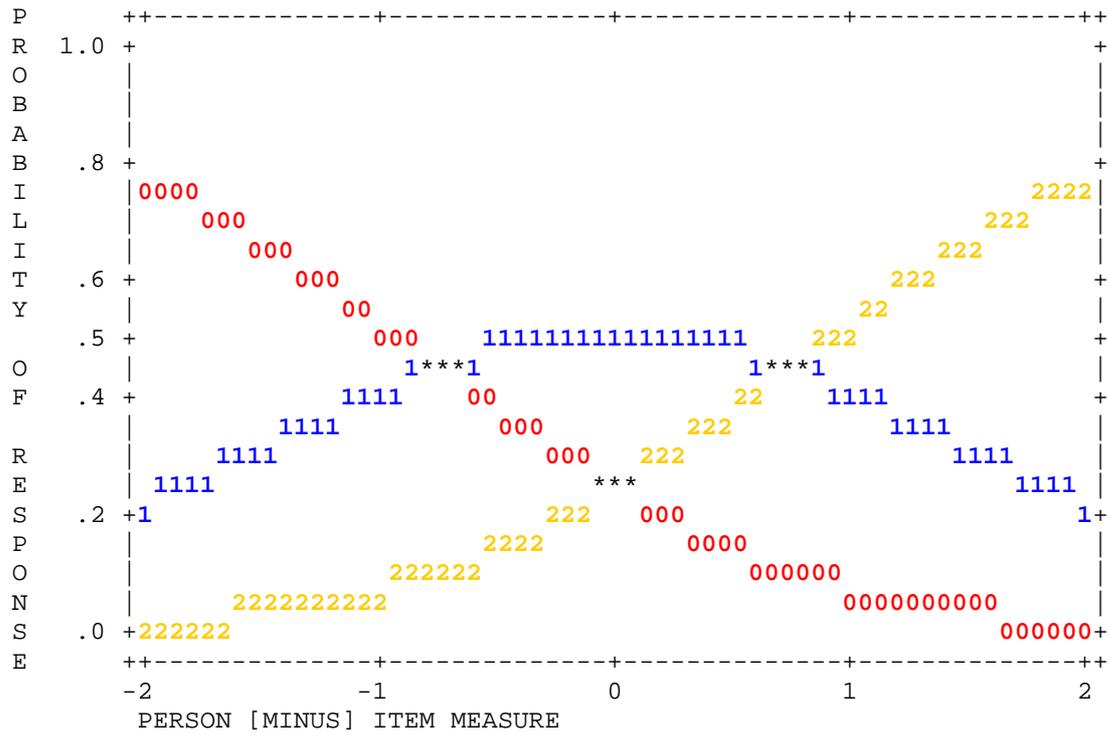


Gráfico 49. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 16 a 21.

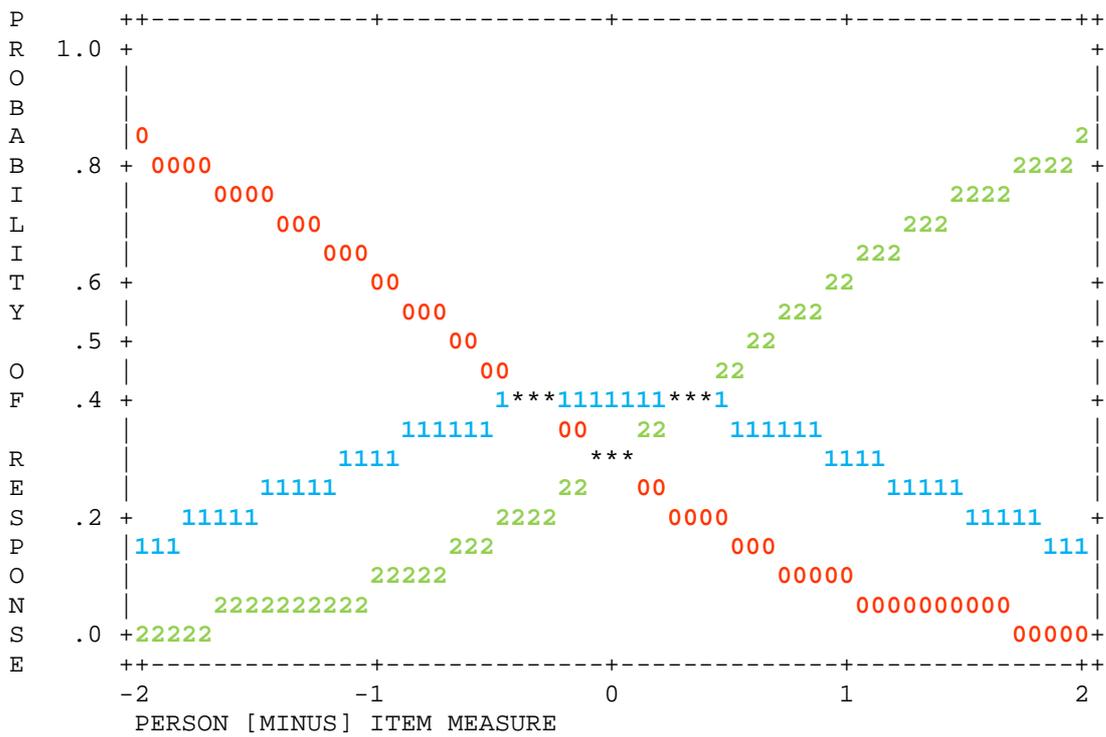


Gráfico 50. Adequação da probabilidade de pontuação final proposta para o conjunto dos itens 22 a 26.

