

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**

CINTIA PEREZ DUARTE

**Caracterização do Perfil Cognitivo e Avaliação da Memória  
de Trabalho na Síndrome de Down**

**São Paulo**

**2009**

CINTIA PEREZ DUARTE

**Caracterização do Perfil Cognitivo e Avaliação da Memória  
de Trabalho na Síndrome de Down**

Dissertação de Mestrado apresentada a  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
para obtenção do Grau de Mestre em  
Distúrbios do Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo

**São Paulo**

**2009**

D812c Duarte, Cintia Perez.

Caracterização do perfil cognitivo e avaliação da memória de trabalho na Síndrome de Down / Cintia Perez Duarte – 2009.

125 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

Bibliografia: f. 117-121.

1. Síndrome de Down. 2. Avaliação. 3. Perfil cognitivo.  
4. Memória de trabalho. I. Título.

CDD 616.858842

CINTIA PEREZ DUARTE

# **Caracterização do Perfil Cognitivo e Avaliação da Memória de Trabalho na Síndrome de Down**

Dissertação de Mestrado apresentada a  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
para obtenção do Grau de Mestre em  
Distúrbios do Desenvolvimento.

Aprovada em \_\_\_\_\_

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo (Orientador)  
Universidade Presbiteriana Mackenzie - UPM

---

Prof. Dr. José Salomão Schwartzman  
Universidade Presbiteriana Mackenzie - UPM

---

Prof. Dr. Orlando Francisco Amodeo Bueno  
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Esta dissertação foi realizada com o apoio do Instituto Presbiteriano Mackenzie, por intermédio do **MACK PESQUISA**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, acima de tudo, aos meus pais Roberto e Rosely, e aos meus irmãos, Rodrigo e Daniel, que me apoiaram incondicionalmente em todos os momentos da minha vida. Sem dúvida, são minhas melhores e maiores referências, muito obrigada.

Ao Marcelo, que sempre esteve ao meu lado, apoiando em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo, pelos ensinamentos e oportunidades nessa fase de aprendizado.

Aos membros da banca, Prof. Dr. José Salomão Schwartzman e Prof. Dr. Décio Brunoni (suplente), com os quais também tive o prazer de aprender durante as aulas. Ao Prof. Dr. Orlando Francisco Amodeo Bueno e Profa. Dra. Sabine Pompéia (suplente) que gentilmente aceitaram o convite para avaliação deste estudo.

A Ms. Priscila Covre, pelos ensinamentos e dedicação em uma fase decisiva deste estudo.

As instituições e seus profissionais, tanto da cidade de São Paulo quanto de Barueri, pela recepção e auxílio na concretização da pesquisa. Meus agradecimentos sinceros a todos os alunos que participaram das avaliações, pois sem eles, nada disso seria possível.

A Ms. Anna Carolina Cassiano Barbosa, pelos momentos compartilhados e disponibilidade em auxiliar sempre que precisei. Com certeza se tornou um exemplo para minha conduta profissional, além de uma nova amizade.

A todos do laboratório de Neurociência Cognitiva porque, de alguma maneira, cada um de vocês fez parte dessa fase. Em especial a Darlene, Tatiana, Renata, Alessandra, Katerina, Rita, Andrea, Alexandre, Claudia, Larissa, Ana Claudia, Adriana, Fabiana, Camila, Livia e Ivan.

Por fim, as minhas colegas de Mestrado Dulci e Andréa pela convivência e amizades cultivadas.

## RESUMO

A memória de trabalho é caracterizada por ser um sistema de capacidade limitada responsável por manter e manipular informações por um curto período de tempo, que são subjacentes à capacidade de pensamento complexo e aprendizado. Pessoas com Síndrome de Down apresentam prejuízos referentes à memória de trabalho e, em geral, não conseguem manter informações em um curto período de tempo, o que pode levar a dificuldades no aprendizado, desenvolvimento da linguagem e pensamentos complexos. O Estudo 1 teve como objetivo caracterizar o perfil cognitivo de pessoas com Síndrome de Down, com idades entre 6 e 45 anos ( $M=16,64$ ,  $DP=9,955$ ), por meio dos testes WISC-III, WAIS-III, TVIP, *Token-Comp* e FAS-Animais e Frutas. Resultados indicaram funcionamento cognitivo abaixo da média, porém com diferença significativa entre QI verbal e QI execução, com melhor desempenho referente ao QI de execução. Notou-se uma tendência no desenvolvimento e ampliação de vocabulário receptivo com avanço da idade, mas o mesmo não ocorre com a fluência verbal. As palavras acompanhadas de processamento semântico foram mais evocadas do que o fonológico, ou seja, a maioria possui organização de conceitos e classes semânticas, mas não têm domínio dos aspectos fonológicos e estruturais das palavras. Também apresentaram dificuldade para manter e manipular informações verbais. O Estudo 2 comparou o desempenho de pessoas com Síndrome de Down, com idades entre 6 e 16 anos ( $M=10,36$ ,  $DP=3,451$ ) e controles pareados pela pontuação bruta do WISC-III, em provas que avaliaram vocabulário receptivo e memória de curto prazo verbal e visuo-espacial por meio dos testes TVIP, Dígitos ordem direta e inversa, Corsi ordem direta e inversa, e provas de memória de trabalho desenvolvidas para este estudo. Resultados indicaram que não houve diferença significativa entre as médias para a maioria das provas, com exceção de Dígitos ordem direta, sendo que o desempenho do grupo sem a síndrome foi superior ao grupo com a síndrome. Comparações do desempenho intra grupos, considerando-se a ordem direta e inversa das provas Dígitos e Corsi, indicaram diferenças significativas para ambos os grupos. Em geral, os dados dos dois estudos corroboram com a literatura, que descreve a heterogeneidade do perfil cognitivo de pessoas com Síndrome de Down e apontam para evidências quanto a força de habilidades não verbais, geralmente menos afetadas do que habilidades lingüísticas.

Palavras chave: Síndrome de Down, avaliação, perfil cognitivo, memória de trabalho.

## ABSTRACT

Working memory is assumed to be a limited capacity responsible for maintaining and manipulating information for a short period of time, that are underpins the capacity for complex thought and learning. People with Down Syndrome have a deficit in their working memory and in general, they can't maintain information for a short period of time and this can result in learning difficulties, language development and complex thoughts. The aim of Study 1 was to characterize cognitive profile of people with Down Syndrome, they were aged between 6 and 45 years old ( $M=16,64$ ,  $SD=9,955$ ), using WISC-III, WAIS-III, TVIP, Token-Comp and FAS-Animals and Fruits tests. The results appointed a cognitive performance under the average, however with significant differences between verbal IQ and execution IQ which showed a better performance. There was a trend observed in their development and enlargement of their receptive vocabulary related to their ages, nevertheless the same doesn't happen with verbal fluency. The words follow by semantic processing were more recovered than those through the phonological processing. Most of them can organize concepts and semantics categories, however they don't have control of phonologic and structural aspects of the words. They also have difficulties to maintain and manipulate verbal information. The Study 2 compare performance of people with Down Syndrome, they were aged between 6 and 16 years old ( $M=10,36$ ,  $SD=3,451$ ) and the control group defined according to WISC-III test scores, using tests that evaluated receptive vocabulary, verbal and visual-spatial short term memory. This comparison was made through the TVIP, Digit Span direct and reverse order, Corsi direct and reverse order and some working memory tests created for this study. The results appointed no significant difference between the majority of the tests averages, excluding Digit Span direct order, considering that the group without syndrome had a higher performance compared to syndrome group. Considering the direct and reverse orders in Digit Span and Corsi, intra-groups performances was compared which demonstrated significant differences of the both groups. In general, results of both studies confirm the literature, that describe the heterogeneity of the Down Syndrome cognitive profile and appoint to evidences of strong non verbal abilities, often less impaired than linguistics abilities.

Key words: Down Syndrome, evaluation, cognitive profile, working memory.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Modelo teórico de memória de três armazenagens, adaptado de Atkinson e Shiffrin (1968).....	28
Figura 2.	Modelo de memória de trabalho composto por três componentes, proposto por Baddeley e Hitch em 1974 (Adaptado de BADDELEY, 2003).....	30
Figura 3.	Modelo de memória de trabalho de múltiplos componentes, revisado por Baddeley em 2000 (Adaptado de REPOVS; BADDELEY, 2006).....	38
Figura 4.	Frequência absoluta dos casos em função dos critérios de exclusão, na amostra inicial do Estudo 1.....	58
Figura 5.	Correlograma da pontuação obtida para o QI verbal e QI execução.....	61
Figura 6.	Correlograma da pontuação obtida para o QI total e idade dos sujeitos.....	62
Figura 7.	Correlograma das pontuações obtidas entre o TVIP e idade (superior esquerdo), QI total (superior direito), QI verbal (inferior esquerdo) e QI de execução (inferior direito).....	73
Figura 8.	Distribuição da frequência de sujeitos em função das pontuações obtidas nas fases 1, 2, 3 e 4 do teste <i>Token-Comp</i> .....	78
Figura 9.	Distribuição da frequência de sujeitos em função das pontuações obtidas nas fases F, A, S, Animais e Frutas, do teste FAS. ....	81
Figura 10.	Prancha de resposta do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis).....	94
Figura 11.	Prancha de resposta do item 2, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis).....	94
Figura 12.	Cartões de instrução do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver).....	95
Figura 13.	Cartões de instrução do item 2, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver).....	95
Figura 14.	Cartões de instrução do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis).....	96
Figura 15.	Prancha de resposta do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis).....	96

Figura 16.	Prancha de resposta referente à prova de Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis).....	97
Figura 17.	Prancha de resposta referente à prova de Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp).....	98
Figura 18.	Correlograma das pontuações obtida entre o teste de vocabulário receptivo (TVIP) e a prova de Dígitos ordem direta, Dígitos ordem inversa e Corsi ordem direta, para o grupo com SD.....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade da amostra inicial.....	57
Tabela 2.	Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade após exclusão dos casos.....	59
Tabela 3.	Caracterização do desempenho dos participantes nos testes WISC-III e WAIS-III: Número de participantes (N), pontuação mínima e máxima, média e desvio padrão do QI total, QI verbal e QI execução.....	60
Tabela 4.	Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala Verbal do WISC-III.....	64
Tabela 5.	Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala de Execução do WISC-III.....	65
Tabela 6.	Análise de correlação de Pearson entre as provas Informação (INF), Semelhanças (SEM), Aritmética (ARIT), Vocabulário (VOC), Compreensão (COMP), Completar Figuras (CF), Códigos (CD), Arranjo de Figuras (AF), Cubos (CB) e Armar Objetos (AO), do WISC-III.....	67
Tabela 7.	Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala Verbal do WAIS-III.....	69
Tabela 8.	Análise de correlação de Pearson entre as provas Vocabulário (VOC), Semelhanças (SEM), Aritmética (ARIT), Dígitos (DG), Informação (INF), Compreensão (COMP), Completar Figuras (CF), Códigos (CD), Cubos (CB), Raciocínio Matricial (RM) e Arranjo de Figuras (AF), do WAIS-III.....	71
Tabela 9.	Caracterização do desempenho dos participantes no teste Token-Comp: Número de participantes (N), pontuação mínima e máxima, média e desvio padrão da fase 1 (TK_1), fase 2 (TK_2), fase 3 (TK_3) e fase 4 (TK_4).....	74
Tabela 10.	Diferenças das pontuações entre as fases do <i>Token-Comp</i> , com erro padrão e valores de significância, obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni).....	75
Tabela 11.	Frequência dos sujeitos em relação as pontuações obtidas na fase 1 (TK_1), fase 2 (TK_2), fase 3 (TK_3) e fase 4 (TK_4), do teste <i>Token – Comp</i> .....	76

Tabela 12.	Caracterização do desempenho dos participantes no teste FAS Animais e Frutas: Número de participantes (N), média, desvio padrão, pontuação mínima e máxima nas fases FAS F, FAS A, FAS S, FAS Animais e FAS Frutas.....	79
Tabela 13.	Diferenças das pontuações entre as cinco fases, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das fases do teste FAS - Animais e Frutas.....	80
Tabela 14.	Frequência dos sujeitos em relação às pontuações obtidas nas fases F, A, S, Animais e Frutas, do teste FAS.....	83
Tabela 15.	Análise de correlação de Pearson entre todos os testes aplicados.....	84
Tabela 16.	Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade, no grupo com Síndrome de Down (Com SD) e sem Síndrome de Down (Sem SD).....	92
Tabela 17.	Descrição da pontuação média (M), desvio padrão (DP) e ANOVA multivariada para os valores de QI total, QI verbal e QI execução, entre os grupos avaliados (Com SD e Sem SD).....	101
Tabela 18.	Caracterização do desempenho dos participantes na prova de vocabulário (TVIP), Dígitos (ordem direta), Dígitos (ordem inversa), Corsi (ordem direta) e Corsi (ordem inversa): Pontuação média (M), pontuação mínima e máxima, e ANCOVA multivariada entre os grupos (Com SD e Sem SD).....	103
Tabela 19.	Caracterização do desempenho dos participantes na prova Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver), Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis), Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis) e Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp): Pontuação média (M), pontuação mínima e máxima, e ANCOVA multivariada entre os grupos (Com SD e Sem SD).....	106
Tabela 20.	Caracterização do desempenho dos participantes nas provas de memória de trabalho, de acordo com o tipo de instrução (verbal ou visual) e tipo de resposta (verbal ou visual): Pontuação média (M), desvio padrão (DP), e ANOVA de medidas repetidas para cada um dos grupos separadamente.....	107
Tabela 21.	Análise de correlação de Pearson entre as provas Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver), Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-	

Ver), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis), Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis), Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp), Dígitos, Dígitos ordem inversa, Corsi e Corsi ordem inversa.....

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
2.	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	19
2.1.	Síndrome de Down.....	19
2.2.	Memória.....	26
2.2.1.	Memória de Trabalho.....	29
2.2.1.2.	Bases Neurobiológicas da Memória de Trabalho.....	39
2.3.	Memória de Trabalho na Síndrome de Down.....	41
3.	<b>ESTUDO 1</b> .....	51
3.1.	OBJETIVOS.....	51
3.1.1.	OBJETIVO GERAL.....	51
3.1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
3.2.	MÉTODO.....	52
3.2.1.	Participantes.....	52
3.2.2.	Instrumentos.....	52
3.2.2.1.	Observação Naturalística .....	52
3.2.2.2.	Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – WISC-III .....	52
3.2.2.3.	Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – WAIS-III .....	53
3.2.2.4.	Teste de Vocabulário por Imagens <i>Peabody</i> (TVIP).....	53

3.2.2.5.	<i>Token – Comp</i> .....	54
3.2.2.6.	FAS - Animais e Frutas.....	54
3.2.3.	Procedimentos.....	54
3.3.	RESULTADOS.....	56
3.3.1.	Descrição da amostra .....	56
3.3.2.	Habilidade Intelectual.....	60
3.3.3.	Vocabulário Receptivo.....	72
3.3.4.	Linguagem Receptiva.....	73
3.3.5.	Fluência Verbal.....	78
3.3.6.	Análise da correlação entre os testes aplicados.....	83
3.4.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	84
4.	<b>ESTUDO 2</b> .....	90
4.1	OBJETIVOS.....	90
4.1.1.	OBJETIVO GERAL.....	90
4.1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	90
4.2.	MÉTODO.....	91
4.2.1.	Participantes.....	91
4.2.2.	Instrumentos.....	92
4.2.2.1.	Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver).....	93
4.2.2.2.	Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis).....	93

4.2.2.3.	Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver).....	94
4.2.2.4.	Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis).....	95
4.2.2.5.	Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis).....	96
4.2.2.6.	Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp).....	97
4.2.2.7.	Dígitos ordem direta e inversa.....	98
4.2.2.8.	Corsi ordem direta e inversa.....	99
4.2.3.	Procedimento.....	99
4.3.	<b>RESULTADOS</b> .....	101
4.3.1.	Habilidade Intelectual .....	101
4.3.2.	Análise do TVIP, Dígitos (ordem direta e inversa) e Corsi (ordem direta e inversa).....	102
4.3.3.	Análise das Provas Elaboradas para Avaliação da Memória de Trabalho.....	105
4.4.	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	110
5.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	115
6.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	118
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	121
	<b>ANEXOS</b> .....	127
	1. Carta de Informação à Instituição.....	127
	2. Carta de Informação ao Sujeito de Pesquisa.....	128
	3. Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	129

## **1. INTRODUÇÃO**

---

## 1. INTRODUÇÃO

A memória de trabalho é caracterizada por ser um sistema de capacidade limitada responsável por manter e manipular informações por um curto período de tempo, que são subjacentes à capacidade de pensamento complexo e aprendizado (BADDELEY; JARROLD, 2007). O modelo de memória de trabalho de múltiplos componentes é composto por quatro sistemas específicos: alça fonológica, esboço visuo-espacial, executivo central e o *buffer* episódico (BADDELEY, 2000). Deste modo, possui papel fundamental na execução de diversas atividades diárias, influenciando o desenvolvimento e desempenho de uma pessoa durante toda a vida, inclusive nos setores educacional e profissional.

As pessoas com Síndrome de Down (SD) apresentam um prejuízo referente à memória de trabalho e, em geral, não conseguem manter informações em um curto período de tempo, o que pode levar a dificuldades no aprendizado, desenvolvimento da linguagem e pensamentos complexos. Entretanto, tais déficits não ocorrem com a mesma intensidade em todos os sistemas propostos no modelo de memória de trabalho de múltiplos componentes (BADDELEY, 2003) e é mais evidente na alça fonológica, o que converge com as dificuldades específicas da síndrome.

A compreensão sobre os processos cognitivos subjacentes ao aprendizado nessa população é importante para que planos de intervenção sejam propostos, a fim de obter resultados mais eficientes em diversos âmbitos, como o social, familiar e educacional. A educação, por sua vez, proporciona ao indivíduo aprender novas capacidades e habilidades para, deste modo, promover seu crescimento e desenvolvimento (STRATFORD, 1997).

De acordo com Ide (1993) diversos autores preocupam-se em buscar alternativas para um aprendizado mais eficaz das pessoas com deficiência intelectual. Assim, novos procedimentos e materiais que possam ser utilizados por professores, tanto do ensino regular, quanto de escolas

especiais, apresentam relevância científica e social, pois são de grande valia para que essas pessoas possam integrar-se, na medida de suas possibilidades, ao meio em que vivem. Deste modo, para que isso seja possível é necessário estudar o perfil destes alunos.

Esta dissertação apresenta dois estudos que analisaram o desempenho cognitivo de pessoas com Síndrome de Down. O Estudo 1 teve por objetivo caracterizar o perfil cognitivo dos alunos com Síndrome de Down matriculados em escolas regulares e de educação especial no Município de Barueri - SP. Atualmente, o programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, mantém uma parceria com a Secretaria de Educação de Barueri, a qual propiciou a execução dessa pesquisa. O Estudo 2 teve por objetivo comparar o desempenho de pessoas com Síndrome de Down e controles em provas que avaliam dois componentes da memória de trabalho: alça fonológica e esboço visuo-espacial. Deste modo, os dois estudos apresentados a seguir estão relacionados, pois a compreensão do funcionamento cognitivo de um modo geral e da memória de trabalho, de modo específico, pode contribuir para a derivação de novos métodos e planos de ensino que considerem as capacidades e dificuldades enfrentadas por pessoas com Síndrome de Down.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

---

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Síndrome de Down**

A Síndrome de Down (SD), descrita clinicamente pela primeira vez em 1866 por John Langdon Down se caracteriza por uma alteração no cromossomo 21. Há três tipos de alterações possíveis que levam a este quadro: trissomia do 21, translocação e mosaicismo. A trissomia 21, descrita por Jerome Lejeune em 1959, é a forma mais comum observada em cerca de 95% dos casos e se caracteriza pela ocorrência de um cromossomo 21 extra. A translocação, descrita por Polani e colaboradores em 1960, afeta menos de 5% das pessoas com SD e se caracteriza pelo fato de parte do cromossomo 21 extra se unir a outro cromossomo, agregando suas partes e configurando um rearranjo cromossômico. Por fim o mosaicismo, descrito por Clarke e colaboradores em 1961, que tem ocorrência muito rara e apenas uma quantidade das células têm o cromossomo 21 extra enquanto o restante apresenta-se normal, por este motivo também já foi denominada como SD incompleta ou parcial (SMITH; WILSON, 1976; STRATFORD, 1997; SCHWARTZMAN, 2003, KOZMA, 2007).

Essas alterações resultam em um fenótipo específico e entre as características mais comuns estão: mãos pequenas e dedos curtos, pés com espaçamento entre o primeiro e segundo dedo, prega palmar única, hipotonia muscular, nariz pequeno, face com perfil achatado, pregas epicânticas (pele no ângulo interior dos olhos), manchas de Brushfield (na íris), orelhas pequenas e lóbulos praticamente inexistentes, excesso de pele na nuca, boca pequena e falta de tônus muscular da língua, língua geográfica, dentes pequenos e com formas às vezes anormais, pele com aspecto manchado e tendência a ressecar como o decorrer dos anos, cabelo fino e ralo e por fim, atraso no crescimento (SMITH; WILSON, 1976). A forma da cabeça também pode apresentar-se alterada, com tamanhos menores do que os normais e com tamanho encefálico geralmente 3% inferior,

quando comparados com dados padronizados referente a crianças normais (KOZMA, 2007). No entanto, raramente todas as características citadas são evidentes em um único caso.

Estima-se que a incidência da SD na maioria dos países é de 1:800/1000 nascidos vivos e a prevalência é de 1:2000/3000 pessoas. O aumento da idade materna é um fator importante neste processo (SCHWARTZMAN, 2003), elevando o risco de má formação do bebê, principalmente nas anomalias de origem cromossômica. Para uma mulher com mais de 40 anos, o risco de ter um bebê com SD é de 1 em 52 nascimentos, já para outra com idade entre 20 e 29 anos, o risco diminui para 1 em cada 1.350 nascimentos (HERRERA, 2004), porém este não pode ser considerado o único fator interveniente (MOREIRA; GUSMÃO, 2002).

Segundo Moreira, El-Hani e Gusmão (2000) a SD pode ser considerada geneticamente letal, pois cerca de 70-80% dos casos são eliminados prematuramente. De acordo com Stratford (1997) a causa mais comum de morte são os problemas cardíacos, cerca de 50% dos indivíduos com SD apresentam cardiopatias, contra 1% de casos da população em geral, e infecções respiratórias, que culminam na pneumonia, principalmente nos bebês e crianças. Porém, a expectativa de vida vem crescendo e a estimulação precoce em áreas da saúde como fisioterapia e fonoaudiologia (MOREIRA; EL-HANI; GUSMÃO, 2000) contribuem para um prognóstico melhor. Kozma (2007) relata que na década de 30 a expectativa de vida era de somente 9 anos, já na década de 90 aumentou para 30 anos e, atualmente, cada vez mais pessoa com SD ultrapassam os 50 anos, sendo que merecem os mesmos atendimentos e tratamentos disponibilizados para o restante da população.

Além das alterações já descritas, o desenvolvimento das funções cognitivas também é afetado na SD. No que diz respeito à inteligência, Schwartzman (2003) relata que na avaliação do QI através de testes formais, as crianças obtêm pontuações que variam entre 20 e 85,

caracterizando uma variação muito grande dentro do mesmo grupo. Estes índices tendem a cair quando a idade avança, mas em geral os estudos têm mostrado que aumentaram nas últimas décadas. Este fato pode sugerir que o ambiente e a cultura na qual o sujeito está inserido também são fatores determinantes para o desenvolvimento cognitivo e, deste modo, não é fruto somente dos fatores biológicos da síndrome. De acordo com essa idéia, Kozma (2007) relata que, apesar de apresentarem dificuldades com raciocínio complexo e juízo crítico, o grau de deficiência intelectual pode variar muito e que tais habilidades intelectuais e sociais da criança com SD podem ser maximizadas quando são criadas em ambientes de apoio, em geral com início na família.

Para Silverman (2007), a tentativa de determinar um fenótipo cognitivo da SD é tarefa árdua, pois é dificultada por alguns fatores como, por exemplo, a complexidade do genótipo cognitivo, a presença de diferenças individuais e a extensa duração do desenvolvimento do cérebro humano. A maturação de sistemas neurais ocorre em estágios específicos e as alterações do cromossomo 21 podem interagir e influenciar os padrões de desenvolvimento normal. Em relação a este desenvolvimento no período pré-natal, Schwartzman (2003, p. 49) afirma que “(...) as primeiras diferenças mais significativas entre encéfalos de bebês com e sem SD são observadas durante a segunda metade do período fetal” e tornam-se mais evidentes com o passar do tempo.

PINTER et al. (2001) relatam alterações cerebrais nessa população, tais como volume reduzido do cérebro como um todo, cerebelo, tronco cerebral, lobo frontal e hipocampo. Schwartzman (2003) também enfatiza que diversos estudos indicam redução do tamanho e peso do encéfalo a partir do nascimento, sendo o cerebelo e o tronco cerebral mais afetados. O encéfalo de pessoas com SD geralmente pesa de 10 % a 50 % menos que os das pessoas sem a síndrome e tais perdas ficam mais evidentes ao longo da vida, sendo que em adultos com SD o peso varia entre 700g e 1.100g, enquanto o de indivíduos normais pesa entre 1.200g e 1.500g. Em estudo de Pinter et al. (2001), foram comparadas 16 pessoas com SD e controles pareados por sexo e idade (M=11,3

DP=5,2) através de exames de neuroimagem. Resultados apontaram redução significativa no volume do hipocampo nos dois hemisférios e volume total do cérebro 18% menor do que os do grupo controle, mas não foram encontradas diferenças significativas em relação à amígdala, em nenhum dos dois hemisférios. Os autores acreditam que o déficit referente ao hipocampo já está presente desde o desenvolvimento inicial, ou seja, há alterações estruturais que interferem nos processos de linguagem e memória. No entanto, essa mesma estrutura também sofre alterações no decorrer da vida, sendo afetada por processos degenerativos. Através de alterações cromossômicas realizadas em ratos de laboratório, visando indução da SD através da trissomia do cromossomo 16, pesquisadores constataram prejuízos semelhantes na memória e aprendizado, entre outras funções. Em casos como estes, Chang e Gold (2007) também observaram alterações significativas relacionadas ao hipocampo, tais como nos indivíduos com SD. O aumento no giro parahipocampal também pode ser responsável por alterações cognitivas nessa população, em especial referente às habilidades que apresentam declínio com o passar da idade (SCHWARTZMAN, 2003).

Tendo em vista essas questões, Silva e Kleinhas (2006) destacam a importância da plasticidade cerebral no desenvolvimento e aquisição da aprendizagem, pois quanto mais enriquecido e favorável for o ambiente e as experiências proporcionadas, maiores serão as chances de potencializar suas habilidades, tentando minimizar as limitações na comunicação e transmissão dos sistemas neurais, que afeta também o processo de aprendizagem.

Uma das dificuldades características da síndrome é referente ao desenvolvimento da linguagem, que geralmente ocorre lentamente e há a hipótese de que tal atraso, entre outros motivos, tenha relação com déficits na memória de trabalho. Como consequência destes fatores, a comunicação fica limitada e é mais eficiente através de gestos do que de palavras, indicando que os aspectos expressivos da linguagem podem ser mais comprometidos do que os de compreensão (KUMIN, 1996; SCHWARTZMAN, 2003; ANDRADE, 2006; SILVERMAN, 2007). Jenkins (1993) comparou a habilidade de linguagem receptiva de pessoas com SD com outros dois grupos,

sendo que o primeiro era composto de crianças mais novas com desenvolvimento normal e o segundo composto por crianças com dificuldades de aprendizagem com idades semelhantes ao grupo com SD; todos foram pareados de acordo com os resultados de uma escala de compreensão verbal. Um dos instrumentos utilizados para a avaliação da linguagem expressiva é denominado *STASS – South Tyneside Assessment of Syntactic Structure*, que permite interação de maneira lúdica através de figuras e incentiva a produção de estruturas lingüísticas de um modo atrativo e estimulante. O segundo instrumento foi o *LARSP – Language Assessment Remediation Screening Procedure*, que contém tarefas com diversos níveis de complexidade. O grupo com SD obteve desempenho significativamente inferior na linguagem expressiva, demonstrando um prejuízo na utilização de pronomes e verbos auxiliares em comparação com os outros dois grupos.

Segundo Smith e Wilson (1976) o ato de falar requer muito mais do que a simples emissão de palavras, mas envolve compreensão, organização e expressão de idéias a serem comunicadas, sendo que na SD as primeiras palavras geralmente surgem aos 2 ou 3 anos de idade. A expressão lingüística adequada requer a produção correta dos sons, que por sua vez está relacionada ao aspecto articulatorio da fala. A articulação envolve bases neurológicas e movimentos que são afetados pela hipotonia característica do quadro, o que dificulta a produção do discurso e inteligibilidade. É possível detectar a utilização de processos fonológicos incompatíveis com o esperado para a idade cronológica, freqüentes erros de articulação, simplificação de regras e complexidade do discurso (KUMIN, 1996) e tais atrasos ficam muito evidentes ao final da infância e início da adolescência (SILVERMAN, 2007). Outras características também são muito importantes quando a fala é considerada, como a própria deficiência intelectual, por exemplo. As alterações das estruturas cerebrais afetam o desenvolvimento como um todo, mas as regiões temporais possuem atrofias mais significativas.

Alterações sensoriais como um comprometimento auditivo também podem trazer implicações para o desenvolvimento da linguagem e a qualidade da fala na SD (STRATFORD, 1997), bem como problemas sociais e emocionais. Estudos apontam que 40% a 60% dos bebês e crianças com SD possuem perdas auditivas (KOZMA, 2007). Por isso, a acuidade auditiva é fator relevante a ser avaliado durante todo o desenvolvimento, pois costuma ser afetada por más formações e otites de repetição, podendo acarretar perdas auditivas significativas. Estudos identificaram que pessoas que tiveram otites no primeiro ano de vida associadas a posteriores dificuldades nas habilidades de leitura, demonstraram desempenho acadêmico inferior se comparadas às crianças com desenvolvimento normal. Complicações oftalmológicas também são frequentes, sendo que mais de 60% das pessoas com SD apresentam problemas visuais variados, tais como miopia, hipermetropia, astigmatismo, cataratas, obstrução dos ductos lacrimonasais, estrabismo entre outras, mas a maioria possui condições passíveis de tratamento (STRATFORD, 1997, KOZMA, 2007). Deste modo, são necessários programas de assistência para o desenvolvimento de habilidades auditivas e visuais, a fim de proporcionar as bases para a aprendizagem da comunicação (KUMIN, 1996).

Chapman e Hesketh (2001) relatam que a idade cronológica é fator essencial para se traçar um perfil do desenvolvimento das habilidades na SD e MacConnaughey e Quinn (2007, p.135) definem tal desenvolvimento como “(...) um processo vitalício, resultante da interação complexa de fatores biológicos, psicológicos, culturais e ambientais”. Quando bebês, os principais prejuízos estão relacionados com processos inibitórios no aprendizado, exploração do aspecto sensório-motor e lenta aquisição da linguagem. Como fatores positivos estão o interesse na interação social através do contato face-a-face, comunicações gestuais e memória visual. Na infância os déficits se evidenciam em relação à memória verbal de curto prazo de acordo com a idade mental, erros na produção dos sons dificultando a inteligibilidade e ainda não possuem regras gramaticais

estabelecidas. Entretanto, são capazes de compreender e participar de situações sociais. Na adolescência os problemas são referentes à memória de trabalho (tanto no armazenamento do sistema auditivo quanto do visual), funções executivas, déficit na linguagem expressiva se comparada à idade mental e nível de compreensão, estruturação de sentenças mais pobres do que o vocabulário, tanto receptivo quanto expressivo. Por outro lado, a compreensão do vocabulário pode exceder a cognição não-verbal com a experiência, pois o aprendizado da linguagem continua ocorrendo durante a adolescência e idade adulta, tanto para compreensão quanto produção, e a inteligibilidade do seu discurso tende a melhorar. Devido a todos estes fatores deve-se manter a estimulação em todas as fases do desenvolvimento e para Kennedy e Flynn (2003) intervenções efetivas precisam sempre considerar as crianças com SD.

As características até então discutidas interferem diretamente no curso de um desenvolvimento normal e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem na SD. Por isso, o papel da avaliação neuropsicológica é importante, a fim de entender o padrão de desenvolvimento de habilidades específicas e, deste modo, pensar propostas sobre práticas que auxiliem no desenvolvimento. A educação das pessoas com deficiência, em grande parte, não ocorre de maneira satisfatória e, conseqüentemente, o aprendizado não se concretiza. Por isso, reformulações precisam ser pensadas para garantir mais qualidade no ensino, seja ele regular ou especial. Tais reformulações precisam se basear também em estudos e modelos de processamento de informações e, como afirma Laws (2002) investigar e conhecer as fraquezas e potencialidades das pessoas com SD, influencia diretamente as propostas de intervenções adotadas, tornando-se mais eficazes.

## 2.2. Memória

A memória é caracterizada como uma função cognitiva e está vinculada ao aprendizado. Izquierdo (2002, p.9) a define como “... a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informações”. Desta forma, está relacionada a mecanismos dinâmicos como armazenamento, retenção e acesso à informação sobre a experiência passada, sendo que cada uma dessas operações representa etapas no processamento da memória (STERNBERG, 2008). Prejuízos relacionados à memória podem interferir em outras funções, como na maturação das capacidades intelectuais gerais e influenciar nas bases de experiências adquiridas (VICARI; CARLESIMO, 2006).

Em 1890, no trabalho *The Principles of Psychology*, William James fez a distinção entre a memória de curto prazo e a memória de longo prazo, definindo-as como memória primária e secundária. A memória primária contém informações temporárias que estão sendo utilizadas no momento, durando de segundos a minutos. A memória secundária mantém as informações por um período de tempo maior, durando semanas, meses ou até permanentemente, por toda a vida (SQUIRE; KANDEL, 2003; STERNBERG, 2008).

Reforçando a idéia proposta por William James, em 1957 houve um grande marco nos estudos sobre memória, quando William Scoville e Brenda Milner publicaram o caso do paciente H.M., que sofria de epilepsia e aos 23 anos passou por uma cirurgia que removeu a superfície interna do lobo temporal em ambos os hemisférios, removendo também a amígdala e hipocampo. Após o feito, apesar de sanar as crises de epilepsia, o paciente passou a demonstrar um severo déficit de memória definida como amnésia anterógrada. H.M. tornou-se incapaz de lembrar dos eventos ocorridos após a cirurgia, mantendo as informações por apenas alguns minutos; entretanto, sua memória de longo prazo, referente aos fatos ocorridos antes da cirurgia permaneceu preservada.

Outro achado importante descrito por Brenda Milner em 1962, foi a capacidade de H.M. aprender coisas novas, especificamente em relação às habilidades motoras. Ao realizar a tarefa de contornar o traçado de uma estrela através do reflexo no espelho repetidas vezes, o paciente aprimorava seu desempenho mesmo sem recordar que já havia feito a tarefa anteriormente. Esta habilidade é denominada memória implícita, em que há um aprendizado sobre o procedimento e ocorre sem o ato consciente, “... envolve tipicamente um conhecimento que é de natureza reflexa, mas que não exige reflexão” (SQUIRE; KANDEL, 2003, p.36). Já a memória explícita requer a evocação consciente das informações, como por exemplo, a lembrança de fatos ocorridos durante a vida. Deste modo, o caso H.M. ilustrou que diferentes tipos de memória de fato podem ser dissociados e não estão relacionados com os mesmos circuitos neurais (KOLB; WHISHAW, 2002; SQUIRE; KANDEL, 2003; STERNBERG, 2008).

Atkinson e Shiffrin (1968), propuseram um modelo alternativo para explicar o processamento das informações referentes à memória de curto prazo através de diferentes estruturas chamadas armazenagens. Os armazenadores foram propostos como constructos hipotéticos e não como estruturas fisiológicas, servindo apenas como modelos mentais para entendermos o fenômeno psicológico. Tais estruturas são capazes de manter as informações que, por sua vez, definiram como sendo a memória. Este modelo caracteriza-se por conter 3 armazenadores específicos: sensorial, de curto prazo e de longo prazo (Figura 1).

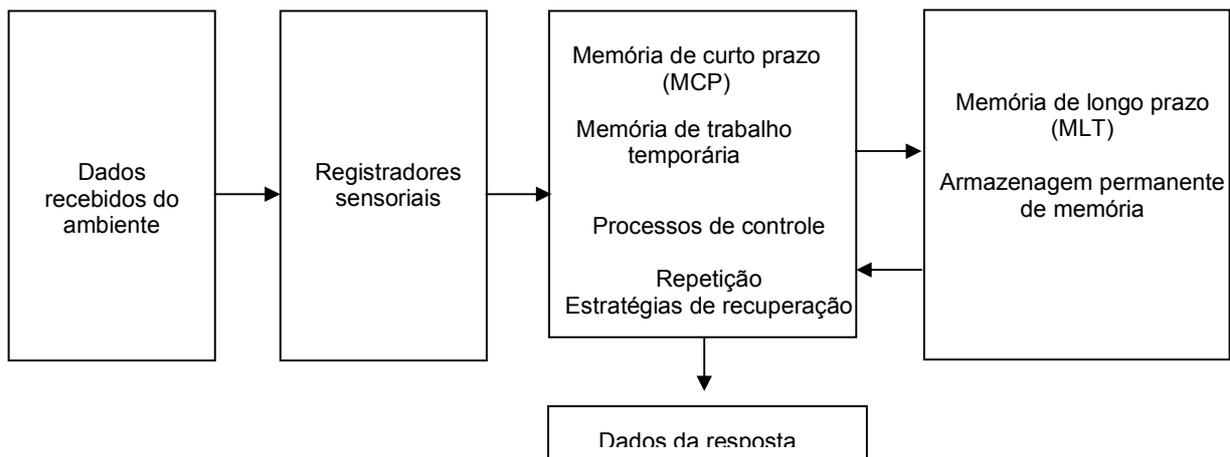


Figura 1. Modelo teórico de memória de três armazenagens, adaptado de Atkinson e Shiffrin (1968).

O armazenador sensorial possui capacidade limitada de armazenamento das informações e as mantém por um período muito breve. É tido como o primeiro depósito das informações que chegam pelas vias sensoriais e, posteriormente, passam para as outras etapas. O armazenador de curto prazo também possui capacidade relativamente limitada, mas conserva as informações por um período de tempo um pouco mais longo, podendo estender-se até alguns minutos. Neste estágio de processamento, mantêm-se apenas alguns itens e regula-se o fluxo de informações que vêm e vão para a armazenagem de longo prazo. Por fim, o armazenador de longo prazo caracteriza-se por manter informações por longos períodos ou permanentemente, mas o limite da capacidade de armazenagem é desconhecido, podendo até mesmo ser infinito.

Este modelo sofreu algumas críticas e, de acordo com Sternberg (2008) pode-se fazer uma analogia com um depósito em que essas informações são armazenadas passivamente, enfatizando as estruturas envolvidas neste armazenamento. As informações circulam da memória de curto prazo para a de longo prazo e vice-versa, mas nunca estão contidas nas duas ao mesmo tempo. Outro ponto levantado foi que este modelo não era capaz de explicar casos de pacientes com déficits específicos de memória, em que a memória de longo prazo se mantém preservada, mas a

de curto prazo não. Deste modo, a memória de curto prazo não poderia ser a única mediadora para a de longo prazo (MELLO; MIRANDA; MUSZKAT, 2006).

Baddeley e Hitch desenvolveram em 1974 o modelo de múltiplos componentes (REPOVS; BADDELEY, 2006), no qual questionaram a memória de curto prazo como um armazenador unitário. Este novo modelo foi então definido como memória operacional ou memória de trabalho, inicialmente dividindo a memória de curto prazo até então definida como uma estrutura unitária, em três subsistemas. De acordo com Gindri (2006, p. 20) “o seu principal papel não é o de formar arquivos, mas analisar as informações que chegam constantemente ao sistema nervoso” e, deste modo, a ênfase agora é no processamento:

Esses processos incluem a codificação e a integração da informação, como a integração da informação acústica e visual por meio da intermodalidade, a organização da informação em agrupamentos significativos e a ligação de novas informações a formas existentes de representação de conhecimento na memória de longo prazo (STERNBERG, 2008, p.170).

De acordo com Repovs e Baddeley (2006) há muitas maneiras de armazenamento temporário das informações dentro de um sistema cognitivo e os processadores independentes podem se comunicar uns com os outros.

### **2.2.1. Memória de Trabalho**

A memória de trabalho envolve armazenamento e manipulação temporária da informação, que é necessária para que possamos realizar diversas atividades cognitivas complexas (BADDELEY, 2000; BADDLEY, 2003; BADDELEY; JARROLD, 2007). Ela mantém a informação que está sendo processada no momento, durante alguns segundos ou minutos, de 1 a 3

minutos aproximadamente (IZQUIERDO, 2002). Este armazenador de capacidade flexível exerce papel muito importante no funcionamento cognitivo para a realização das atividades cotidianas, como no rendimento escolar e profissional. Esta habilidade parece se desenvolver com o decorrer da idade, principalmente da infância para a adolescência (SANTOS; MELLO, 2004) e o processo de mielinização é um fator importante, pois a maturação cerebral tende a concluir-se por volta dos 18 anos de idade, influenciando o desenvolvimento das habilidades cognitivas e, entre elas, a memória de trabalho (GOLDBERG, 2002).

Baddeley e Hitch, em 1974, introduziram o conceito de que há um sistema comum que possui capacidade limitada de armazenamento de informações e opera processando os códigos das diferentes modalidades de *input* (BADDELEY, 2000; BADDELEY, 2003, BADDELEY; LARSEN, 2007). O modelo de memória de trabalho proposto por estes autores era, inicialmente, composto por três subsistemas específicos (Figura 2): a alça fonológica, o esboço visuo-espacial e o executivo central.



Figura 2. Modelo de memória de trabalho composto por três componentes, proposto por Baddeley e Hitch em 1974 (Adaptado de BADDELEY, 2003).

A **alça fonológica** foi a primeira e mais estudada entre os componentes do modelo da memória de trabalho (REPOVS; BADDELEY, 2006) e, tanto os estudos teóricos quanto os de avaliação são importantes para entendermos como se dá o processamento das informações verbais e, a partir disso, discutir quais são suas implicações no aprendizado. As habilidades referentes à alça fonológica tendem a permanecer constantes no decorrer do desenvolvimento, mas como

relatam Giangiaco e Navas (2008), alguns fatores como a escolarização, influenciam na sua eficiência.

De acordo com Baddeley (2003), ela é o componente que se caracteriza pelo armazenamento e manipulação das informações verbais, porém, esta capacidade é limitada e dura apenas alguns segundos. Por isso, o conceito da alça fonológica foi dividido em mais dois subcomponentes específicos: um para o armazenamento e outro para reverberação das informações.

O primeiro subcomponente funciona como um armazenador fonológico, que estoca uma quantidade limitada de informações e decai com o passar do tempo. De acordo com Jarrold e Baddeley (2001) essa capacidade de armazenamento é denominada *span*, ou seja, é o número máximo de informações que o sujeito recorda na ordem correta. Essas informações podem ser recebidas tanto pela via direta, que se refere a apresentações auditivas, quanto pela via indireta, referente às apresentações visuais.

O segundo subcomponente garante que estes conteúdos sejam mantidos por tempo prolongado e possam ser resgatados, através do processo de reverberação. Deste modo, há um ensaio subvocal, ativando a mesma informação para que não seja perdida tão rapidamente (BADDELEY, 2003). “A função do processo de reverberação articulatória é recuperar e re-articular o conteúdo do armazenador fonológico e desta maneira manter o traço de memória” (REPOVS; BADDELEY, 2006, p.7). É através deste componente que conseguimos, por exemplo, manter um número de telefone enquanto nos preparamos para discá-lo ou manter certas palavras em mente durante uma conversa e compreensão de uma frase (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Laws (2002) relata que este processo de reverberação só se intensifica em crianças com cerca de sete anos de idade e a habilidade de memória de trabalho se desenvolve de acordo com a

idade cronológica. Antes deste período tendem a não fazer a recodificação verbal da informação apresentada visualmente e não reverberar as informações baseadas na fala, apoiando-se em outras estratégias. A observação do desenvolvimento das estratégias de codificação em crianças entre 5 e 8 anos de idade, indica que são processos complexos, envolvendo a maturação dos processos atencionais e inibitórios. Estudos constataram que crianças a partir de quatro e cinco anos de idade já são capazes de repetir adequadamente sequências que envolvem de 3 a 4 dígitos (SANTOS; BALEN; RODRIGUES et al, 1996; KESSLER, 1997).

Segundo Baddeley (2000), ainda há dúvidas sobre a extensão do papel da reverberação. Se ela é responsável por manter o material verbal ativo durante uma atividade, o desempenho de uma pessoa teria que diminuir muito se, ao realizar a tarefa, fizesse a supressão articulatória. Os estudos indicam que este desempenho realmente diminui, mas mesmo assim ainda é possível manter certa quantidade de informações sem a reverberação. Deste modo, nos apoiamos em outras estratégias para suprir esta carência, já que este é um sistema de múltiplos componentes com diversos processos de armazenamento capazes de contribuir para o desempenho (BADDELEY; LARSEN, 2007).

Uma maneira freqüentemente utilizada para avaliar a capacidade da alça fonológica é a prova de Dígitos, mais conhecida por *Digit Span*. De acordo com Repovs e Baddeley (2006) diversos estudos indicam que o *span* varia em média de 5 à 8 itens e é considerado um componente crítico no processamento das informações (CONNERS; ROSENQUIST; TAYLOR, 2001). É preciso considerar que o desempenho em provas que avaliam a alça fonológica pode variar de acordo com as características das informações apresentadas e, a partir disso, alguns efeitos podem ser notados. Entre eles estão: efeito de extensão, efeito de supressão articulatória, efeito de similaridade fonológica e efeito semântico.

O efeito de extensão pode ocorrer na prova de repetição de palavras, pois na medida em que contêm menos sílabas o número de acertos tende a aumentar e, quando a extensão da palavra é maior, ou seja, mais sílabas, o número de acertos diminui. Este dado indica que a reverberação é um processo muito importante para este tipo de tarefa que envolve informação verbal, pois quanto mais sílabas forem inseridas, mais difícil será para manter todas as informações. Um estudo constatou que quando a repetição envolveu palavras monossílabas o índice de acertos foi de 90% e, quando continha cinco sílabas diminuiu para 50% (BADDELEY, 2003). Se a variável reverberação é manipulada através da supressão articulatória, em que não há reverberação, o desempenho também diminui consideravelmente caracterizando o efeito de supressão articulatória, mas mesmo assim não impede a realização da tarefa, o que pode indicar alguma outra maneira de realizar o armazenamento dessas informações, como descrevem Repovs e Baddeley (2006).

O efeito de similaridade fonológica pode ocorrer quando é solicitado ao sujeito que repita uma lista de palavras com sons fonologicamente parecidos, o que torna a tarefa mais difícil do que a repetição de palavras com sons dissimilares (BADDELEY; JARROLD, 2007). Há também o efeito semântico, pois tanto na evocação quanto na repetição de palavras por categorias específicas a associação é mais fácil (BADDELEY, 2003; REPOVS; BADDELEY, 2006).

Baddeley (2003) afirma que a alça fonológica exerce papel importante no processamento da linguagem e prejuízos neste subcomponente podem acarretar danos nesta área (BADDELEY, 2003). Segundo Linassi, Keske-Soares e Mota (2005, p. 384) "... a memória de trabalho tem um importante papel na aquisição do vocabulário na infância. Ela é fundamental para a aquisição da linguagem e para o desenvolvimento da fala das crianças".

Baddeley (2000, 2003) e Baddeley e Jarrold (2007) também discutem essa questão, afirmando que este sistema está envolvido na aquisição da linguagem e pessoas com déficits na

alça fonológica apresentam mais dificuldade para adquirir novos vocabulários e aprender uma nova língua. É através das habilidades relacionadas a este componente que se desenvolve a base para os processos iniciais de percepção e produção da fala. Service (1992) aponta estudos que indicaram correlações positivas entre vocabulário e repetição de pseudopalavras, entretanto não é possível estabelecer uma relação de causalidade entre estes fatores, mas existem fortes indícios de que a habilidade de memória fonológica é essencial no aprendizado de novas palavras. Crianças com melhores índices de *span* em provas que envolvem a alça fonológica, também têm melhor desempenho no aprendizado de uma língua estrangeira.

Gathercole e Baddeley (1989) apud Baddeley (2003) investigaram um grupo de crianças com idade média de oito anos, com inteligência não verbal preservada, mas com déficit no desenvolvimento da linguagem equivalente a um atraso de dois anos; o grupo controle foi pareado pela idade e inteligência não-verbal. Apesar do grupo com o atraso na linguagem não apresentar prejuízos articulatórios ou auditivos, tiveram desempenho inferior quando comparados ao grupo controle nas provas de memória verbal, o que levou os autores a atribuírem estes resultados a dificuldades relacionadas à alça fonológica. Laws e Gunn (2004) relatam que crianças com tais prejuízos têm dificuldade na repetição de pseudopalavras, principalmente nas de longa extensão e isso não parece estar associado a problemas de percepção auditiva, reverberação ou produção da fala, e só pode ser atribuído à capacidade limitada de armazenamento fonológico.

Outro componente do modelo de memória de trabalho é o **esboço visuo-espacial** e, se comparado à alça fonológica, foi alvo de poucos estudos durante estes anos, mas também exerce papel importante no modelo de múltiplos componentes. Ele tem como função armazenar e manipular informações, mas neste caso elas serão de natureza visual, fazendo a integração das informações visuais e espaciais (BADDELEY, 2003; REPOVS; BADDELEY, 2006), tais como faces ou arranjos espaciais (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Este componente da memória de trabalho também é composto por outros dois subsistemas: um armazenador visual e um mecanismo espacial. O primeiro é responsável pela representação das características físicas dos objetos e o segundo pelo planejamento dos movimentos e reativação das informações armazenadas, sendo que os dois estão relacionados com a atenção visual. Enquanto a memória de trabalho visual refere-se à percepção e imagem visual, a memória de trabalho espacial parece ter mais conexão com atenção e ação.

O mecanismo de reverberação também ocorre neste caso para manter a informação armazenada, mas estudos precisam ser desenvolvidos a fim de analisar a natureza dessa ativação. De acordo com Repovs e Baddeley (2006, p. 9):

... a memória de trabalho visuo-espacial não é um sistema unitário, mas ainda pode ser dividida em um subsistema espacial e outro visual, cada um com seu processo independente de armazenamento, manutenção e manipulação. Destes processos, a manutenção parece ser independente dos processos executivos enquanto a manipulação depende deles.

O desempenho das crianças em relação a estas habilidades também tende a aumentar com o avanço da idade, pois as estruturas cerebrais vão sendo desenvolvidas e há aprimoramento das estratégias empregadas. Segundo Mello e Santos (2004), algumas dúvidas são levantadas na investigação sobre como ocorre este processamento das informações e uma delas é o fato de desenvolvermos habilidades para decodificar materiais apresentados visualmente, através da forma fonológica. Os mesmos autores citam um estudo em que, concomitantemente com o estímulo visual, foi solicitado aos sujeitos que realizassem a supressão articulatória. O desempenho das pessoas com idades acima de 7 anos foi afetado por este fator, mas o das crianças com idades entre

5 e 7 anos não. Isso indica que, com o decorrer do desenvolvimento, a tendência é utilizarmos uma estratégia fonológica associada aos estímulos visuais.

Se comparado à alça fonológica, o esboço visuo-espacial tem papel menor no desenvolvimento da linguagem, entretanto, não é excluído deste processo. Está presente tanto na leitura como na escrita, seja na movimentação dos olhos nas linhas de uma página como na futura representação da mesma, permitindo a orientação e organização do indivíduo (BADDELEY, 2003). Um teste geralmente utilizado para a investigação dessas habilidades são os blocos de Corsi, que envolve apresentação da informação visuo-espacial abstrata. Este teste, por não conter figuras conhecidas, não possibilita a utilização da estratégia fonológica e o sujeito manipula apenas o conteúdo visuo-espacial da tarefa, como proposto para a avaliação.

Já o **executivo central**, apesar de assumir um papel muito importante na memória de trabalho, não foi alvo da maioria das pesquisas nos últimos tempos (BADDLEY; JARROLD, 2007). É o componente que funciona como um sistema de controle atencional limitado, responsável pela manipulação da informação na memória de trabalho e atua como controlador dos outros dois subsistemas de armazenamento e manipulação das informações que foram descritos anteriormente, a alça fonológica e o esboço visuo-espacial (REPOVS; BADDELEY, 2006). Atua como um supervisor neste modelo e tem a capacidade de selecionar as melhores estratégias a serem empregadas de acordo com o contexto e integra as informações das diferentes fontes, mas não atua em nenhum momento como armazenador, apenas como controlador atencional e está relacionado com a consciência. Este controlador atencional pode ainda se dividir em diversos subprocessos executivos que auxiliam na realização das tarefas e, por sua vez, é um dos fatores principais que determina as diferenças individuais no *span* da memória de trabalho. O *span* tem se mostrado um forte preditor para o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas (BADDELEY, 2003).

As habilidades referentes a este componente são ativadas quando as tarefas apresentam maior complexidade cognitiva e exercem algumas funções, tais como: regulação do fluxo de informações, processamento das informações e alimentação da entrada das informações para a alça fonológica e para o esboço visuo-espacial (LINASSI; KESKE-SOARES; MOTA, 2005).

Algumas dúvidas surgiram sobre o executivo central como, por exemplo, qual sua real função na memória de trabalho e em que momento passa a interagir com os demais subsistemas? Atualmente os estudos visam suprir essas lacunas, elaborando tarefas novas que envolvem manipulação das informações, utilizam tarefas concorrentes e tentam definir os processos e capacidades relacionadas ao executivo central. Nem todas as tarefas podem ser solucionadas através de processos automáticos e quando são mais complexas, envolvem novo planejamento com base em informações armazenadas na memória de longo prazo. Deste modo, tal controlador atencional possui quatro características: capacidade para focar, dividir e alternar a atenção durante as atividades; e fazer a relação com a memória de longo prazo (REPOVS; BADDELEY, 2006).

Em 2000, Baddeley acrescentou mais um componente ao modelo, denominado **buffer episódico** (Figura 3) (BADDELEY, 2000; BADDELEY, 2003; REPOVS; Baddeley, 2006). Este quarto componente foi adicionado porque o modelo tripartido não era mais suficiente para responder algumas questões.

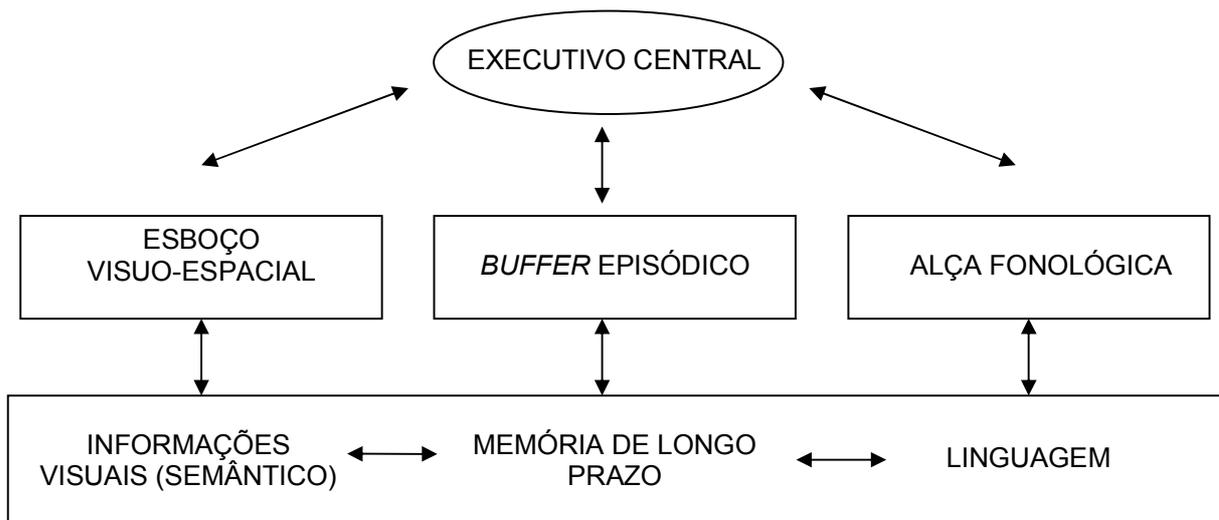


Figura 3. Modelo de memória de trabalho de múltiplos componentes, revisado por Baddeley em 2000 (Adaptado de REPOVS; BADDELEY, 2006).

De acordo com Baddeley (2000), o *buffer* episódico é um sistema que também tem capacidade limitada e armazena temporariamente as informações, mas agrega códigos multidimensionais. Cabe a este componente armazenar e integrar todos os tipos de informações citados, ou seja, tanto os códigos visuais como os verbais e, ainda, integrá-los a memória de longo prazo. Além de fornecer mecanismos para essa integração e organização do conteúdo, ele cria novas representações cognitivas que podem auxiliar na resolução de um problema. O *buffer* é de certa maneira controlado pelo executivo central, que transmite essas informações a partir de uma via de acesso consciente.

O *buffer* surgiu para suprir algumas lacunas do modelo anterior e, entre elas, o efeito de similaridade semântica nas provas de repetição de palavras. Quando as palavras isoladas não possuem relação entre si, a média de recordação é de aproximadamente 5 itens e aumenta para 16 quando as palavras são apresentadas em sentenças (REPOVS; BADDELEY, 2006). O *buffer* episódico, além de possuir a vantagem de integrar códigos visuais e fonológicos, também integra

outras características como a sintaxe e semântica, no caso da memória de sentenças (BADDELEY; LARSEN, 2007).

Ainda há necessidade de mais estudos serem desenvolvidos sobre o *buffer*, investigando suas capacidades, funções e meios de processamento da informação, já que foi o último componente a ser inserido no modelo (BADDELEY, 2003). Algumas tarefas para a avaliação do *buffer* vêm sendo desenvolvidas como, por exemplo, a repetição de história imediata, mas os pesquisadores ainda não entraram em consenso sobre tais avaliações, pois essas provas requerem uma integração mais complexa das informações.

#### **2.2.1.2. Bases Neurobiológicas da Memória de Trabalho**

De acordo com Izquierdo (2002), o córtex pré-frontal, região anterior do lobo frontal, é o principal responsável pelo processamento da memória de trabalho, mas interage a todo o momento com outras regiões cerebrais. Lambroso (2004) relata que tipos específicos de tarefas requerem a integridade de regiões cerebrais específicas, e o hipocampo tem se mostrado uma estrutura importante para a memória e o aprendizado. Lesões nessa região podem impedir o surgimento da memória que nos possibilita aprender novos fatos ou eventos, conhecida como memória explícita, enquanto outros tipos de memória podem permanecer intactos.

Como relata Squire e Kandel (2003), Patricia Goldman-Rakic, de Yale propõe que o material da memória de trabalho é mantido nos lobos frontais a fim de orientar comportamentos e cognição em andamento. Exames de neuroimagem em pessoas saudáveis mostram que a alça fonológica está relacionada ao lobo parietal inferior esquerdo, mas o sistema de reverberação verbal relaciona-se com a área de Broca (BADDELEY; JARROLD, 2007). Sternberg (2008) também afirma que regiões diferentes são responsáveis por este processo, para o armazenamento

de informações verbais são ativadas a área motora, pré-motora, parietal posterior e superior do lobo esquerdo e parietal superior, área motora e pré-motora do lobo direito; já na repetição subvocal ativa-se a área de Broca, no hemisfério esquerdo.

Essa divisão entre o armazenamento das informações e a reverberação também ocorre com o esboço visuo-espacial, pois as regiões envolvidas na memória de curto prazo visual não são as mesmas da espacial (BUENO; OLIVEIRA, 2004). De acordo com Baddeley e Jarrold (2007) o esboço visuo-espacial parece ter maior relação com o hemisfério direito, envolvendo regiões dos lobos frontal, occipital e parietal.

Quanto ao executivo central, a maioria dos pesquisadores acredita que ocorre ativação do lobo frontal e os estudos de neuroimagem contribuem para entendermos o papel do córtex pré-frontal na memória de trabalho. Para Baddeley (2000) há várias especulações sobre os mecanismos biológicos envolvidos, mas não acredita que o *buffer* episódico tenha uma localização anatômica unitária, afirmando que há evidências científicas dos estudos de neuroimagem, de que tanto o executivo central quanto o *buffer* episódico estejam envolvidos com o lobo frontal, pois os mecanismos executivos em geral ativam essa região. Vale ressaltar que “A memória de trabalho não tem conseqüências bioquímicas mensuráveis que não sejam as muito breves que decorrem a cada momento da atividade elétrica de qualquer neurônio” (IZQUIERDO, 2002, p.51).

Deste modo, a memória de trabalho é um modelo importante do sistema cognitivo, garantindo a habilidade de manter e manipular informações nos processos que orientam e executam tarefas cognitivas complexas.

### 2.3. Memória de Trabalho na Síndrome de Down

Pessoas com SD apresentam prejuízos no sistema de memória e os déficits podem ser notados desde a idade jovem (SILVERMAN, 2007). Para abordar essa questão, inicialmente serão apresentados estudos que avaliaram os componentes da memória de trabalho conjuntamente e depois serão abordados estudos mais específicos, que estudaram separadamente o esboço visuo-espacial, a alça fonológica e o executivo central. Até o presente momento não foram encontrados estudos que tenham avaliado o *buffer* episódico em pessoas com SD.

Com o objetivo de comparar o desempenho de pessoas com SD com outro grupo de pessoas sem a síndrome, pareados pelo nível de vocabulário receptivo, em provas de memória verbal e visual de curto prazo, Baddeley e Jarrold (1997) aplicaram o teste Dígitos para avaliar habilidades da alça fonológica e o Corsi para o esboço visuo-espacial. Constataram diferenças relevantes somente na prova de memória verbal, pois em memória visual, apesar de haver uma diferença, essa não foi significativa.

Através de uma bateria de avaliação mais ampla, Numminen et al. (2001) compararam um grupo de 15 pessoas com SD, com idades entre 38 e 48 anos, com outro que também apresentava deficiência intelectual, com idades entre 43 e 59 anos, com etiologia indefinida. Os grupos foram pareados de acordo os resultados obtidos no teste Raven, destinado a avaliar inteligência não-verbal. A bateria de testes selecionada foi composta pela prova de Dígitos, Repetição de pseudo-palavras, Corsi, Teste visuo-espacial, Dígitos inverso, *Complex Span* e um teste para avaliação de vocabulário receptivo. Os resultados mostraram que o grupo com SD obteve desempenho significativamente inferior ao grupo sem SD em todas as provas que acessaram a alça fonológica, mas novamente nas atividades que envolviam os demais componentes, os resultados se equipararam. Deste modo, os problemas de memória podem ser específicos e não se estenderem a todos os componentes do modelo.

Ao parear dois grupos com e sem SD pelo nível de vocabulário receptivo e inteligência não verbal, Brock e Jarrold (2005) aplicaram 3 provas que não exigiam respostas verbais, sendo que os sujeitos apenas precisaram tocar na tela para emitir suas respostas. A primeira tarefa denominada como “jogo do coelho” era equivalente a prova de dígitos, porém ouviam a seqüência gravada e, em seguida, tocavam os números na mesma ordem. A segunda tarefa denominada “jogo do sapo” era equivalente ao Corsi e precisavam reproduzir a seqüência feita pelo sapo tocando as casas correspondentes. Por fim, na última tarefa denominada “jogo do pássaro”, precisavam apenas reconhecer na tela o número apresentado verbalmente, em meio a estímulos distratores. O desempenho do grupo com SD foi inferior ao grupo sem SD em todas as tarefas, mas o prejuízo ficou mais evidente na primeira prova que envolveu componente verbal. Tanto o “jogo do coelho” quanto o “jogo do sapo” envolveram material verbal, mas na primeira também há uma ordem seqüencial a ser seguida, o que dificultou ainda mais a realização da tarefa para o grupo com SD. Deste modo, os autores eliminaram a necessidade dos sujeitos emitirem respostas verbais e mesmo assim o desempenho não melhorou. Estes resultados sugerem que os problemas de fala não podem ser considerados a causa primária para o fraco desempenho nas tarefas de memória verbal de curto prazo e o desempenho nas provas visuais, mesmo sendo mais fraco do que os do grupo sem SD, estão compatíveis com as habilidades intelectuais (BADDELEY; JARROLD, 2007).

Jarrold, Nadel e Vicari (2008) relatam que apesar das pessoas com SD demonstrarem melhor desempenho em provas visuo-espaciais o mesmo não ocorre quando estas provas são dissociadas, pois vão melhor quando a tarefa envolve apenas o aprendizado de uma seqüência espacial do que a memorização de objetos visuais. Ao parear 16 crianças e adolescentes com SD ao grupo controle pelo nível de vocabulário receptivo, Laws (2002) também encontrou dados que convergem com essas especulações, o grupo com SD obteve melhor desempenho no teste Corsi

que envolve estímulo visuo-espacial e não atingiram o mesmo índice na tarefa de memória de cores, que apresenta somente estímulo visual.

Em relação à alça fonológica, Jarrold e Baddeley (2001) afirmam que o *span* médio de pessoas com SD é inferior ao das pessoas com desenvolvimento típico. Baddeley e Jarrold (2007) citam estudos em que foram constatadas diferenças significativas entre grupos com SD e sem SD, pareados por idade mental, em provas que avaliaram memória verbal imediata. A média de repetição no teste Dígitos foi de 3 números com variação entre 2 e 6, mas enfatizam que não são todas as pessoas com SD que vão mal nestas tarefas, reforçando mais uma vez a variabilidade dentro do quadro.

Apesar das fortes evidências de que existe um déficit na memória verbal de curto prazo, algumas discussões cercam esta questão. Há um consenso de que o prejuízo tem maior relação com a alça fonológica, mas ainda está indefinido em qual área, se é no sistema armazenador ou no de reverberação. Em 1990, Gathercole e Baddeley discutiram três possibilidades para o possível déficit no sistema de armazenamento fonológico na SD, uma delas é a análise ineficiente dos sons transmitidos pela informação fonológica, a atípica perda rápida das informações e capacidade de armazenamento reduzida (BADDELEY; JARROLD, 2007). Silverman (2007) também levantou algumas questões a este respeito e, além da hipótese de reduzida capacidade de armazenamento, cogitou outros motivos como alterações timpânicas e hipocampais, perdas auditivas e articulação prejudicada interferindo na reverberação.

Em relação às perdas auditivas e dificuldades na produção da fala, Baddeley e Jarrold (2001, 2007), Jarrold, Nadel e Vicari (2008), também afirmam que é um fator que pode prejudicar o desempenho em determinadas tarefas, mas não concordam que estes são os únicos ou principais fatores responsáveis. A introdução de estímulos visuais associados ao estímulo verbal na prova de

dígitos não tem mostrado melhora neste desempenho e a utilização de fones para maximização dos sons emitidos durante as provas, também não surtem efeito nos resultados (LAWS, 2002).

Outro fator discutido diz respeito à reverberação: As pessoas com SD realizam de fato o processo de reverberação? A reverberação nas pessoas com SD pode ser prejudicada pela dificuldade articulatória característica da síndrome? Laws (2002), Baddeley e Jarrold (2007) apontam que em geral as pessoas com SD não realizam a reverberação espontaneamente, como um processo natural. Justificam que isso pode ocorrer devido ao rebaixamento do nível intelectual e estabelecem relação com o fato deste processo geralmente não ocorrer antes dos sete anos de idade. Em contrapartida, Jarrold, Baddeley e Hewes (2000) parearam dois grupos por idade mental (com e sem SD), mas todos os integrantes do grupo sem SD tinham menos de sete anos de idade. Teoricamente os dois grupos ainda não fariam a reverberação eficiente, mas mesmo assim o grupo com SD obteve desempenho inferior; o que indica a possibilidade do déficit no componente de armazenamento da alça fonológica, e não somente na reverberação.

Como abordado anteriormente, a alça fonológica parece exercer papel importante na aquisição do vocabulário e ela é afetada na SD. Em geral, as competências lingüísticas são atrasadas, o que explica a dificuldade em decodificar fonologicamente as palavras durante a aquisição das mesmas, mas em contrapartida o vocabulário parece não ser afetado diretamente pelo prejuízo da alça fonológica e, de certa forma, este dado contradiz o modelo. Quando as tarefas envolvem vocabulário receptivo o desempenho é relativamente bom para o nível cognitivo, mas quando a tarefa envolve vocabulário expressivo e desempenho é mais afetado.

Laws e Gunn (2004) acompanharam durante 5 anos consecutivos, um grupo com 30 pessoas, a fim de observar o desenvolvimento da linguagem em crianças e adolescentes com a síndrome. Investigaram qual o papel da memória fonológica neste desenvolvimento através de uma bateria de testes, como Repetição de palavras e pseudopalavras, Dígitos, *British Picture*

*Vocabulary Scale*, que avalia vocabulário receptivo, entre outros. Constataram que habilidades referentes ao vocabulário receptivo continuam se desenvolvendo ao longo dos anos, independente da faixa etária estudada, mas em relação à memória fonológica o progresso é lento e em alguns participantes houve declínio desta habilidade. A capacidade para repetição de pseudopalavras se mostrou importante para futura aquisição do vocabulário, principalmente nos participantes mais jovens e os que demonstraram altos níveis de vocabulário receptivo no início tiveram melhor desenvolvimento das habilidades de memória fonológica.

Com o intuito de comparar os perfis de linguagem de pessoas com SD e deficientes intelectuais de etiologia desconhecida, Chapman (2006) pareou-os pelo nível de inteligência não verbal. O autor acredita que a habilidade de compreensão do vocabulário não é característica específica da SD, mas que este fator está relacionado ao tipo de teste empregado. Para isso, usou testes diversificados na avaliação da linguagem e constatou que os dois grupos atingiram desempenho significativamente superior no teste *Peabody Picture Vocabulary Test* (PPVT), se comparados à tarefa de vocabulário do Teste de Compreensão Auditiva da Língua – 3; deste modo, o repertório de vocabulário é amplo, mas não a sua compreensão em um contexto diferente. Entretanto, os déficits na memória de trabalho verbal e as dificuldades de linguagem expressiva durante a narração de histórias são característicos do grupo com SD, mas quando figuras foram oferecidas como apoio para esta narração, a dificuldade na linguagem expressiva diminuiu.

O conflito entre as habilidades de memória verbal de curto prazo e vocabulário na SD é uma questão que precisa ser mais investigada em pesquisas futuras (JARROLD; NADEL, VICARI, 2008). Para Chapman (2006), ainda não há certeza se a melhora na compreensão do vocabulário na adolescência é de fato uma característica da síndrome ou se é fruto das experiências de vida dessas pessoas.

Perante essas questões, alguns estudos se focaram na elaboração de treinos capazes de estimular a memória, a fim de aumentar o *span* das pessoas com SD. Por acreditarem que a melhora do *span* em crianças com SD beneficia as intervenções em linguagem, Conners, Rosenquiste e Taylor (2001); Conners et al. (2008) elaboraram um plano de treinamento que visava o aumento do *span* da memória auditiva, para ser realizado na casa dos participantes e os responsáveis pelo treino eram os próprios pais, que receberam treinamentos e assistiram vídeos sobre como proceder com seus filhos. As sessões de treino duravam 10 minutos, 5 vezes por semana e as atividades envolveram treinos de reverberação, tarefas com estímulos auditivos e visuais durante 9 meses consecutivos e os participantes foram submetidos a 4 avaliações neste período.

Os resultados indicaram que é possível melhorar o *span* de memória auditiva de algumas crianças com SD através de treinos realizados em casa, mas também apontam dificuldades, como a impossibilidade de garantir que a melhora se manterá daqui algum tempo sem que os ganhos se dissipem. Conners, Rosenquist e Taylor (2001) só encontraram um estudo constatando que os ganhos conquistados se mantiveram em 14 dos 25 participantes depois de 3 anos e afirmam que uma alternativa seria o treino constante, realizado pelos responsáveis em casa. De acordo com os autores, crianças com boa linguagem verbal e habilidades de memória de trabalho podem ser as melhores candidatas para este tipo de intervenção mesmo que essa melhora tenha sido limitada. Afirmam que a memória de trabalho está relacionada a diversos aspectos cognitivos e por isso é importante criar meios de estimular essa função, que auxiliará tanto na compreensão como expressão da linguagem e, conseqüentemente, na qualidade de vida.

Alguns estudos investigaram as habilidades relacionadas ao executivo central em pessoas com SD e verificou-se que elas encontram mais dificuldade quando a tarefa envolve um componente executivo e precisam manipular as informações para resolver a tarefa com eficiência.

Quanto maior for a complexidade da tarefa e conseqüentemente, o envolvimento do executivo central, maior será a diferença entre os grupos com e sem SD (LANFRANCHI; CORNOLDI; VIANELLO, 2004).

Lanfranchi, Cornoldi e Vianello (2004) avaliaram um grupo de 18 crianças italianas com SD pareadas ao grupo controle pela idade mental, em 4 provas de memória verbal que envolviam diferentes níveis de dificuldade. O grupo com SD apresentou pior desempenho em todas as tarefas propostas, mas quanto maior era o nível de dificuldade mais evidente a diferença entre os grupos. Em seguida, as mesmas autoras realizaram outro estudo com 22 crianças com e sem SD pareados pela idade mental, mas com foco na habilidade visuo-espacial seguindo os mesmos critérios nas 5 tarefas, alterando progressivamente sua complexidade. Os resultados mostraram que o grupo com SD só demonstrou desempenho inferior ao grupo sem SD nas tarefas que envolveram complexidade média e alta, mas se comparado com as diferenças apresentadas nas provas verbais obtiveram melhores índices, entretanto os grupos avaliados não foram os mesmos nas duas etapas. As autoras constataram que é possível avaliar a memória através de graus diferentes de controle requeridos na execução das tarefas e o desempenho é inversamente proporcional ao nível de complexidade exigido.

Numminen et al. (2001) concordam que há prejuízos nas habilidades que envolvem o executivo central e sugerem algumas similaridades nos padrões de funcionamento da memória de trabalho da SD com pacientes com doença de Alzheimer (DA), tendo em vista que a demência precoce é uma das características da síndrome. Na SD tais evidências neuropatológicas da DA são identificadas em 50% dos pacientes com 35 anos de idade e em aproximadamente 100% dos pacientes acima de 40 anos de idade e afirmam ainda que os poucos que não desenvolvem a demência apresentam algum distúrbio de memória. Entretanto, segundo Schwartzman (2003), há discrepâncias entre os achados neuropatológicos e os quadros clínicos de demência, que indicam

grandes variações sobre a prevalência de quadros demenciais em adultos com SD. Relata que ainda há muitas dúvidas na relação entre SD e DA, sendo que

“O que se pode afirmar hoje, é que, embora haja, realmente, uma susceptibilidade maior da população com SD para desenvolver quadros demenciais tipo-Alzheimer, a possibilidade de que o quadro ocorra, ao menos de forma clinicamente evidenciável, é bem menor do que se afirmava há poucos anos atrás” (SCHWARTZMAN, 2003, p.75).

Há um consenso na literatura de que o perfil neuropsicológico de pessoas com SD é caracterizado pela falta de homogeneidade no desenvolvimento das características lingüísticas e cognitivas (CASELLI, et al., 2008), fica evidente a força de habilidades não verbais, que são geralmente menos afetadas do que habilidades lingüísticas. A memória para a posição geográfica do objeto é caracterizada por maior automatismo do que a memória visual e verbal e, por essa razão, é menos prejudicado em pessoas com deficiência intelectual. Deste modo, o desempenho das pessoas com SD nas provas de memória verbal de curto prazo é inferior se comparado ao das provas de memória visuo-espacial, o que confirma a dissociação entre estes sistemas, reforçando o modelo de memória de trabalho de múltiplos componentes.

Apesar das dificuldades na SD serem evidentes e muito discutidas por pesquisadores do mundo inteiro, ainda há dúvidas sobre o padrão de funcionamento da memória de trabalho nessa população. Segundo Silverman (2007) essa avaliação envolve várias habilidades que são requisitadas e precisam estar preservadas para que o sujeito consiga realizar as tarefas com êxito, tais como a atenção, percepção e raciocínio. Deste modo, o desempenho empobrecido das pessoas com SD nos testes de memória verbal de curto prazo pode ser influenciado por estes fatores. Uma opção é manipular as variáveis dos testes, controlando quais dessas habilidades são requeridas para cada um mas, ainda assim, a causa para tais resultados pode ser incerta.

A grande variação no desempenho em provas diversas também pode ser resultado do variado fenótipo cognitivo encontrado neste quadro. Não há como prever qual será o prognóstico de uma pessoa com SD no que se refere ao desenvolvimento cognitivo, pois podem sofrer forte influência da estimulação precoce e do ambiente, sem desconsiderar os fatores biológicos pré-determinados pela alteração cromossômica.

De acordo com Silverman (2007), todos estes estudos são muito importantes para se estabelecer um perfil, mas ainda nos deparamos com alguns obstáculos quando o assunto é avaliação de deficientes intelectuais, pois não há testes padronizados para essa população e os delineamentos precisam ser bem elaborados; a definição do grupo controle também é relevante. Diferenças encontradas entre grupos de pessoas com SD e grupos de pessoas com desenvolvimento típico e mesma idade, possivelmente será reflexo da condição cognitiva, ou seja, da deficiência intelectual. Deste modo, não será possível distinguir quais são os processos subjacentes característicos da síndrome. Uma possibilidade para minimizar este efeito é selecionar o grupo controle contendo crianças com desenvolvimento normal, pareadas pelo nível de desenvolvimento cognitivo. Outra opção é comparar grupos com deficiência intelectual, por idade, porém com etiologias diferentes e, ultimamente, os estudos parecem se movimentar nessa direção.



### **3. ESTUDO 1**

#### **3.1. OBJETIVOS**

##### **3.1.1. OBJETIVO GERAL**

Caracterizar o perfil cognitivo de 67 pessoas com Síndrome de Down.

##### **3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o desempenho nas provas da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III).

Avaliar o desempenho nas provas da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos (WAIS-III).

Avaliar o desempenho no Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (TVIP), *Token - Comp* e FAS-Animais e Frutas.

Verificar se há correlação entre o desempenho em todas as provas aplicadas.

## **3.2. MÉTODO**

### **3.2.1. Participantes**

Participaram deste estudo 67 pessoas com diagnóstico de SD. Todos os sujeitos são alunos de escolas de ensino regular e escola de ensino especial, do Município de Barueri – SP. Um dos critérios de inclusão foi o diagnóstico de SD e foram excluídos aqueles que tinham menos de 6 anos de idade, os que não demonstraram compreensão das tarefas a serem realizadas, ou que não utilizaram expressão verbal como meio de comunicação. Também foram excluídos os alunos que não apresentaram o termo de consentimento assinado pelo responsável.

### **3.2.2. Instrumentos**

**3.2.2.1. Observação Naturalística** – No primeiro contato com os alunos, foi realizado um período de observação a fim de avaliar se havia condições para a aplicação dos testes propostos. Primeiramente verificou-se como ocorria a interação do aluno com a avaliadora, a partir de uma conversa livre. Deste modo, foi possível analisar quais alunos conseguiam se expressar através da linguagem verbal e o padrão de interação com a avaliadora. Algumas figuras envolvidas nas provas que foram aplicadas posteriormente foram apresentadas a cada um e habilidades de nomeação e reconhecimento foram observadas. Foi permitido o contato com o computador a fim de verificar se conseguiam manuseá-lo, bem como compreender e seguir instruções simples.

**3.2.2.2. Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - WISC-III (WECHSLER, 2002):** Este instrumento possibilita a avaliação da capacidade intelectual de crianças com idade entre 6 anos e 0 meses a 16 anos e 11 meses. Além do quociente intelectual (QI) total, é possível avaliar o QI verbal e o QI de execução separadamente, a partir das treze provas propostas, sendo

que cada um avalia um aspecto diferente da inteligência. São eles: Completar Figuras, Informação, Código, Semelhanças, Arranjo de Figuras, Aritmética, Cubos, Vocabulário, Armar Objetos, Compreensão, Procurar Símbolos (opcional), Dígitos (opcional) e Labirintos (opcional). Além do QI, também é possível avaliar mais quatro índices específicos no desempenho da criança: Compreensão Verbal, Organização Perceptual, Resistência a Distração e Velocidade de Processamento. Neste estudo, foram aplicadas as provas necessárias para os cálculos de QI.

**3.2.2.3. Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – WAIS-III (WECHSLER, 2002):** Este instrumento possibilita a avaliação da capacidade intelectual de adultos com idade entre 16 anos e 0 meses a 89 anos e 11 meses. Além do quociente intelectual (QI) total, é possível avaliar o QI verbal e o QI de execução separadamente, a partir das treze provas propostas, sendo que cada um avalia um aspecto diferente da inteligência. São eles: Completar Figuras, Vocabulário, Códigos, Semelhanças, Cubos, Aritmética, Raciocínio Matricial, Dígitos, Informação, Arranjo de figuras, Compreensão, Procurar Símbolos (opcional), Sequência de números e letras (opcional) e Armar Objetos (opcional). Além disso também é possível avaliar mais quatro índices específicos no desempenho: Compreensão Verbal, Organização Perceptual, Memória Operacional e Velocidade de Processamento. Neste estudo, foram aplicadas as provas necessárias para os cálculos de QI.

**3.2.2.4. Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* – TVIP (CAPOVILLA et al, 2000):** A versão computadorizada do teste TVIP tem por objetivo avaliar o vocabulário receptivo de pessoas com idade entre dois anos e meio a noventa anos. A aplicação é individual e as respostas são não verbais, apenas clicando na figura que corresponde à palavra mencionada anteriormente.

Em cada uma das cento e trinta telas, são apresentadas quatro figuras para a escolha do item e o tempo médio para aplicação varia entre oito e dezesseis minutos.

**3.2.2.5. TOKEN - Comp** (MACEDO et al, 1998): A versão computadorizada do teste *Token* avalia a compreensão de comandos verbais, aumentando progressivamente os graus de complexidade. Este teste é dividido em 4 fases, sendo que cada uma contém 10 itens e o que aumenta a complexidade da prova é o número de comandos por fase. A primeira fase envolve 2 comandos (ex: “toque o círculo vermelho”), a segunda fase envolve 3 comandos (ex: “toque o quadrado verde pequeno”), a terceira fase envolve 4 comandos (ex: “toque o círculo branco e o quadrado vermelho”) e por fim a quarta fase que envolve 6 comandos (ex: toque o quadrado azul pequeno e o círculo amarelo grande”). Após ouvir a instrução, os sujeitos precisam selecionar com o *mouse* as figuras solicitadas e, em seguida, clicar no ícone para a próxima tela.

**3.2.2.6. FAS - Animais e Frutas** – Esta prova avalia a fluência de palavras através do princípio fonêmico e semântico. Inicialmente é solicitado ao sujeito que evoque quantas palavras conseguir com a letra “F” e cronometra-se o tempo de 1 minuto. O mesmo procedimento é realizado para as letras “A” e “S”. Posteriormente mais 1 minuto é concedido para que evoque quantos animais conseguir e, por fim, o mesmo tempo para frutas (SHERMAN; SPREEN, 2006).

### **3.2.3. Procedimentos**

Este estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), estando o projeto de pesquisa devidamente registrado sob o número CEP/UPM nº 1086/10/2008 e CAAE nº 0064.0.272.000-08 (ANEXO 3).

Foi realizado um contato com a Secretaria de Educação do Município de Barueri, especificamente com o Departamento de Apoio Especializado (DAE) e solicitado à coordenadora do departamento, uma lista com o nome de todos os alunos com SD matriculados na rede regular de ensino e escola especial do município. Em contato com as psicopedagogas responsáveis por cada setor do município, as cartas de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2) foram entregues e encaminhadas aos responsáveis legais pelos alunos. Após assinatura das cartas ocorreu o contato direto com os alunos.

As avaliações foram individuais e ocorreram de maneira estruturada, nas escolas frequentadas pelos alunos, em uma sala com condições adequadas para a aplicação dos testes. No primeiro encontro foi feita avaliação de inteligência por meio da aplicação do WISC-III ou WAIS-III. Para os participantes com dificuldades de manter a atenção por longo tempo, ou com tempo elevado para realização das provas, a aplicação deste instrumento foi dividida em dois encontros. Posteriormente, em um único encontro foram aplicados os testes TVIP na versão computadorizada, *Token-Comp* e FAS – Animais e Frutas. Os resultados foram tabulados e analisados através do programa estatístico SPSS (15.0).

Após esta fase, devolutivas individuais sobre todos os sujeitos avaliados foram elaboradas por escrito e entregues às psicopedagogas responsáveis pelos mesmos. Deste modo, os relatórios foram arquivados nos prontuários dos alunos em suas respectivas escolas, para possíveis consultas por parte dos profissionais e pais, se necessário.

### **3.3. RESULTADOS**

#### **3.3.1. Descrição da amostra**

Inicialmente foram avaliadas 67 pessoas com diagnóstico de Síndrome de Down, com idades variando entre 4 e 45 anos ( $M=4,85$  e  $DP=9,806$ ). Conforme a Tabela 1 a maior frequência em relação à idade foi dos sujeitos de 7 anos, totalizando 10 ao todo, sendo 14,9% da amostra. Em seguida as maiores frequências foram de 5 e 6 anos, sendo 6 sujeitos com cada uma dessas idades, representando 9% da amostra cada um. Em relação ao sexo, 27 sujeitos eram do sexo feminino, totalizando 40,3% da amostra e 40 sujeitos do sexo masculino, totalizando 59,7%.

Todos estavam matriculados em escolas do município de Barueri, sendo que 40 frequentavam ensino regular, equivalente a 59,7% da amostra e os outros 27 ensino especial, equivalente a 40,3% da amostra.

Tabela 1. Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade da amostra inicial.

Idade	Frequência	Porcentagem
4	1	1,5
5	6	9,0
6	6	9,0
7	10	14,9
8	2	3,0
9	2	3,0
10	2	3,0
11	3	4,5
12	3	4,5
13	2	3,0
14	1	1,5
15	1	1,5
16	2	3,0
17	4	6,0
18	2	3,0
19	4	6,0
21	1	1,5
22	2	3,0
23	3	4,5
25	2	3,0
29	2	3,0
30	2	3,0
35	1	1,5
38	1	1,5
45	2	3,0
Total	67	100,0

Tendo em vista os critérios de inclusão e exclusão definidos, 31 sujeitos foram retirados do estudo, o que equivale a 46,2% da amostra. Conforme a Figura 4, estes sujeitos enquadraram-se

em 8 categorias distintas: idade abaixo do estipulado, faltas frequentes que impossibilitaram a avaliação, falta de compreensão das instruções, recusa para fazer as atividades, não se expressar verbalmente, deficiência visual severa, não autorização dos responsáveis para a participação no estudo e saída da escola durante o período de avaliação. Dentre estes motivos, os mais frequentes foram: falta de comunicação verbal, totalizando 9 sujeitos, sendo 29% da amostra e idade abaixo dos 6 anos, totalizando 7 sujeitos, sendo 22,6% da amostra.

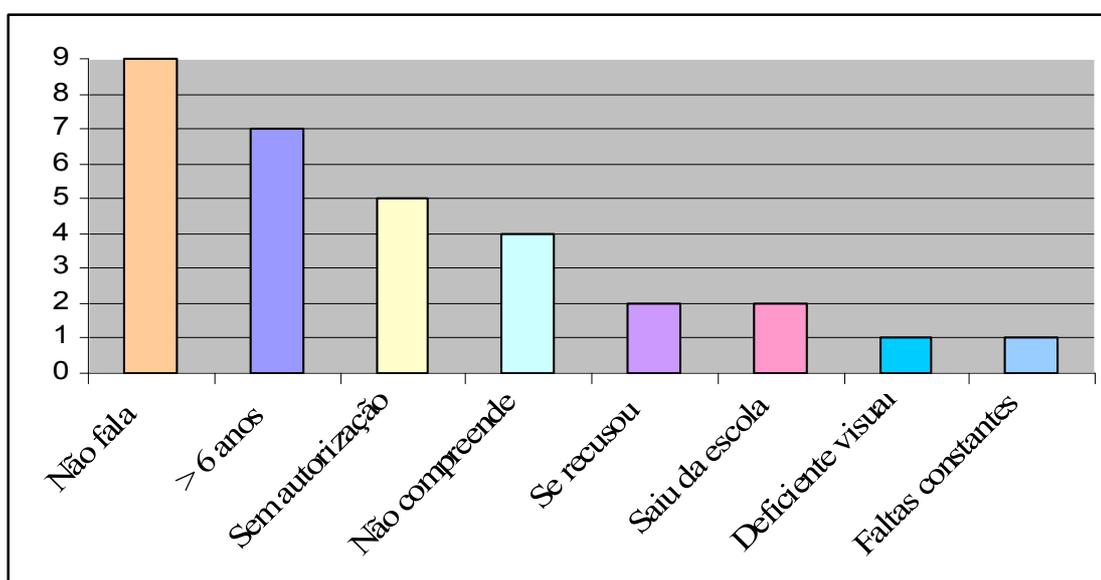


Figura 4. Frequência absoluta dos casos em função dos critérios de exclusão, na amostra inicial do Estudo 1.

Os sujeitos que participaram do estudo corresponderam aos seguintes critérios de inclusão: idade acima de 6 anos, compreenderam as instruções das provas, se comunicaram através da linguagem verbal e apresentaram a autorização dos responsáveis. Este grupo foi composto por 36 sujeitos, sendo que 16 eram do sexo feminino, totalizando 44,4% da amostra e 20 eram do sexo masculino, totalizando 55,6%. As idades variaram entre 6 e 45 anos de idade ( $M = 16,64$  e  $DP = 9,955$ ) e a maior frequência foi dos que tinham 7 anos, totalizando 6 sujeitos e 16,7% da amostra, conforme a Tabela 2. Todos estavam matriculados em escolas do município de Barueri, sendo que

dos 36 sujeitos, 23 estavam matriculados em escolas de Ensino Regular, equivalente a 63,9% da amostra e os outros 13 em uma escola de Ensino Especial, equivalente a 36,1% da amostra.

Tabela 2. Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade após exclusão dos casos.

Idade	Frequência	Porcentagem
6	2	5,6
7	6	16,7
8	2	5,6
9	1	2,8
10	1	2,8
11	3	8,3
12	2	5,6
13	1	2,8
16	2	5,6
17	2	5,6
18	1	2,8
19	3	8,3
22	1	2,8
23	2	5,6
25	1	2,8
29	2	5,6
30	1	2,8
35	1	2,8
38	1	2,8
45	1	2,8
Total	36	100,0

Quanto a acuidade visual e auditiva, apenas 4 dos sujeitos avaliados possuíam dados referentes a exames oftalmológicos, nestes laudos constavam: erro de refração, estrabismo,

nistagmo, amaurose bilateral e opacificação corneana por hidropsia aguda. Nenhuma informação foi referida sobre exames de acuidade auditiva dos 36 sujeitos.

### 3.3.2. Habilidade Intelectual

Para a avaliação de inteligência adotou-se o WISC-III e o WAIS-III. A Tabela 3 descreve os dados obtidos de acordo com as médias e desvio padrão.

Tabela 3. Caracterização do desempenho dos participantes nos testes WISC-III e WAIS-III: Número de participantes (N), pontuação mínima e máxima, média e desvio padrão do QI total, QI verbal e QI execução.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
QI total	37	50	74	58,78	7,095
QI verbal	37	45	73	57,97	8,248
QI execução	37	45	79	61,51	9,879

A fim de analisar se houve diferença entre as médias, teste *t* para amostras pareadas foi conduzido. Os resultados indicam diferença significativa entre as médias ( $t_{[36]}=4,582$ ,  $p<0,001$ ), sendo que o QI verbal foi inferior ( $M=57,97$ ,  $DP=8,248$ ) ao QI de execução ( $M=61,51$ ,  $DP=9,879$ ). Embora as pontuações tenham sido diferentes, o teste de correlação de Pearson indicou que há uma correlação positiva entre elas ( $r=0,881$ ;  $r^2=0,776$ ,  $p<0,001$ ), ou seja, os indivíduos que obtiveram melhor desempenho nas provas que avaliam habilidades verbais, também obtiveram melhores resultados nas provas de execução (Figura 5).

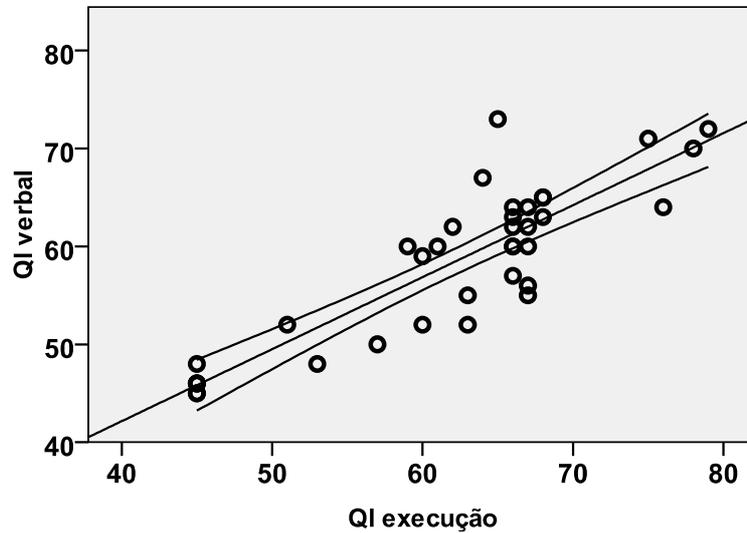


Figura 5. Correlograma da pontuação obtida para o QI verbal e QI execução.

Com o intuito de verificar se há correlação entre o QI total e a idade dos sujeitos, a correlação de Pearson foi conduzida e indicou correlação positiva entre essas duas condições ( $r=0,692$ ;  $r^2=0,479$ ;  $p=0,001$ ) (Figura 6). Este dado indica que há uma tendência para o desenvolvimento de habilidades cognitivas com o passar dos anos, em pessoas com SD. No entanto, duas crianças com 6 e 7 anos de idade obtiveram desempenhos semelhantes aos mais velhos. Em contrapartida, 10 sujeitos apresentaram o pior desempenho dentro do grupo, sendo que 2 tinham 8 anos, 1 com 10 anos, 3 com 11 anos, 2 com 12 anos, 1 com 13 anos e 1 com 16 anos. Os sujeitos que possuíam a mesma idade e obtiveram os mesmos valores de QI, estão sobrepostos no correlograma.

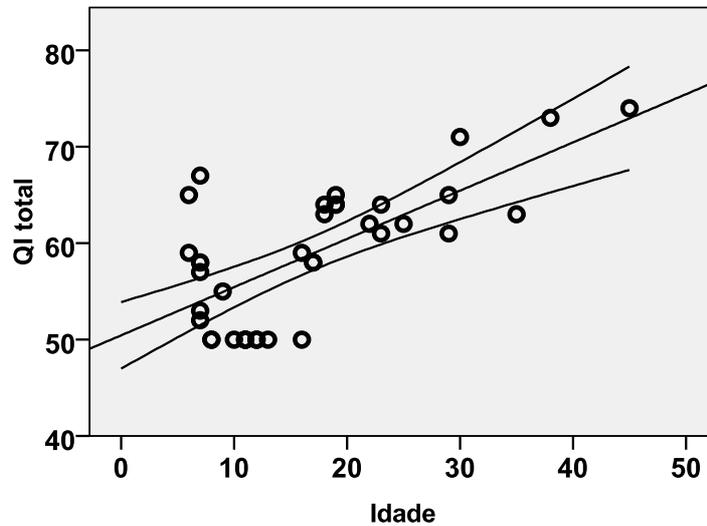


Figura 6. Correlograma da pontuação obtida para o QI total e idade dos sujeitos.

Em relação ao WISC-III, análises das pontuações ponderadas das provas nas duas Escalas foram conduzidas, com a finalidade de verificar se houve diferença de desempenho de acordo com a prova. Foram obtidas as médias e desvio padrão para cada uma das provas da Escala Verbal, sendo as seguintes: Informação (M=3,11, DP=2,208), Semelhanças (M=3,32, DP=1,416), Aritmética (M=1,47, DP=1,020), Vocabulário (M=2,05, DP=1,471) e Compreensão (M=1,79, DP=0,855). Quanto à Escala de Execução, as pontuações foram as seguintes: Completar Figuras (M=3,11, DP=2,331), Códigos (M=2,63, DP=,216), Arranjo de Figuras (M=3,63, DP=2,385), Cubos (M=4,37, DP=1,892) e Armar Objetos (M=3,84, DP=1,922).

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida para análise das cinco provas da Escala Verbal. Resultados mostraram diferenças significativas entre as provas ( $F_{[1,18]} = 9,505$ ,  $p < 0,006$ ). Análise Post Hoc (Bonferroni) revelou que o desempenho na prova Aritmética foi inferior ao das provas de Informação e Semelhança. Já a pontuação na prova de Compreensão foi significativamente menor apenas a da prova de Semelhanças. Não foram encontradas diferenças

significativas entre as provas de Semelhança, Informação e Vocabulário. De fato, a pontuação destas 3 provas foram as maiores (Tabela 4).

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida para análise das cinco provas da Escala de Execução. Resultados mostraram diferenças significativas entre as provas ( $F_{[1,18]}=6,637$ ,  $p<0,019$ ). Análise Post Hoc (Bonferroni) revelou que a pontuação obtida em Cubos foi significativamente maior do que as demais, com exceção de Armar Objetos. Não foram observadas diferenças significativas entre as demais provas (Tabela 5).

Tabela 4. Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala Verbal do WISC-III.

		95% Intervalo de Confiança				
		Diferença da			Mínimo	Máximo
		média	Erro Padrão	Sig.		
Informação	Informação					
	Semelhanças	-,211	,311	1,000	-1,206	,785
	Aritmética	1,632	,406	,008	,333	2,930
	Vocabulário	1,053	,614	1,000	-,910	3,015
Semelhanças	Compreensão	1,316	,446	,086	-,111	2,742
	Informação	,211	,311	1,000	-,785	1,206
	Semelhanças					
	Aritmética	1,842	,257	,000	1,022	2,662
Aritmética	Vocabulário	1,263	,458	,129	-,200	2,727
	Compreensão	1,526	,328	,002	,479	2,574
	Informação	-1,632	,406	,008	-2,930	-,333
	Semelhanças	-1,842	,257	,000	-2,662	-1,022
Vocabulário	Aritmética	-,579	,392	1,000	-1,833	,675
	Compreensão	-,316	,217	1,000	-1,009	,378
	Informação	-1,053	,614	1,000	-3,015	,910
	Semelhanças	-1,263	,458	,129	-2,727	,200
Compreensão	Aritmética	,579	,392	1,000	-,675	1,833
	Vocabulário	,263	,304	1,000	-,710	1,236
	Informação	-1,316	,446	,086	-2,742	,111
	Semelhanças	-1,526	,328	,002	-2,574	-,479
Compreensão	Aritmética	,316	,217	1,000	-,378	1,009
	Vocabulário	-,263	,304	1,000	-1,236	,710
	Compreensão					

Tabela 5. Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala de Execução do WISC-III.

		Diferença da média	Erro Padrão	Sig.	95% Intervalo de confiança	
					Mínimo	Máximo
Completar Figuras	Completar Figuras					
	Códigos	,474	,480	1,000	-1,060	2,007
	Arranjo de Figuras	-,526	,328	1,000	-1,574	,521
	Cubos	-1,263	,357	,024	-2,406	-,121
Códigos	Armar Objetos	-,737	,470	1,000	-2,241	,767
	Completar Figuras	-,474	,480	1,000	-2,007	1,060
	Códigos					
	Arranjo de Figuras	-1,000	,557	,893	-2,780	,780
Arranjo de Figuras	Cubos	-1,737	,501	,027	-3,337	-,137
	Armar Objetos	-1,211	,610	,626	-3,160	,739
	Completar Figuras	,526	,328	1,000	-,521	1,574
	Códigos	1,000	,557	,893	-,780	2,780
Cubos	Arranjo de Figuras					
	Cubos	-,737	,227	,045	-1,464	-,010
	Armar Objetos	-,211	,355	1,000	-1,346	,925
	Completar Figuras	1,263	,357	,024	,121	2,406
Armar Objetos	Códigos	1,737	,501	,027	,137	3,337
	Arranjo de Figuras	,737	,227	,045	,010	1,464
	Cubos					
	Armar Objetos	,526	,246	,465	-,261	1,313
Armar Objetos	Completar Figuras	,737	,470	1,000	-,767	2,241
	Códigos	1,211	,610	,626	-,739	3,160
	Arranjo de Figuras	,211	,355	1,000	-,925	1,346
	Cubos	-,526	,246	,465	-1,313	,261

Correlação de Pearson foi conduzida entre as provas do WISC-III e não foram encontradas correlações positivas entre a prova de Informação e Vocabulário ( $r=0,019$ ,  $p=0,939$ ), Semelhanças e Vocabulário ( $r=0,045$ ,  $p=0,855$ ), Semelhanças e Compreensão ( $r=0,287$ ,  $p=0,233$ ), Aritmética e Vocabulário ( $r=0,094$ ,  $p=0,703$ ), Aritmética e Cubos ( $r=0,423$ ,  $p=0,071$ ), Aritmética e Armar Objetos ( $r=0,352$ ,  $p=0,14$ ), Vocabulário e Compreensão ( $r=0,451$ ,  $p=0,053$ ) Vocabulário e Completar Figuras ( $r=0,274$ ,  $p=0,257$ ), Vocabulário e Arranjo de Figuras ( $r=0,037$ ,  $p=0,879$ ), Vocabulário e Cubos ( $r=0,192$ ,  $p=0,43$ ) Vocabulário e Armar Objetos ( $r=0,042$ ,  $p=0,863$ ), Arranjo de Figuras e Códigos ( $r=0,446$ ,  $p=0,056$ ), Cubos e Códigos ( $r=0,445$ ,  $p=0,056$ ), Armar Objetos e Compreensão ( $r=0,384$ ,  $p=0,104$ ) e Armar Objetos e Códigos ( $r=0,181$ ,  $p=0,458$ ) (Tabela 6).



Em relação ao WAIS-III análises das pontuações ponderadas das provas nas duas Escalas foram conduzidas, com a finalidade de verificar se houve diferença de desempenho de acordo com a prova. Foram obtidas as médias e desvio padrão para a Escala Verbal, sendo as seguintes: Vocabulário (M=3,12, DP=1,495 ), Semelhanças (M=5,00, DP=0,935), Aritmética (M=3,06, DP=1,197), Dígitos (M=2,76, DP=1,348), Informação (M=4,88, DP=1,409) e Compreensão (M=3,59, DP=0,870). Quanto à Escala de Execução, as pontuações foram as seguintes: Completar Figuras (M=3,94, DP=1,600), Códigos (M=2,76, DP=1,480), Cubos (M=5,06, DP=0,827), Raciocínio Matricial (M=5,53, DP=1,125 ) e Arranjo de Figuras (M=5,71, DP=0,849).

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida para análise das seis provas da Escala Verbal. Resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as provas ( $F_{[1,16]}=0,587$ ,  $p=0,455$ ).

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida para análise das cinco provas da Escala de Execução. Resultados mostraram diferenças significativas entre as provas ( $F_{[1,16]}=57,460$ ,  $p<0,001$ ). Análise Post Hoc (Bonferroni) revelou que entre as provas de execução, a pontuação obtida em Arranjo de Figuras foi significativamente maior do que as demais, com exceção de Raciocínio Matricial. Em relação à prova de raciocínio Matricial, houve diferença significativa com Completar Figuras e Códigos. Considerando-se a prova Cubos, foram observadas diferenças significativas com Completar Figuras, Códigos e Arranjo de Figuras. Já a pontuação das provas Completar Figuras e Códigos foram estatisticamente inferiores a todas as outras, considerando que nessas 2 provas o grupo obteve as piores pontuações (Tabela 7).

Tabela 7. Diferenças das pontuações entre as provas, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das provas da Escala Verbal do WAIS-III.

		95% Intervalo de confiança				
		Diferença da média	Erro Padrão	Sig.	Mínimo	Máximo
Completar Figuras	Completar Figuras					
	Códigos	1,176	,312	,017	,162	2,191
	Cubos	-1,118	,283	,011	-2,038	-,198
	Raciocínio Matricial	-1,588	,384	,008	-2,837	-,339
	Arranjo de Figuras	-1,765	,349	,001	-2,898	-,631
Códigos	Completar Figuras	-1,176	,312	,017	-2,191	-,162
	Códigos					
	Cubos	-2,294	,254	,000	-3,120	-1,469
	Raciocínio Matricial	-2,765	,315	,000	-3,790	-1,739
	Arranjo de Figuras	-2,941	,303	,000	-3,926	-1,956
Cubos	Completar Figuras	1,118	,283	,011	,198	2,038
	Códigos	2,294	,254	,000	1,469	3,120
	Cubos					
	Raciocínio Matricial	-,471	,212	,413	-1,160	,219
	Arranjo de Figuras	-,647	,170	,016	-1,201	-,093
Raciocínio Matricial	Completar Figuras	1,588	,384	,008	,339	2,837
	Códigos	2,765	,315	,000	1,739	3,790
	Cubos	,471	,212	,413	-,219	1,160
	Raciocínio Matricial					
	Arranjo de Figuras	-,176	,300	1,000	-1,152	,799
Arranjo de Figuras	Completar Figuras	1,765	,349	,001	,631	2,898
	Códigos	2,941	,303	,000	1,956	3,926
	Cubos	,647	,170	,016	,093	1,201
	Raciocínio Matricial	,176	,300	1,000	-,799	1,152
	Arranjo de Figuras					

Correlação de Pearson foi conduzida entre as provas do WAIS-III e foram encontradas correlações positivas entre a prova de Vocabulário e Semelhanças ( $r=0,492$ ,  $p=0,045$ ), Vocabulário e Códigos ( $r=0,578$ ,  $p=0,015$ ), Semelhanças e Informação ( $r=0,522$ ,  $p=0,032$ ), Semelhanças e Completar Figuras ( $r=0,543$ ,  $p=0,024$ ), Semelhanças e Códigos ( $r=0,632$ ,  $p=0,007$ ), Semelhanças e Cubos ( $r=0,566$ ,  $p=0,018$ ), Informação e Completar Figuras ( $r=0,635$ ,  $p=0,006$ ), Informação e Códigos ( $r=0,855$ ,  $p=0,001$ ), Informação e Cubos ( $r=0,757$ ,  $p=0,001$ ), Raciocínio Matricial ( $r=0,633$ ,  $p=0,006$ ), Informação e Arranjo de Figuras ( $r=0,492$ ,  $p=0,045$ ), Compreensão e Completar Figuras ( $r=0,610$ ,  $p=0,009$ ), Completar Figuras e Códigos ( $r=0,654$ ,  $p=0,004$ ), Completar Figuras e Cubos ( $r=0,712$ ,  $p=0,001$ ), Códigos e Cubos ( $r=0,727$ ,  $p=0,001$ ), Códigos e Raciocínio Matricial ( $r=0,530$ ,  $p=0,029$ ), Códigos e Arranjo de Figuras ( $r=0,538$ ,  $p=0,026$ ), Cubos e Raciocínio Matricial ( $r=0,636$ ,  $p=0,006$ ) e Cubos e Arranjo de Figuras ( $r=0,649$ ,  $p=0,005$ ) (Tabela 8).



### 3.3.3. Vocabulário Receptivo

Em relação à avaliação de vocabulário receptivo, foi aplicado o Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (TVIP), que possibilita como pontuação máxima 130 acertos. Neste teste, a média de acertos do grupo foi de 53,11 pontos, com DP=9,626.

A correlação de Pearson foi conduzida para verificar se houve correlação entre o desempenho no TVIP, a idade dos sujeitos e os valores do QI total, QI verbal e QI de execução. Os resultados indicaram correlações positivas entre TVIP e idade ( $r=0,604$ ;  $r^2=0,36$ ,  $p=0,001$ ), TVIP e QI total ( $r=0,509$ ;  $r^2=0,26$ ,  $p=0,001$ ), TVIP e QI verbal ( $r=0,417$ ;  $r^2=0,17$ ,  $p=0,010$ ) e TVIP e QI de execução ( $r=0,407$ ;  $r^2=0,17$ ,  $p=0,012$ ) (Figura 7). Deste modo, observa-se que os sujeitos mais velhos tendem a ter melhores pontuações no teste de vocabulário receptivo TVIP, bem como os sujeitos que possuem o QI mais elevado que os demais sujeitos do grupo.

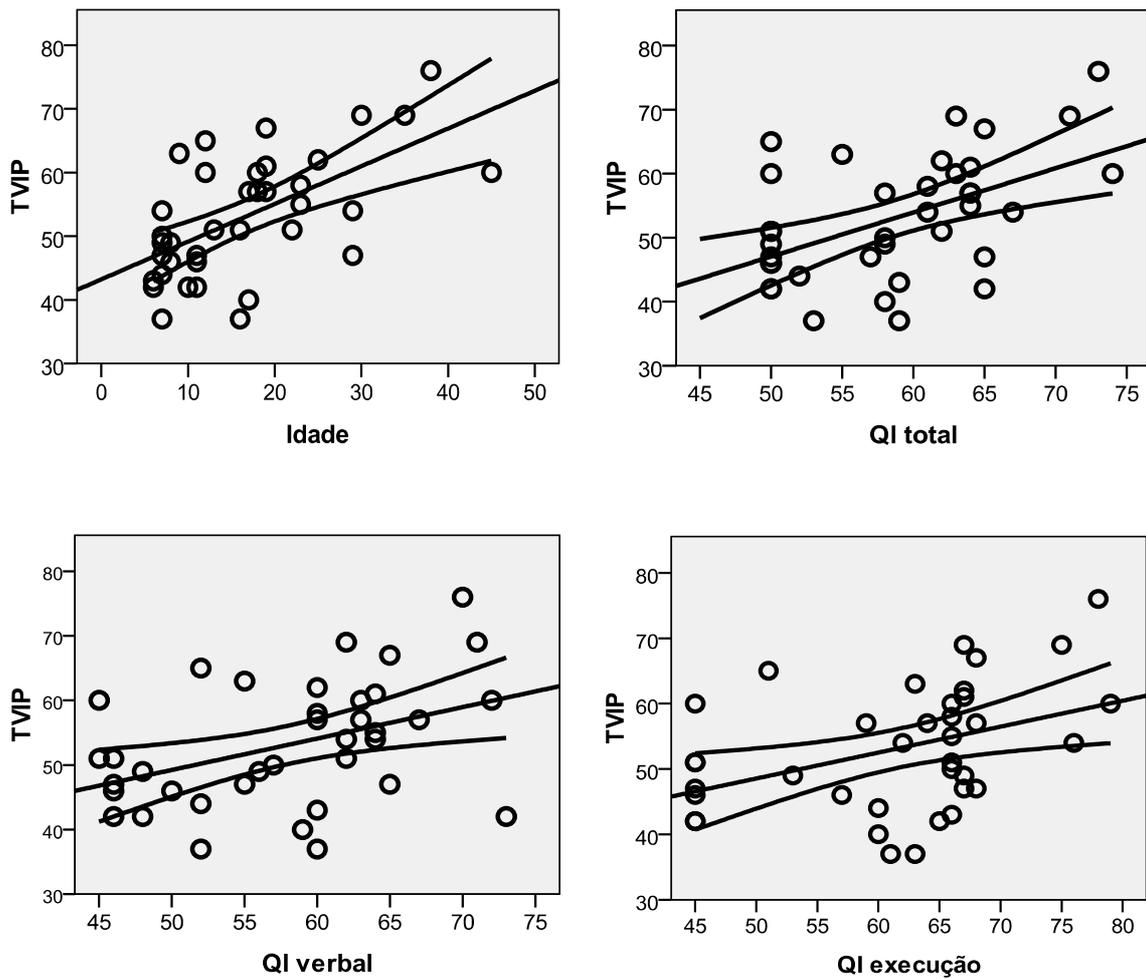


Figura 7. Correlograma das pontuações obtidas entre o TVIP e idade (superior esquerdo), QI total (superior direito), QI verbal (inferior esquerdo) e QI de execução (inferior direito).

### 3.3.4. Linguagem Receptiva

No teste *Token-Comp*, que envolve a retenção e manipulação de informações verbais, a pontuação total obtida pelo grupo foi de 277 pontos, somando-se o desempenho de todos os participantes. Deste total atingido, 123 referem-se à primeira fase, 97 à segunda fase, 40 à terceira fase e 17 à quarta fase. Houve um declínio no desempenho de todos os sujeitos à medida que o grau de complexidade aumentou. A Tabela 9 descreve a pontuação média do grupo em cada uma

das quatro fases, em que a possibilidade máxima de pontuação era de 40 itens, sendo 10 por cada fase.

Tabela 9. Caracterização do desempenho dos participantes no teste *Token-Comp*: Número de participantes (N), pontuação mínima e máxima, média e desvio padrão da fase 1 (TK\_1), fase 2 (TK\_2), fase 3 (TK\_3) e fase 4 (TK\_4).

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
TK_1	37	0	10	3,32	2,473
TK_2	37	0	9	2,62	2,385
TK_3	37	0	10	1,08	2,216
TK_4	37	0	3	,46	,767

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida, a fim de comparar o desempenho dos sujeitos nas quatro fases do teste, para verificar se o grau de complexidade da tarefa interferiu no desempenho final. Resultados mostraram diferenças significativas entre as etapas ( $F_{[1,36]}=74,026$ ,  $p<0,001$ ). Análise Post Hoc (Bonferroni) revelou que a pontuação diminuiu conforme o grau de complexidade aumentou, ou seja, o desempenho foi inversamente proporcional a dificuldade imposta pela tarefa. A diferença das médias, tanto da fase 1 quanto da fase 2 quando comparadas com as demais, apresentaram diferenças significativas. Referente as fases 3 e 4, não foram encontradas diferença significativa entre as médias (Tabela 10).

Tabela 10. Diferenças das pontuações entre as fases do *Token-Comp*, com erro padrão e valores de significância, obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni).

		Diferença da média	Erro Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
					Mínimo	Máximo
TK_1	TK_1					
	TK_2	,703	,245	,041	,020	1,386
	TK_3	2,243	,272	,000	1,483	3,004
	TK_4	2,865	,366	,000	1,843	3,886
TK_2	TK_1	-,703	,245	,041	-1,386	-,020
	TK_2					
	TK_3	1,541	,259	,000	,818	2,263
	TK_4	2,162	,346	,000	1,197	3,127
TK_3	TK_1	-2,243	,272	,000	-3,004	-1,483
	TK_2	-1,541	,259	,000	-2,263	-,818
	TK_3					
	TK_4	,622	,308	,308	-,239	1,483
TK_4	TK_1	-2,865	,366	,000	-3,886	-1,843
	TK_2	-2,162	,346	,000	-3,127	-1,197
	TK_3	-,622	,308	,308	-1,483	,239
	TK_4					

Deste modo, ao realizarem a tarefa de linguagem receptiva, através de comandos verbais, o grupo obteve pontuação mais heterogênea enquanto precisou manipular poucas informações, ou seja, nas fases em que o grau de complexidade foi menor. Quando a tarefa envolve a manipulação de mais informações o desempenho é homogêneo, sendo que os sujeitos não conseguem concluir a tarefa com eficiência, a partir de 4 comandos verbais. Portanto, o número de acertos oscilou durante essas tarefas (Tabela 11).

Tabela 11. Frequência dos sujeitos em relação as pontuações obtidas na fase 1 (TK\_1), fase 2 (TK\_2), fase 3 (TK\_3) e fase 4 (TK\_4), do teste *Token – Comp.*

Pontuação	Sujeitos TK_1	Sujeitos TK_2	Sujeitos TK_3	Sujeitos TK_4
0	2 (5,4 %)	5 (13,5 %)	24 (64,9 %)	25 (67,6 %)
1	7 (18,9 %)	9 (24,3 %)	6 (16,2 %)	8 (21,6 %)
2	8 (21,6 %)	8 (21,6 %)	2 (5,4 %)	3 (8,1 %)
3	5 (13,5 %)	7 (18,9 %)	-	1 (2,7 %)
4	6 (16,2 %)	2 (5,4 %)	2 (5,4 %)	-
5	4 (10,8 %)	1 (2,7 %)	1 (2,7 %)	-
6	1 (2,7 %)	2 (5,4 %)	-	-
7	1 (2,7 %)	-	1 (2,7 %)	-
8	1 (2,7 %)	1 (2,7 %)	-	-
9	-	2 (5,4 %)	-	-
10	2 (5,4 %)	-	1 (2,7 %)	-
Total	37 (100 %)	37 (100 %)	37 (100 %)	37 (100 %)

Na primeira fase houve oscilação na frequência de acertos, sendo que o pior desempenho foi de 0 pontos e o melhor foi de 10 pontos, atingindo a totalidade. Deste modo, quando foi adotado um grau menor de complexidade com apenas uma instrução, o desempenho dos sujeitos foi heterogêneo, variando entre diversas pontuações. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 21,6% acertou 2 itens, 18,9% acertou 1 item e 16,2% acertou 4 itens.

Na segunda fase também houve oscilação na frequência de acertos, sendo que o pior desempenho foi de 0 pontos e o melhor foi de 9 pontos. Deste modo, quando foi adotado um grau um pouco maior de complexidade, envolvendo 3 instruções, o desempenho dos sujeitos manteve-se heterogêneo, variando entre diversas pontuações. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 24,3% acertou 1 item, 21,6% acertou 2 itens e 18,9% acertou 3 itens.

Na terceira fase a oscilação na frequência de acertos permaneceu, porém com menos intensidade, sendo que o pior desempenho foi de 0 pontos e o melhor foi de 10 pontos. Deste modo, neste grau de complexidade, envolvendo 4 instruções, o desempenho dos sujeitos diminuiu ainda mais, porém com menor variação entre as pontuações. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 64,9% acertaram 0 itens e 16,2% acertaram 1 item.

Por fim, na quarta fase a oscilação na frequência de acertos foi inferior às outras, sendo que o pior desempenho foi de 0 pontos e o melhor foi de 3 pontos. Deste modo, neste grau de complexidade, envolvendo 6 instruções, o desempenho dos sujeitos diminuiu consideravelmente. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 67,6% acertaram 0 itens e 21,6% acertaram 1 item (Figura 8).

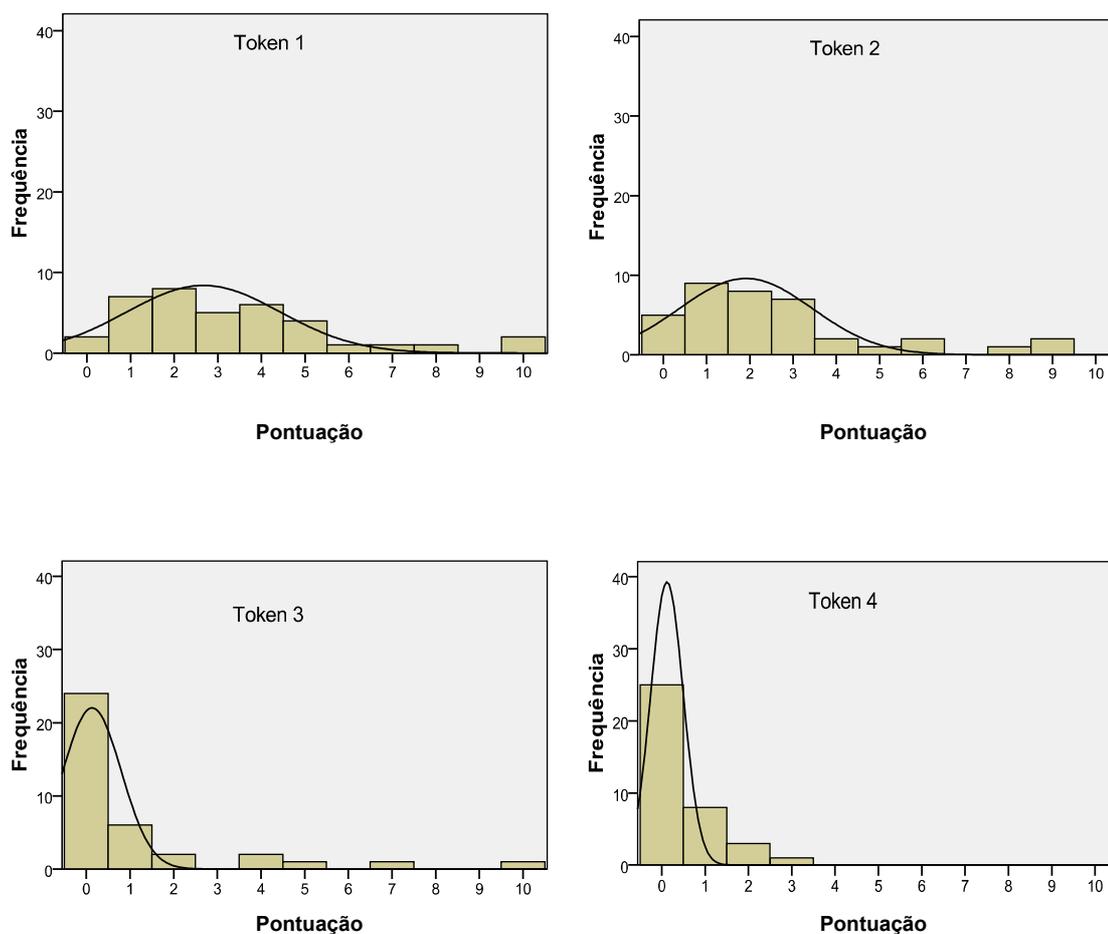


Figura 8. Distribuição da frequência de sujeitos em função das pontuações obtidas nas fases 1, 2, 3 e 4 do teste *Token-Comp*.

### 3.3.5. Fluência Verbal

No teste FAS – Animais e Frutas, que avalia a fluência de palavras através do princípio fonêmico e semântico, o desempenho oscilou entre essas duas categorias. A Tabela 12 descreve a pontuação média do grupo em cada uma das etapas.

Tabela 12. Caracterização do desempenho dos participantes no teste FAS Animais e Frutas: Número de participantes (N), média, desvio padrão, pontuação mínima e máxima nas fases FAS F, FAS A, FAS S, FAS Animais e FAS Frutas.

	FAS_F	FAS_A	FAS_S	FAS_Animais	FAS_Frutas
N	37	37	37	37	37
Média	,38	,41	,46	4,46	4,14
Desvio Padrão	1,361	1,166	1,216	3,245	3,276
Mínimo	0	0	0	0	0
Máximo	8	5	5	11	13

ANOVA de medidas repetidas foi conduzida, a fim de comparar o desempenho dos sujeitos nas cinco fases do teste, para verificar se o princípio envolvido na evocação interferiu no desempenho final. Resultados mostraram diferenças significativas entre as provas ( $F_{[1,36]}=86,728$ ,  $p<0,001$ ). Análise Post Hoc (Bonferroni) revelou que não houve diferença significativa entre o desempenho quando a evocação ocorreu através do princípio fonêmico; e o mesmo ocorreu com as duas etapas de evocação através do princípio semântico. Os resultados indicam que as médias de desempenho nas fases F, A e S apresentaram diferenças significativas quando comparadas as médias das fases Animais e Frutas (Tabela 13). Deste modo, os sujeitos com SD obtiveram melhores pontuação quando realizaram evocações através do princípio semântico, mas ainda assim, a pontuação foi baixa (Figura 9).

Tabela 13. Diferenças das pontuações entre as cinco fases, com erro padrão e valores de significância obtidos por análise Post Hoc (Bonferroni), das fases do teste FAS - Animais e Frutas.

		Diferença da média	Erro Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
					Mínimo	Máximo
F	F					
	A	-,027	,131	1,000	-,420	,366
	S	-,081	,152	1,000	-,536	,373
	Animais	-4,081	,501	,000	-5,580	-2,582
	Frutas	-3,757	,451	,000	-5,105	-2,408
A	F	,027	,131	1,000	-,366	,420
	A					
	S	-,054	,122	1,000	-,420	,311
	Animais	-4,054	,492	,000	-5,524	-2,584
	Frutas	-3,730	,433	,000	-5,023	-2,436
S	F	,081	,152	1,000	-,373	,536
	A	,054	,122	1,000	-,311	,420
	S					
	Animais	-4,000	,502	,000	-5,502	-2,498
	Frutas	-3,676	,437	,000	-4,982	-2,370
Animais	F	4,081	,501	,000	2,582	5,580
	A	4,054	,492	,000	2,584	5,524
	S	4,000	,502	,000	2,498	5,502
	Animais					
	Frutas	,324	,421	1,000	-,935	1,583
Frutas	F	3,757	,451	,000	2,408	5,105
	A	3,730	,433	,000	2,436	5,023
	S	3,676	,437	,000	2,370	4,982
	Animais	-,324	,421	1,000	-1,583	,935
	Frutas					

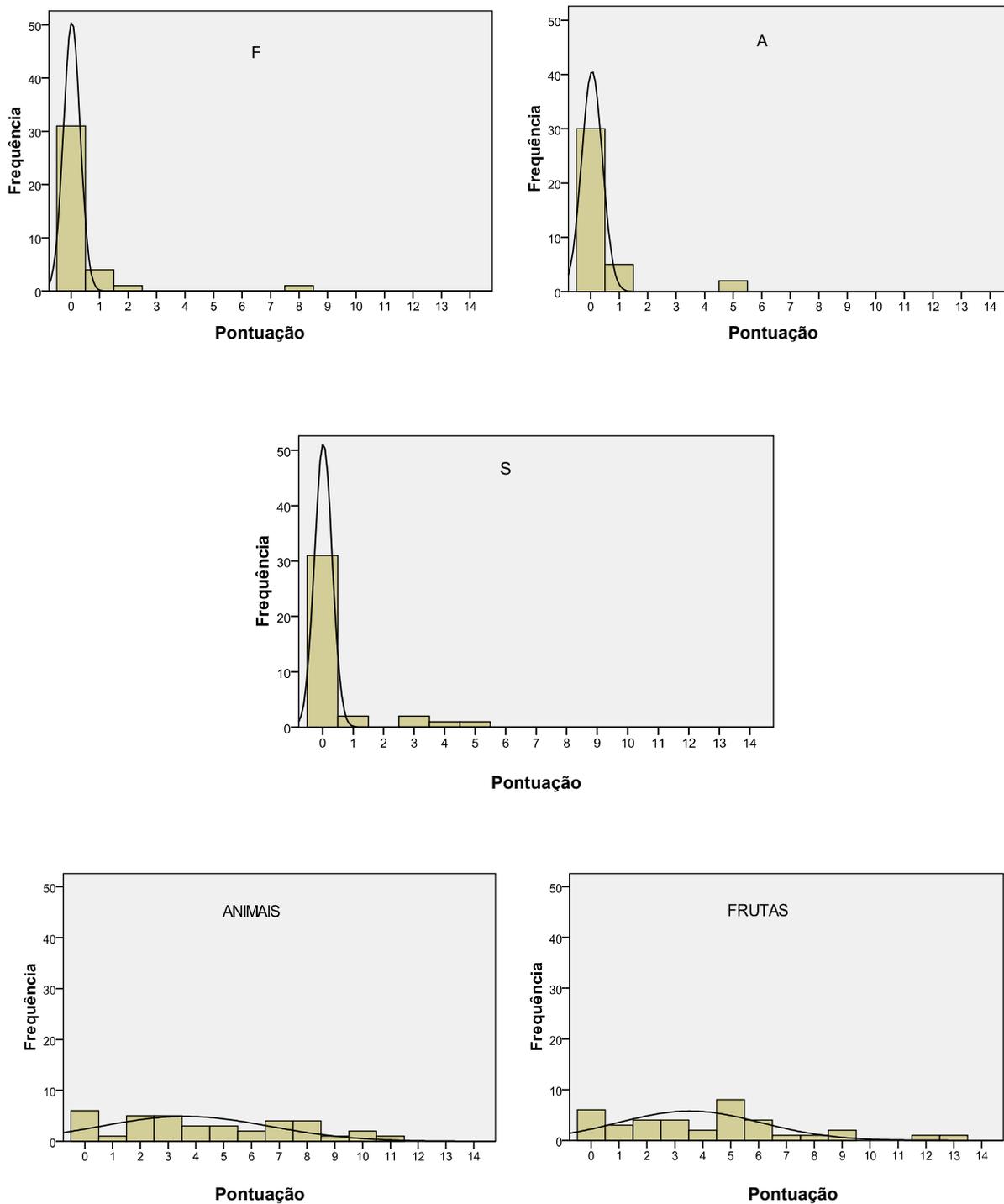


Figura 9. Distribuição da frequência de sujeitos em função das pontuações obtidas nas fases F, A, S, Animais e Frutas, do teste FAS.

Conforme Tabela 14, na etapa de evocação de palavras através do princípio fonêmico considerando-se a letra F, a frequência oscilou, sendo que a pontuação mínima foi de 0 pontos e a máxima foi de 8 pontos. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 83,7 % evocaram 0 palavras e 10,8 % evocaram 1 palavra.

Na etapa de evocação de palavras através do princípio fonêmico considerando-se a letra A, a frequência oscilou entre três pontuações diferentes, sendo que a pontuação mínima foi de 0 pontos e a máxima foi de 5 pontos. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 81,0 % evocaram 0 palavras, 13,5 % evocaram 1 palavra e 5,4 % evocaram 5 palavras.

Na etapa de evocação de palavras através do princípio fonêmico considerando-se a letra S, a frequência também oscilou, sendo que a pontuação mínima foi de 0 pontos e a máxima foi de 5 pontos. A maior frequência se concentrou nas pessoas que não conseguiram evocar nenhuma palavra, totalizando 83,8 %.

Na etapa de evocação de palavras através do princípio semântico considerando-se a categoria ANIMAIS, a frequência oscilou, sendo que a pontuação mínima foi de 0 pontos e a máxima foi de 11 pontos. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 16,2% evocaram 0 palavras, 13,5% evocaram 3 palavras e outros 13,5 % evocaram 2 palavras.

Na etapa de evocação de palavras através do princípio semântico considerando-se a categoria FRUTAS, a frequência também oscilou, sendo que a pontuação mínima foi de 0 pontos e a máxima foi de 13 pontos. As maiores frequências se concentraram da seguinte maneira: 21,6 % evocaram 5 palavras e 16,2 % evocaram 0 palavras.

Tabela 14. Frequência dos sujeitos em relação às pontuações obtidas nas fases F, A, S, Animais e Frutas, do teste FAS.

Pontuação	Sujeitos F	Sujeitos A	Sujeitos S	Sujeitos ANIMAIS	Sujeitos FRUTAS
0	31 (83,8 %)	30 (81,0 %)	31 (83,8 %)	6 (16,22%)	6 (16,2 %)
1	4 (10,8 %)	5 (13,5 %)	2 (5,41%)	1 (2,7 %)	3 (8,1 %)
2	1 (2,7 %)	-	-	5 (13,5 %)	4 (10,8 %)
3	-	-	2 (5,41%)	5 (13,5 %)	4 (10,8 %)
4	-	-	1 (2,7 %)	3 (8,1 %)	2 (5,4 %)
5	-	2 (5,4 %)	1 (2,7 %)	3 (8,1 %)	8 (21,6 %)
6	-	-	-	2 (5,4 %)	4 (10,8 %)
7	-	-	-	4 (10,8 %)	1 (2,7 %)
8	1 (2,7 %)	-	-	4 (10,8 %)	1 (2,7 %)
9	-	-	-	1 (2,7 %)	2 (5,4 %)
10	-	-	-	2 (5,4 %)	-
11	-	-	-	1 (2,7 %)	-
12	-	-	-	-	1 (2,7 %)
13	-	-	-	-	1 (2,7 %)
Total	37 (100 %)	37 (100 %)	37 (100 %)	37 (100 %)	37 (100 %)

### 3.3.6. Análise de correlação entre os testes aplicados

Após análise individual de todos os testes, correlação de Pearson foi conduzida e indicou correlações positivas entre os seguintes dados: QI total e TVIP ( $r=0,50$ ,  $r^2=0,25$ ,  $p>0,002$ ), QI total e FAS – Animais e Frutas ( $r=0,58$ ,  $r^2=0,35$ ,  $p<0,001$ ), FAS – Animais e Frutas e TVIP ( $r=0,68$ ,  $r^2=0,41$ ,  $p<0,001$ ), FAS – Animais e Frutas e *Token - Comp* ( $r=0,65$ ,  $r^2=0,37$ ,  $p<0,001$ ), TVIP e *Token - Comp* ( $r=0,57$ ,  $r^2=0,32$ ,  $p<0,001$ ). Os testes que não apresentaram correlação significativa foram o *Token - Comp* com QI total e ( $r=0,32$ ,  $r^2=0,10$ ,  $p<0,324$ ), com QI verbal ( $r=0,32$ ,  $r^2=0,09$ ,  $p<0,324$ ) e QI de execução ( $r=0,32$ ,  $r^2=0,06$ ,  $p<0,324$ ) (Tabela 15).

Tabela 15. Análise de correlação de Pearson entre os valores do QI total, QI verbal, QI execução, Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (TVIP), *Token* e FAS.

		QI total	QI verbal	QI execução	TVIP	<i>Token</i>	FAS
QI total	Correlação	1	0,959	0,902	0,509	0,321	0,598
	Sig.		0,001	0,001	0,001	0,052	0,001
	N	37	37	37	37	37	37
QI verbal	Correlação		1	0,881	0,417	0,31	0,497
	Sig.			0,001	0,01	0,061	0,002
	N		37	37	37	37	37
QI execução	Correlação			1	0,407	0,244	0,401
	Sig.				0,012	0,145	0,014
	N			37	37	37	37
TVIP	Correlação				1	0,57	0,644
	Sig.					0,001	0,001
	N				37	37	37
<i>Token</i>	Correlação					1	0,611
	Sig.						0,001
	N					37	37
FAS	Correlação						1
	Sig.						
	N						37

### 3.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil cognitivo de alunos com diagnóstico de SD, matriculados em escolas regulares e escola especial do município de Barueri. O grupo avaliado é muito específico, na medida em que refere-se à pessoas com SD, que são capazes de se expressar verbalmente, conseguem compreender instruções verbais, não possuem deficiências sensoriais severas e frequentam escola, tanto de ensino regular como de ensino especial e com idades entre 6 e 45 anos, l. Ou seja, este perfil se aplica apenas a uma parcela das pessoas com diagnóstico de SD.

Em relação à habilidade intelectual, foi possível notar que possuem um desempenho abaixo da média da população em geral, o que confirma a deficiência intelectual característica da síndrome, conforme descrevem Smith e Wilson (1976), Stratford (1997), Moreira e Gusmão (2002), Schwartzman (2003), Herrera (2004), Kozma, 2007) e Silverman (2007). Uma análise mais específica das habilidades que resultaram nestes valores, apontou que há uma discrepância entre elas, sendo que possuem mais facilidade em tarefas que requerem a manipulação e resolução de problemas através de informações visuo-espaciais, do que verbais. Isto pode ser verificado por meio da comparação entre QI verbal e QI de execução, sendo que a pontuação no QI de execução foi significativamente maior. Estes dados confirmam o descrito por Schwartzman (2003) e Kozma (2007) sobre a variação das pontuações na avaliação do QI através de testes formais, apontando para a diversidade dos aspectos cognitivos dentro de mesmo quadro. Além disso, foi observado neste estudo que o desenvolvimento de tais habilidades não é dissociado, pois foram encontradas correlações positivas entre elas.

Cogitou-se a hipótese de que há uma tendência ao desenvolvimento de habilidades cognitivas no decorrer dos anos, pois a maioria dos sujeitos mais velhos foram os que atingiram os níveis de inteligência mais elevados entre o grupo. Por este estudo não ser longitudinal, não é possível afirmar que a mesma habilidade se desenvolveu na mesma pessoa, pois são sujeitos diferentes. De acordo com Kozma (2007) tais habilidades podem ser maximizadas quando essas pessoas são criadas em ambientes de apoio, talvez o fato dos mais velhos já terem vivenciado mais experiências pode ter influenciado no desenvolvimento cognitivo de maneira satisfatória. Outra possibilidade para entender estes dados é a hipótese de que, provavelmente, as pessoas mais velhas e com maiores comprometimentos não frequentem as escolas. Apenas duas crianças, com 6 e 7 anos de idade, destacaram-se das demais em relação ao QI, demonstrando níveis equivalentes aos dos adultos e, por serem mais novas e possuírem níveis de comprometimento menores, podem ser

boas candidatas a se beneficiarem de programas de estimulação que visem minimizar, na medida do possível, alguns atrasos no desenvolvimento.

Em geral, o grupo obteve melhor desempenho em atividades que envolveram a resolução de problemas através de tarefas visuo-espaciais, como na prova de Cubos. Assim, este tipo de estímulo permitiu melhor integração das informações disponíveis. Também realizaram atividades que exigiram acesso à memória de longo prazo, como nas provas de Vocabulário ou Informações. Conseguiram realizar acesso ao léxico (vocabulário) e estabeleceram relações lógicas em algumas situações mais simples. Estes conhecimentos não dependem exclusivamente do ensino formal, o que possibilita o aprendizado ao longo da vida, através da interação social com grupos diversos. Os piores desempenhos foram constatados nas tarefas que envolveram raciocínio complexo, cálculos mentais, automatização de processos e necessidade de retenção e manipulação de informações verbais, características da memória verbal de curto prazo. Como relata Baddeley (2003), pessoas com SD apresentam um prejuízo referente à memória de trabalho e, em geral, não conseguem manter informações em um curto período de tempo, o que pode levar a dificuldades no aprendizado, desenvolvimento da linguagem e pensamentos complexos.

Em relação ao vocabulário receptivo, há uma tendência ao desenvolvimento e ampliação de vocabulário no decorrer dos anos, pois em geral as pessoas mais velhas foram as que atingiram as maiores pontuações. Também foram encontradas correlações entre o vocabulário receptivo e o QI total, QI verbal e QI de execução. Ainda assim, as pontuações obtidas são fracas se comparadas com a população sem SD e essa é mais uma habilidade afetada pelo quadro, pois os processos de linguagem nessa população são prejudicados. De acordo com Kumin (1996), Schwartzman (2003), Andrade (2006) e Silverman (2007) a linguagem expressiva é ainda mais prejudicada, tornando-se mais eficiente através de gestos do que de palavras e, deste modo, parece ser mais comprometida

do que os aspectos de compreensão. Apesar da melhora do vocabulário e da capacidade intelectual com o avanço da idade não abranger todos os sujeitos avaliados, deve-se pensar em programas que estimulem tal habilidade, tendo em vista que uma parcela dessa população pode se beneficiar deste processo. Um programa de intervenção não será garantia de sucesso, pois nem todas as pessoas com SD que são estimuladas desenvolvem-se de maneira satisfatória, devido aos fatores biológicos e sociais, mas tal fato não exclui a necessidade destes programas.

Embora as pessoas com SD apresentem pequenos avanços quanto ao vocabulário receptivo, o mesmo não ocorre com a fluência verbal. Para que a evocação eficiente ocorra é necessário que o sistema de processamento de informações esteja preservado e o grupo avaliado apresentou dificuldades nesta tarefa, sendo que as palavras acompanhadas de processamento semântico foram mais evocadas do que aquelas através do processamento fonológico, ou seja, a maioria possui organização de conceitos e classes semânticas, mas não têm domínio dos aspectos fonológicos e estruturais das palavras. De acordo com Rodrigues, Yamashita e Chiappetta (2008, p.443) no teste de fluência verbal estão envolvidas habilidades importantes para o processamento das informações, como “(...) a capacidade de armazenamento do sistema de memória semântica, da habilidade de recuperar a informação guardada na memória e do processamento das funções executivas, especialmente, aquelas através da capacidade de organizar o pensamento e as estratégias utilizadas para a busca de palavras”. Também relatam que o desempenho satisfatório neste tipo de tarefa, tanto no aspecto semântico quanto fonológico, depende do lobo temporal e frontal, estruturas essas que encontram-se prejudicadas em pessoas com SD.

Análise referente à linguagem receptiva, envolvendo retenção e manipulação de informações simples, sugere que essa população possui dificuldade para manter e manipular informações verbais. À medida que as tarefas requerem graus de complexidade crescente, o desempenho piora significativamente, ou seja, quanto mais informações estiverem envolvidas em

uma determinada tarefa, mais evidente ficará o comprometimento para sua realização eficaz. Este tipo de tarefa também envolve a habilidade de memória de trabalho e até mesmo os sujeitos que possuíam os níveis de inteligência mais elevados do grupo, demonstraram dificuldade para realizar este tipo de tarefa com eficiência, caracterizando maior déficit em relação a essas habilidades. Como relata Silverman (2007), pessoas com SD apresentam prejuízos no sistema de memória e os déficits podem ser notados desde a idade jovem. Deste modo, não houve correlação positiva com o QI, seja o total, verbal ou de execução, o que indica que a manipulação de informações parece ser a habilidade mais prejudicada em pessoas com SD, independente do grau de comprometimento cognitivo.

Embora o grupo avaliado corresponda aos critérios de inclusão estabelecidos para este estudo, ficou evidente a variabilidade dentro do mesmo quadro. Em todos os testes aplicados houve discrepância em relação às pontuações, pois cada pessoa com SD possui suas características próprias e um nível de desenvolvimento diferente dos demais. Não é possível garantir ou prever um padrão de desenvolvimento de acordo com a idade do sujeito, ou a partir de habilidades que já possui, como a capacidade de se expressar verbalmente, por exemplo. Frente a essas questões, faz-se necessária a construção de instrumentos que de fato contemplem essa população, pois os métodos para avaliação de pessoas com SD têm sido os mesmos para a avaliação da população normal, sem considerar os entraves neste processo. O mesmo vale para os programas de intervenção, que precisam considerar as particularidades de cada criança ou adulto para que, deste modo, possa favorecer seu desenvolvimento (LAWS, 2002).



## **4. ESTUDO 2**

### **4.1. OBJETIVOS**

#### **4.1.1. OBJETIVO GERAL**

Comparar o desempenho de pessoas com Síndrome de Down e controles em testes de memória de trabalho e vocabulário receptivo.

#### **4.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar o desempenho dos grupos por meio da avaliação dos componentes de memória de trabalho: alça fonológica e esboço visuo-espacial.

Comparar o desempenho dos dois grupos em relação ao vocabulário receptivo, através do Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (TVIP).

Verificar se há correlação entre o desempenho nos testes de memória de trabalho com o Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (TVIP), para o grupo com Síndrome de Down e para o grupo sem Síndrome de Down.

## **4.2. MÉTODO**

### **4.2.1. Participantes**

Para a realização deste estudo dois grupos foram constituídos, sendo o primeiro com 25 pessoas com diagnóstico de Síndrome de Down, com idades entre 6 e 16 anos ( $M=10,36$ ,  $DP=3,451$ ). Deste grupo, 20 sujeitos frequentavam escolas regulares ou escola especial do município de Barueri e também fizeram parte do Estudo 1. Os outros 5 sujeitos frequentavam uma escola especial da cidade de São Paulo – SP e não haviam participado do estudo 1. O critério de inclusão foi o diagnóstico de SD e foram excluídos aqueles com idade abaixo de 6 anos e acima de 16, os que não demonstraram compreensão das tarefas a serem realizadas, ou que não utilizaram linguagem verbal como meio de comunicação. Deste modo, houve uma redução no número de sujeitos com SD do Estudo 1 para o Estudo 2 visando reduzir a variabilidade da idade. Desta forma, todos os participantes foram avaliados com o mesmo instrumento, garantindo pareamento mais preciso. Conforme Tabela 16, a maior frequência dos sujeitos do grupo com SD foi de 7 anos, representando 24% da amostra.

O segundo grupo foi constituído por 25 crianças com desenvolvimento normal, com idades variando entre 6 e 7 anos ( $M=6,04$ ,  $DP=0,2$ ), pareadas pelo nível intelectual de acordo com a pontuação bruta das provas do WISC-III. Todas frequentavam um Núcleo Sócio-Educativo na cidade de São Paulo, no período oposto ao da escola. A maior frequência dos sujeitos do grupo sem SD foi de 6 anos, representando 96% da amostra.

Tabela 16. Distribuição dos participantes do estudo (frequência e porcentagem) em função da idade, no grupo com Síndrome de Down (Com SD) e sem Síndrome de Down (Sem SD).

Idade	Com SD	Sem SD
6	2 (8 %)	24 (96 %)
7	6 (24 %)	1 (4 %)
8	2 (8 %)	-
9	2 (8 %)	-
10	1 (4 %)	-
11	3 (12 %)	-
12	3 (12 %)	-
13	1 (4 %)	-
15	1 (4 %)	-
16	4 (16 %)	-
Total	25 (100 %)	25 (100 %)

#### 4.2.2. Instrumentos

Algumas provas foram elaboradas pela pesquisadora para avaliação da memória de trabalho, que possibilitaram a manipulação de informações através de estímulos verbais e visuais. Nas seis primeiras provas, alguns procedimentos foram adotados no momento da escolha das palavras e figuras a serem utilizadas. O primeiro critério foi a seleção das palavras de acordo com a frequência de ocorrência na língua a partir de uma lista previamente elaborada por Pinheiro (s/d). A autora realizou uma classificação das palavras, de acordo com a frequência que ocorrem no material exposto às crianças em cada série da seguinte maneira: alta, média e baixa frequência de ocorrência.

Para a composição das provas, optou-se pela seleção das palavras dissílabas e de alta frequência da pré-escola (3º período). Além disso, o grau de imageabilidade também foi

considerado, sendo selecionada apenas aquelas que representavam figuras concretas. Deste modo, há uma homogeneidade das características psicolinguísticas das palavras selecionadas para as tarefas. As palavras selecionadas ao final foram: GATO, FACA, CAMA, BOLA, PIPA, BEBÊ, VELA, BOCA e CASA. Antes de iniciar as tarefas, todas as figuras foram apresentadas aos sujeitos, para garantir a familiaridade com as mesmas.

**4.2.2.1. Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver):** Nesta prova a avaliadora lê uma sequência de palavras por vez e o sujeito precisa repeti-las na mesma ordem em que ouviu. Inicialmente faz-se a leitura de duas palavras e, conforme o sujeito acerta a sequência, novas palavras são introduzidas sendo que o limite é de nove palavras. Tanto a instrução da pesquisadora quanto a resposta do sujeito durante a tarefa são verbais.

Exemplo 1) Instrução verbal: casa – vela  
Resposta verbal

Exemplo 2) Instrução verbal: cama – faca – boca  
Resposta verbal

**4.2.2.2. Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis):** Nesta prova a avaliadora lê uma sequência de palavras por vez e, em seguida, apresenta uma prancha com as figuras equivalentes, porém fora de ordem. O objetivo da tarefa é indicar a ordem em que o nome das figuras foi dito pela pesquisadora, apontando para os desenhos. Inicialmente faz-se a leitura de duas palavras e conforme o sujeito acerta a sequência, outras são introduzidas, sendo que o limite é de nove palavras e figuras. A instrução da pesquisadora é verbal, mas a resposta do sujeito é transmitida com o apoio visual.

Exemplo 1) Instrução verbal: pipa – cama

Resposta visual:

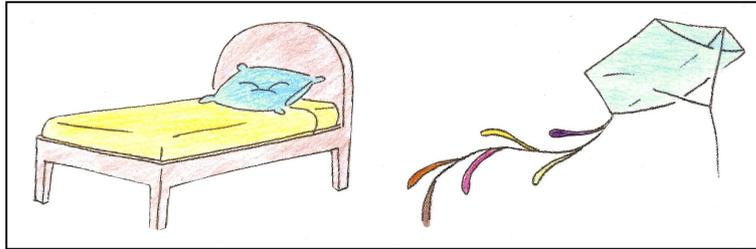


Figura 10. Prancha de resposta do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis).

Exemplo 2) Instrução verbal: gato – casa – vela

Resposta visual:



Figura 11. Prancha de resposta do item 2, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis).

**4.2.2.3. Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver):** Nesta prova a avaliadora apresenta uma sequência de figuras por vez (uma a uma) e, em seguida, o sujeito fala o nome de todas e na mesma ordem em que foram apresentadas. Inicialmente duas figuras são expostas e conforme o sujeito acerta a sequência, novas figuras são introduzidas, sendo que o limite é de nove itens. A exposição dos estímulos pela pesquisadora é visual, mas a resposta do sujeito é transmitida verbalmente.

Exemplo 1) Instrução visual:



Figura 12. Cartões de instrução do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver).

Resposta verbal

Exemplo 2) Instrução visual:

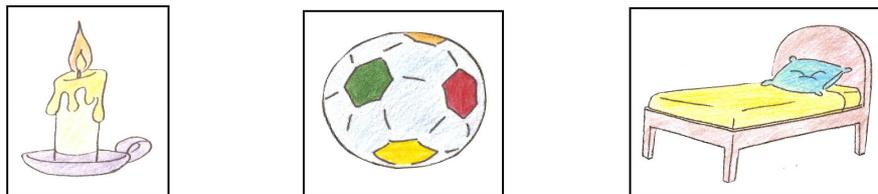


Figura 13. Cartões de instrução do item 2, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver).

Resposta verbal

**4.2.2.4. Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis):** Nesta prova a avaliadora apresenta uma sequência de figuras por vez e, em seguida, é apresentada uma prancha com as figuras equivalentes, porém fora de ordem. O objetivo da tarefa é indicar a ordem em que as figuras foram mostradas pela pesquisadora, apontando para os desenhos. Inicialmente faz-se a exposição de duas figuras e conforme o sujeito acerta a sequência, outras são introduzidas,

sendo que o limite é de nove itens. Tanto a instrução da pesquisadora quanto a resposta do sujeito durante a tarefa são visuais.

Exemplo 1) Instrução visual:

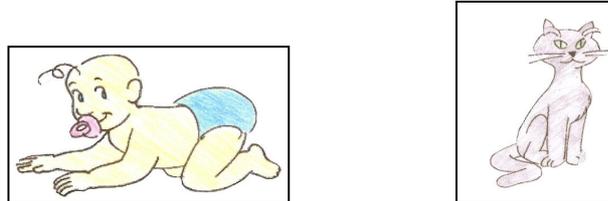


Figura 14. Cartões de instrução do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis).

Resposta visual:

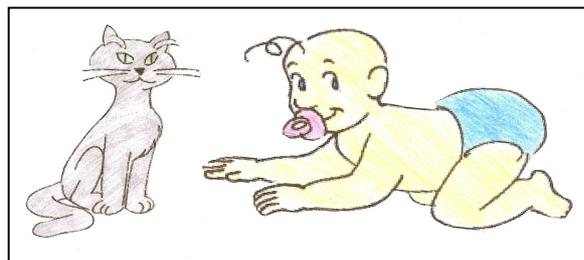


Figura 15. Prancha de resposta do item 1, referente à prova de Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis).

**4.2.2.5. Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis):** Nesta prova a avaliadora lê uma sequência de palavras por vez e, em seguida, apresenta uma prancha com nove figuras embaralhadas. O objetivo da tarefa é indicar quais figuras, entre todas, a pesquisadora falou anteriormente, apontando para os desenhos. Nesta etapa, o sujeito não precisa mais se preocupar com a ordem exposta e sim com o reconhecimento dos desenhos. Inicialmente faz-se a leitura de duas palavras e conforme o sujeito reconhece corretamente, outras são

introduzidas, sendo que o limite é de nove palavras. A instrução da pesquisadora é verbal, mas a resposta do sujeito é transmitida com o apoio visual.

Exemplo 1) Instrução verbal: pipa – cama

Resposta visual:

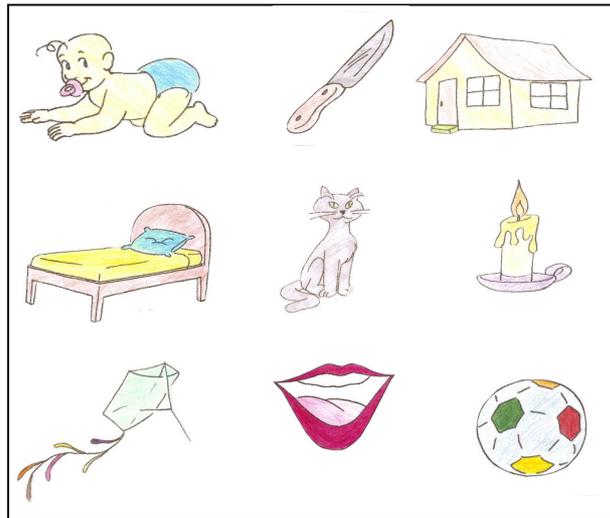


Figura 16. Prancha de resposta referente à prova de Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis).

**4.2.2.6. Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp):** Nesta prova a avaliadora apresenta uma prancha com nove figuras embaralhadas e, inicialmente, toca em duas delas. O sujeito precisa fazer os mesmos movimentos, na mesma ordem, porém agora ele tem o apoio visual desde o início da atividade. Com o decorrer dos acertos e pesquisadora toca mais figuras e aumenta a quantidade progressivamente, sendo que o limite são nove itens.

Exemplo 1) Instrução e resposta visuo-espaciais:

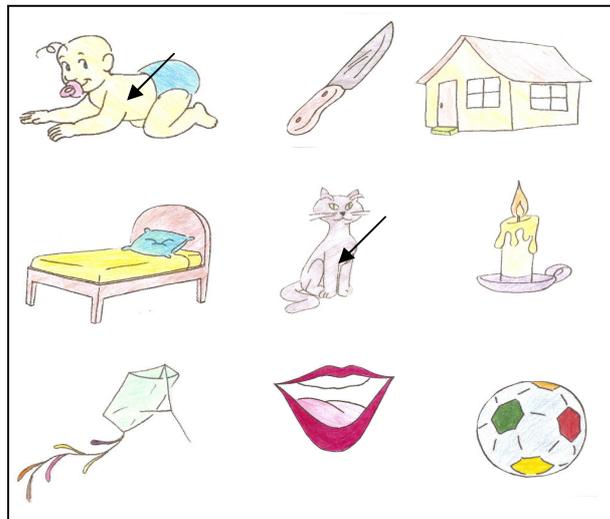


Figura 17. Prancha de resposta referente à prova de Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp).

Além das provas descritas, outras provas padronizadas foram selecionadas com o mesmo objetivo de avaliar a memória de trabalho verbal e visuo-espacial, sendo as seguintes:

**4.2.2.7. Dígitos ordem direta e inversa (WECHSLER, 2002):** Prova de repetição imediata de números, em que na ordem direta o sujeito precisa repeti-los na mesma seqüência que a examinadora. Inicialmente a seqüência é de apenas dois números e vai aumentando progressivamente à medida que o sujeito acerta a resposta. Na ordem inversa, o sujeito precisa repetir os números de trás para frente, ou seja, repetirá o último número dito pela examinadora e fará a seqüência inversa. Inicialmente a seqüência é de apenas dois números e vai aumentando progressivamente à medida que o sujeito acerta a resposta.

**4.2.2.8. Corsi ordem direta e inversa** (LEZAK, 1995): Prova de memória visuo-espacial, na qual na ordem direta a avaliadora toca em alguns blocos e na seqüência o sujeito deve realizar os mesmos movimentos. Conforme a pessoa acerta a seqüência, o número de itens a serem tocados aumenta, podendo chegar até 10. Na ordem inversa a avaliadora toca em alguns blocos e na seqüência o sujeito deve realizar os movimentos iniciando do último bloco que foi tocado até o primeiro e, deste modo, realizar a seqüência inversa. Conforme a pessoa acerta a seqüência, o número de itens a serem tocados aumenta, podendo chegar até 10.

Com o intuito de avaliar e comparar o desempenho em vocabulário receptivo, foi aplicado o Teste de Vocabulário por Imagens *Peabody* (CAPOVILLA et al, 2000) e, para avaliação de inteligência, a Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - WISC III (WECHSLER, 2002), já descritos no Estudo 1.

### **4.2.3. Procedimento**

Este estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), estando o projeto de pesquisa devidamente registrado sob o número CEP/UPM n° 1086/10/2008 e CAAE n° 0064.0.272.000-08 (ANEXO 3). Após a concordância da direção e coordenação, bem como da entrega das cartas de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2) aos responsáveis legais dos alunos, as avaliações foram realizadas nas próprias instituições, em uma sala com condições adequadas para a aplicação dos testes.

A primeira avaliação foi referente ao WISC-III e para a maioria dos sujeitos com ou sem SD, precisou ser dividida em dois encontros devido à extensão do instrumento. Posteriormente, em um único encontro, foram aplicados os testes TVIP na versão computadorizada, Dígitos e Corsi na

ordem direta e inversa e as provas elaboradas para avaliação de memória de trabalho. Os resultados foram tabulados e analisados através do programa estatístico SPSS (15.0). Após esta fase foram elaborados relatórios individuais de cada um dos participantes do estudo e entregues aos diretores e coordenadores.

### 4.3. RESULTADOS

#### 4.3.1. Habilidade Intelectual

Os dois grupos foram pareados em função da pontuação bruta das provas do WISC-III. A média e desvio padrão das pontuações brutas obtidas na avaliação da habilidade intelectual, considerando o QI total, QI verbal e QI de execução estão descritos a seguir. A fim de comparar os dois grupos em relação ao nível de inteligência, de acordo com a pontuação bruta, ANOVA multivariada foi conduzida e os resultados indicaram diferença significativa entre os grupos no QI total ( $F_{[1,48]}=165,257$ ,  $p<0,001$ ), no QI verbal ( $F_{[1,48]}=311,797$ ,  $p<0,001$ ) e no QI de execução ( $F_{[1,48]}=83,949$ ,  $p<0,001$ ) (Tabela 17). Deste modo, o grupo sem SD obteve melhor desempenho no teste de inteligência, mesmo quando considerada a pontuação bruta das provas.

Tabela 17. Descrição da pontuação média (M), desvio padrão (DP) e ANOVA multivariada para os valores de QI total, QI verbal e QI execução, entre os grupos avaliados (Com SD e Sem SD).

	Com SD	Sem SD	F	P
QI_total	M = 30,56 DP = 23,525	M = 132,84 DP = 32,080	165,257	$p < 0,001$
QI_verbal	M = 9,48 DP = 6,690	M = 53,20 DP = 10,416	311,797	$p < 0,001$
QI_execução	M = 21,08 DP = 19,708	M = 79,64 DP = 25,156	83,949	$p < 0,001$

#### 4.3.2. Análise do TVIP, Dígitos (ordem direta e inversa) e Corsi (ordem direta e inversa)

Dado que a ANOVA multivariada para análise do QI mostrou diferença significativa entre as médias dos grupos, as análises descritas a seguir foram realizadas considerando-se a pontuação bruta do QI total como co-variante. Desta forma, eventuais diferenças encontradas podem ser atribuídas a SD.

ANCOVA multivariada foi conduzida e os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre as médias dos dois grupos para as provas TVIP ( $F_{[1,47]}=2,779$ ,  $p=0,102$ ), Dígitos ordem inversa ( $F_{[1,47]}=1,688$ ,  $p=0,200$ ), Corsi ( $F_{[1,47]}=1,141$ ,  $p=0,291$ ) e Corsi ordem inversa ( $F_{[1,47]}=3,624$ ,  $p=0,063$ ). Apenas a prova de Dígitos ordem direta apresentou diferença estatisticamente significativa, sendo que o desempenho do grupo sem SD foi superior ao grupo com SD ( $F_{[1,47]}=10,366$ ,  $p=0,002$ ) (Tabela 18).

Tabela 18. Caracterização do desempenho dos participantes na prova de vocabulário (TVIP), Dígitos (ordem direta), Dígitos (ordem inversa), Corsi (ordem direta) e Corsi (ordem inversa): Pontuação média (M), pontuação mínima e máxima, e ANCOVA multivariada entre os grupos (Com SD e Sem SD).

	Com SD	Sem SD	F	P
TVIP	M = 56,250 <sup>a</sup> Mínimo = 51,161 Máximo = 61,339	M = 63,870 <sup>a</sup> Mínimo = 58,781 Máximo = 68,959	2,779	p = 0,102
Dígitos (ordem direta)	M = 2,209 <sup>a</sup> Mínimo = 1,635 Máximo = 2,784	M = 3,871 <sup>a</sup> Mínimo = 3,296 Máximo = 4,445	10,366	p = 0,002
Dígitos (ordem inversa)	M = 0,574 <sup>a</sup> Mínimo = ,049 Máximo = 1,099	M = 1,186 <sup>a</sup> Mínimo = ,661 Máximo = 1,711	1,688	p = 0,200
Corsi (ordem direta)	M = 3,574 <sup>a</sup> Mínimo = 2,685 Máximo = 4,462	M = 4,426 <sup>a</sup> Mínimo = 3,538 Máximo = 5,315	1,141	p = 0,291
Corsi (ordem inversa)	M = 1,023 <sup>a</sup> Mínimo = ,184 Máximo = 1,862	M = 2,457 <sup>a</sup> Mínimo = 1,618 Máximo = 3,296	3,624	p = 0,063
<sup>a</sup> . Médias ajustadas da ANCOVA.				

A fim de verificar o efeito da ordem (direta versus inversa) ANOVA de medidas repetidas foi conduzida separadamente para cada um dos grupos. De modo geral, os participantes acertaram mais na ordem direta do que na inversa e os resultados indicaram diferenças significativas tanto para as pessoas com SD em Dígitos ( $F_{[1,24]}=68,490$ ,  $p<0,001$ ) e Corsi ( $F_{[1,24]}=109,696$ ,  $p<0,001$ ), quanto para os controles em Dígitos ( $F_{[1,24]}=261,333$ ,  $p<0,001$ ) e Corsi ( $F_{[1,23]}=35,415$ ,  $p<0,001$ ). Deste modo, o grupo com SD acertou 3,8 vezes mais na prova de Dígitos ordem direta do que na inversa, e 3,4 vezes mais na prova Corsi ordem direta do que na inversa. Já o grupo sem SD acertou 3,2 vezes mais na prova de Dígitos ordem direta do que na inversa, e 1,8 vezes mais na prova Corsi ordem direta do que na inversa.

Análise da correlação de Pearson foi conduzida entre o TVIP e as provas de memória de trabalho, para os dois grupos separadamente. Resultados indicaram que para o grupo com SD, o TVIP se correlacionou positivamente com a prova de Dígitos ordem direta ( $r=0,513$ ,  $r^2=0,264$ ,  $p=0,009$ ), Dígitos ordem inversa ( $r=0,420$ ,  $r^2=0,176$ ,  $p=0,037$ ) e Corsi ordem direta ( $r=0,252$ ,  $p=0,007$ ) (Figura 10). Não houve correlação significativa apenas com o Corsi ordem inversa ( $r=0,392$ ,  $r^2=0,265$ ,  $p=0,053$ ). Já para o grupo sem SD, não foram encontradas correlações positivas significativas entre o TVIP e as demais provas, mas correlações positivas foram encontradas entre a prova de Dígitos ordem direta e ordem inversa ( $r=0,543$ ,  $p=0,005$ ), e para Dígitos ordem inversa e Corsi ordem inversa ( $r=0,418$ ,  $p=0,038$ ).

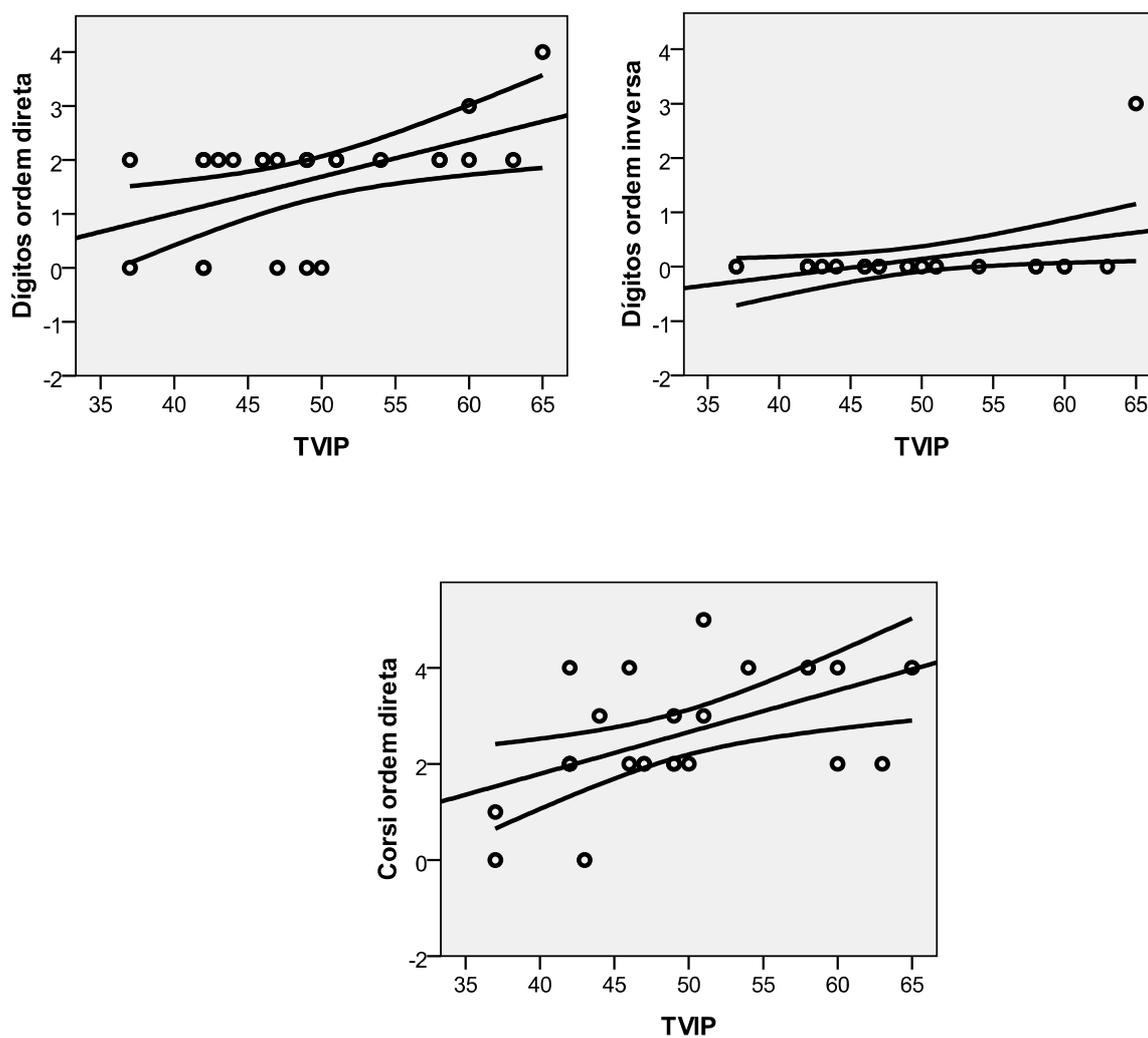


Figura 18. Correlograma das pontuações obtida entre o teste de vocabulário receptivo (TVIP) e a prova de Dígitos ordem direta, Dígitos ordem inversa e Corsi ordem direta, para o grupo com SD.

#### 4.3.3. Análise das Provas Elaboradas para Avaliação da Memória de Trabalho

Com o intuito de comparar o desempenho dos dois grupos nas provas elaboradas, ANCOVA multivariada foi conduzida e os resultados indicaram que houve diferença significativa entre as médias dos dois grupos. O grupo com SD obteve desempenho inferior ao grupo sem SD na prova Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver) ( $F_{[1,47]}=6,274$ ,

$p=0,016$ ) e Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis) ( $F_{[1,47]}=4,922$ ,  $p=0,031$ ). No entanto, o grupo com SD obteve desempenho superior na prova Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver) ( $F_{[1,47]}=11,003$ ,  $p=0,002$ ) e Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis) ( $F_{[1,47]}=21,815$ ,  $p<0,001$ ). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na prova de Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis) ( $F_{[1,47]}=0,230$ ,  $p=0,634$ ) e Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp) ( $F_{[1,47]}=1,950$ ,  $p=0,169$ ) (Tabela 19).

Tabela 19. Caracterização do desempenho dos participantes na prova Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver), Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver), Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis), Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis) e Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp): Pontuação média (M), pontuação mínima e máxima, e ANCOVA multivariada entre os grupos (Com SD e Sem SD).

	Com SD	Sem SD	F	p
Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver)	M = 2,915 <sup>a</sup> Mínimo = 2,145 Máximo = 3,685	M = 3,485 <sup>a</sup> Mínimo = 2,715 Máximo = 4,255	6,274	$p = 0,016$
Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis)	M = 2,975 <sup>a</sup> Mínimo = 2,324 Máximo = 3,626	M = 3,185 <sup>a</sup> Mínimo = 2,534 Máximo = 3,836	4,922	$p = 0,031$
Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver)	M = 3,023 <sup>a</sup> Mínimo = 2,237 Máximo = 3,809	M = 2,457 <sup>a</sup> Mínimo = 1,671 Máximo = 3,243	11,003	$p = 0,002$
Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis)	M = 3,555 <sup>a</sup> Mínimo = 2,802 Máximo = 4,308	M = 2,085 <sup>a</sup> Mínimo = 1,332 Máximo = 2,838	21,815	$p < 0,001$
Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis)	M = 3,064 <sup>a</sup> Mínimo = 2,073 Máximo = 4,056	M = 4,496 <sup>a</sup> Mínimo = 3,504 Máximo = 5,487	0,230	$p = 0,634$
Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp)	M = 3,494 <sup>a</sup> Mínimo = 2,525 Máximo = 4,463	M = 3,346 <sup>a</sup> Mínimo = 2,377 Máximo = 4,315	1,950	$p = 0,169$

<sup>a</sup> Médias ajustadas da ANCOVA.

A fim de verificar o efeito do tipo de instrução (verbal versus visual) para cada grupo separadamente, ANOVA de medidas repetidas foi conduzida para cada um dos grupos (Tabela 20). Por se tratar de análise intra-grupos, a pontuação bruta do QI total não foi utilizada como co-variante. Resultados indicaram diferenças significativas tanto para o grupo com SD ( $F_{[1,24]}=6,682$ ,  $p=0,016$ ), quanto para o grupo sem SD ( $F_{[1,24]}=12,681$ ,  $p=0,002$ ), sendo que ambos apresentaram melhores desempenhos quando foram expostos a instruções verbais. Já a análise do do tipo de resposta (verbal versus visual), indicou diferença significativa apenas para o grupo sem SD ( $F_{[1,24]}=4,571$ ,  $p=0,043$ ), sendo melhores nas respostas verbais. Não foi constatada diferença significativa para o grupo com SD em relação ao tipo de resposta emitida ( $F_{[1,24]}=1,000$ ,  $p=0,327$ ).

Tabela 20. Caracterização do desempenho dos participantes nas provas de memória de trabalho, de acordo com o tipo de instrução (verbal ou visual) e tipo de resposta (verbal ou visual): Pontuação média (M), desvio padrão (DP), e ANOVA de medidas repetidas para cada um dos grupos separadamente.

	Com SD		Sem SD	
Instrução verbal	M = 4,36		M = 8,20	
	DP = 1,254	F = 6,682	DP = 1,190	F = 12,681
Instrução visual	M = 3,80	p = 0,016	M = 7,32	p = 0,002
	DP = 1,190		DP = 1,574	
Resposta verbal	M = 3,88		M = 8,0	
	DP = 1,716	F = 1,000	DP = 1,384	F = 4,571
Resposta visual	M = 4,28	p = 0,327	M = 7,52	p = 0,043
	DP = 1,208		DP = 1,358	

Por fim, correlações de Pearson foram conduzidas entre todas as provas de memória de trabalho, considerando os testes já padronizados e os que foram elaborados para este estudo. Resultados indicaram correlações positivas entre todas as provas (Tabela 21), sendo que as correlações mais altas foram encontradas entre a prova de Dígitos ordem direta com as seguintes provas: Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Verbal (Ver-Ver) ( $r=0,908$ ,  $p<0,001$ ); Memória de Trabalho por Ordem Verbal e Resposta Visual (Ver-Vis) ( $r=0,756$ ,  $p<0,001$ );

Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Verbal (Vis-Ver) ( $r=0,856$ ,  $p<0,001$ ); Memória de Trabalho por Ordem Visual e Resposta Visual (Vis-Vis) ( $r=0,691$ ,  $p<0,001$ ); e Dígitos ordem inversa ( $r=0,764$ ,  $p<0,001$ ). Também foram encontradas altas correlações entre a prova de Memória de Trabalho Visuo-Espacial (Vis-Esp) com as provas: Reconhecimento de Figuras por Ordem Verbal e Resposta Visual (Rec-Ver-Vis) ( $r=0,646$ ,  $p<0,001$ ) e Corsi ( $r=0,688$ ,  $p<0,001$ ). Por fim, foram encontradas correlações altas entre Dígitos ordem inversa e Corsi ordem inversa ( $r=0,718$ ,  $p<0,001$ ).



#### 4.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo comparar o desempenho de pessoas com SD e controles em teste de vocabulário receptivo e provas de memória de trabalho. O pareamento entre os grupos foi realizado através da pontuação bruta do WISC-III, com o intuito de equipará-los em função do QI, ou seja, o desempenho das pessoas com SD foi avaliado e, posteriormente, o grupo controle foi selecionado de acordo com a idade equivalente a tais pontuações. No entanto, mesmo considerando-se a pontuação bruta, o grupo controle atingiu melhores índices no que se refere ao QI total, verbal e de execução. Este fato provavelmente ocorreu porque o manual do WISC-III fornece dados normativos de crianças a partir dos 6 anos de idade e algumas pessoas com SD obtiveram pontuações inferiores aos da tabela. Por isso, foram pareados com a idade mínima apresentada neste instrumento.

Sobre essa problemática, Silverman (2007) discute a importância do delineamento nos estudos envolvendo pessoas com deficiência intelectual, pois não há testes padronizados para essa população e a definição do grupo controle pode interferir nos resultados. Por isso, acredita que se o pareamento for realizado apenas pela idade dos sujeitos, as diferenças que serão encontradas possivelmente serão reflexo da condição cognitiva e não será possível distinguir quais são os processos subjacentes característicos da síndrome. Por isso, parte das análises do Estudo 2 foram conduzidas utilizando-se a pontuação bruta do QI total como co-variante, com o intuito de minimizar o efeito do QI sobre o desempenho nos testes e, deste modo, as diferenças encontradas puderam ser atribuídas a SD.

Em relação à avaliação de vocabulário receptivo, não foram encontradas diferenças significativas entre as médias dos dois grupos. Discussões semelhantes foram descritas por Numminen et al (2001), Laws e Gunn (2004) e Chapman (2006). O nível de vocabulário receptivo

se correlacionou com as provas de memória de trabalho para o grupo com SD, mas não para o grupo controle. Este dado pode indicar que para a população com SD a aquisição de vocabulário esteja mais diretamente relacionada com habilidades de memória de trabalho, já que este é um dos processos cognitivos prejudicados na SD, necessitando assim de maior apoio de outras habilidades. Ao avaliar as possíveis relações entre o vocabulário receptivo e habilidades relacionadas à memória de trabalho, Laws e Gunn (2004) realizaram um estudo longitudinal, com avaliação de 30 pessoas com SD durante 5 anos consecutivos. Concluíram que as habilidades referentes ao vocabulário receptivo permaneceram em desenvolvimento ao longo deste período, mas em contrapartida, o progresso da memória fonológica foi lento ou apresentou declínios. De acordo com Jarrold, Nadel e Vicari (2008), as relações existentes entre a habilidade de memória de trabalho verbal de curto prazo e a de vocabulário receptivo ainda não estão totalmente esclarecidas.

Os resultados dos instrumentos já padronizados que avaliaram componentes verbais e visuo-espaciais da memória de trabalho foram distintos. Assim, não foram encontradas diferenças significativas entre os desempenhos dos dois grupos no teste Corsi, ordem direta e inversa e na prova de Dígitos ordem inversa. A falta de efeito de grupo para a ordem inversa de Dígitos, parece estar relacionado à dificuldade que as crianças sem SD também encontraram ao realizar a atividade, sendo assim, ambos atingiram pontuações baixas. A única prova na qual foi encontrada diferença significativa entre a pontuação média dos grupos foi a prova de Dígitos ordem direta, sendo que a pontuação do grupo com SD foi inferior ao controle. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos descritos na literatura e, tanto os pesquisadores que optaram pelo pareamento através do nível de inteligência, quanto os que optaram pelo vocabulário receptivo, apontaram para diferenças significativas apenas nas provas que avaliaram o desempenho referente à alça fonológica (BADDELEY; JARROLD (1997), NUMMINEN (2001), JARROLD; BADDELEY (2001), BADDELEY; JARROLD (2007). Estes dados sugerem que os problemas de

memória podem ser específicos e não se estenderem a todos os componentes do modelo com a mesma intensidade. Apesar das pessoas com SD apresentarem melhores desempenhos em tarefas visuo-spaciais, Jarrold, Nadel e Vicari (2008) afirmam que o mesmo não se mantém quando estas provas são aplicadas separadamente, pois possuem mais facilidade quando a tarefa envolve apenas o aprendizado de uma seqüência espacial do que a memorização de objetos visuais.

Quando foi realizada a comparação do desempenho intra-grupos, considerando-se a ordem direta e inversa das provas Dígitos e Corsi, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para ambos os grupos. No entanto, a diferença de pontuação foi mais acentuada para o grupo com SD, sugerindo que possuem dificuldades com a manipulação de informações. Essa manipulação envolve processos atencionais mais complexos, que estão relacionados ao executivo central (REPOVS; BADDELEY, 2006). De acordo com Linassi e Keskes-Soares (2005) este componente regula o fluxo e auxilia no processamento de informações. Tais habilidades tendem a se desenvolver com o passar dos anos, pois estão diretamente relacionadas ao amadurecimento cerebral. No entanto, neste estudo não foram encontradas correlações positivas significativas entre a idade dos sujeitos e as habilidades de memória de trabalho. Este fato pode estar relacionado aos déficits no desenvolvimento cerebral das pessoas com a síndrome, como descrito em outros estudos (PINTER et AL (2001), SCHWARTZMAN (2003), KOZMA (2007) e CHANG; GOLD (2007).

As provas elaboradas para avaliação da memória de trabalho revelaram padrão de desempenho diferenciado nos dois grupos. Assim, foram encontradas diferenças significativas entre as médias dos dois grupos, sendo que o grupo com SD obteve desempenho inferior ao grupo sem SD nas provas que envolveram a manipulação das informações em tarefas em que as instruções foram apresentadas verbalmente. No entanto, o grupo com SD obteve desempenho superior nas provas que envolveram a manipulação das informações em tarefas em que as

instruções foram apresentadas visualmente. Deste modo, pode-se concluir que os sujeitos com SD, mesmo sendo mais velhos que os sem SD, possuem mais dificuldades para a integração e manipulação de informações verbais. No entanto, quando podem realizar as mesmas atividades apoiando-se em informações visuais, atingem pontuações significativamente superiores as crianças de 6 e 7 anos, do grupo sem a síndrome. Quando as provas envolveram apenas o reconhecimento de figuras ou habilidade visuo-espacial, os dois grupos atingiram desempenhos semelhantes e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. É importante ressaltar que, mesmo a pontuação sendo equivalente ou superior em algumas provas, o desempenho do grupo com SD é muito prejudicado, considerando-se o esperado para sua idade, independente do tipo de informação solicitada.

Quando foi analisado apenas o efeito de instrução, análises intra-grupo revelaram diminuição no número de acertos nos dois grupos, sendo que ambos obtiveram melhores resultados quando a instrução foi fornecida verbalmente. Já em relação ao tipo de resposta, apenas o grupo sem SD obteve desempenho significativamente inferior, com pior desempenho em relação às respostas visuais.

**5. CONCLUSÃO**

---

## 5. CONCLUSÃO

Os dois estudos desenvolvidos nesta dissertação avaliaram aspectos cognitivos da pessoa com SD. O Estudo 1 revelou funcionamento cognitivo rebaixado, sendo que algumas habilidades se mostraram mais comprometidas do que outras, tais como a memória de trabalho verbal de curto prazo e fluência verbal. Análises indicaram que possuem mais facilidade em provas que requerem a manipulação e resolução de problemas com informações visuais, do que verbais.

O resultado da prova de vocabulário receptivo mostrou que tende a se ampliar com o aumento da idade pois, em geral, pessoas mais velhas foram as que atingiram as maiores pontuações. Apesar de apresentarem ganhos no vocabulário, o mesmo não pareceu ocorrer com a fluência verbal. O desempenho no teste que avaliou tal habilidade revelou que as palavras acompanhadas de processamento semântico foram mais facilmente evocadas do que aquelas através do processamento fonológico. Deste modo, são capazes de organizar conceitos e formar classes semânticas, mas não têm domínio dos aspectos fonológicos e estruturais das palavras.

O Estudo 2 permitiu analisar o desempenho de pessoas com SD comparados com crianças com desenvolvimento normal. Em relação à avaliação de vocabulário receptivo, não foram encontradas diferenças significativas entre as médias dos dois grupos. Quanto às habilidades de memória de trabalho não foram encontradas diferenças significativas entre a maioria das provas padronizadas, com exceção da tarefa que exigiu a retenção de informações verbais. Tais resultados podem indicar que os problemas de memória não se estendem a todos os componentes descritos no modelo de memória de trabalho do mesmo modo. O desempenho nas provas elaboradas para este estudo indicaram que pessoas com SD têm desempenho melhor do que as crianças normais mais novas em provas em que a instrução é visual. Tais resultados se assemelham a de outros estudos

que evidenciam melhor prognóstico das habilidades não verbais, que são geralmente menos afetadas do que habilidades lingüísticas.

Apesar das avaliações possibilitarem identificar algumas das habilidades e prejuízos em pessoas com SD, o perfil neuropsicológico dessa população é heterogêneo, tendo em vista que o padrão de desenvolvimento não é uniforme para todas as pessoas com este diagnóstico.

**6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos aspectos sobre a SD têm sido discutidos há décadas, incluindo fatores biológicos, educacionais e sociais. Apesar da complexidade, a tentativa de compreender estes fatores e suas interações são de extrema relevância para nortear programas de avaliação e intervenção com essa população, que possui características peculiares e necessitam de atendimento especializado.

De acordo com Laws (2002) o que irá garantir melhorias eficazes é a estruturação de propostas de intervenções baseada nos estudos que investigam as dificuldades e potencialidades dessa população. Será a partir da educação adequada que as pessoas com SD poderão desenvolver suas potencialidades e minimizar os prejuízos decorrentes do quadro, pois como relata Stratford (1997), a educação possibilitará o aprendizado de novas capacidades e habilidades, aumentando a chance de promoção do seu desenvolvimento. Ainda assim, devido ao fato da memória de trabalho estar relacionada a diversos aspectos cognitivos, a criação de programas que melhorem essa função é importante, pois poderá auxiliar na compreensão e expressão da linguagem, proporcionando melhor qualidade de vida.

Tendo em vista as peculiaridades das pessoas com SD, é preciso que programas de intervenção sejam bem estruturados, visando estimular os aspectos mais prejudicados e também potencializar os demais, como suporte para reorganização e aprendizado. De acordo com Silva e Kleinhas (2006), a plasticidade cerebral pode influenciar no desenvolvimento de habilidades e na aquisição de aprendizagem, focando o ambiente enriquecido, ou seja, que ofereça estímulos adequados como um dos maiores potencializadores neste processo. Deste modo, o objetivo é minimizar as limitações na comunicação e transmissão dos sistemas neurais, que afetam diretamente o processo de aprendizagem.

Como uma das maiores dificuldades em relação às habilidades cognitivas constatadas nos dois estudos com pessoas com SD, diz respeito à memória verbal de curto prazo, programas de

intervenção visando o treino de reverberação podem ser eficazes no desenvolvimento de tal habilidade, como afirmam Conners, Rosenquist e Taylor (2001). Entretanto, ainda não há indícios suficientes de que os ganhos se mantêm ao longo do tempo.

Por fim, novos estudos podem ser conduzidos para uma melhor caracterização do perfil cognitivo de pessoas com SD com a utilização de instrumentos mais apropriados para pessoas com comprometimento cognitivo. Além disso, o delineamento de novos estudos pode considerar a avaliação de programas de intervenção e de seu impacto no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sua manutenção ao longo do tempo.

**REFERÊNCIAS**

---

**REFERÊNCIAS**

ANDRADE, R.V. O desenvolvimento da linguagem na criança com Síndrome de Down e a prática fonoaudiológica. In: Fonoaudiologia e linguagem oral – Os práticos do diálogo. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.

ATKINSON, R.C.; SHIFFRIN, M. Human memory: a proposed system and its control processes. In: The psychology of learning and motivation. p.9-41). New York, Academic Press, 1968.

BADDELEY, A. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trend in Cognitive Sciences*. v.4(11), p. 417-423, 2000.

\_\_\_\_\_. Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders* . v.36, p. 189-208, 2003.

BADDELEY, A.; JARROLD, C. Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. v. 51(12), p. 925-931, 2007.

BADDELEY, A.; LARSEN, A.D. The phonological loop: some answers and some questions. *The quarterly Journal of Experimental Psychology*. v.60(4), p. 512-518, 2007.

BROCK, J.; JARROLD, C. Serial order reconstruction in Down syndrome: evidence for a selective deficit in verbal short-term memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v.46(3), p. 204-316, 2005.

BUENO, O.F.A., OLIVEIRA, M.G.M. Memória e amnésia. In: *Neuropsicologia hoje*. São Paulo: Artes Médias, 2004.

CAPOVILLA, F.C.; CAPOVILLA A.G.S.; MACEDO, E.C.; DUDUCHI, M. Avaliação psicométrica- neuropsicológica e o uso de próteses sensório-motoras e cognitivas para reabilitação em surdez congênita, paralisia cerebral, dislexia, afasia e esclerose lateral amiotrófica. In: *Tecnologia em (re)habilitação cognitiva: a dinâmica clínica, teoria e pesquisa*. São Paulo: Edunisc, 2000.

CASELLI, M.C.; MONACO, L.; TRASCIANI, M.; VICARI, S. Language in Italian children with Down syndrome and with specific language impairment. *Neuropsychology*, v.22 (1), p. 27-35, 2008.

CHAPMAN, R.S. Language learning in Down syndrome: the speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down Syndrome Research and Practice*. v.10(2), P.61-66, 2006.

CHAPMAN, R.S., HESKETH, L.J. Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, v.7 (1), p.1-7, 2001.

CHANG, Q. GOLD, P.E. Age-related changes in memory and in acetylcholine functions in the hippocampus in the Ts65Dn mouse, a model of Down syndrome. *Neurobiology of Learning and Memory*, v.89, p. 167-177, (2008).

CONNERS, F.A.; ROSENQUIST, C.J.; TAYLOR, L.A. Memory training for children with Down syndrome. *Down syndrome research and practice*. v. 7(1), p. 25-33, 2001.

CONNERS, F.A.; ROSENQUIST, C.J.; ARNETT, L.; MOORE, M.S.; HUME, L.E. Improving memory span in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. v.52 (3), p. 244-255, 2008.

GALLAHER, K.M.; KRAAYENOORD, C.E.; JOBLING, A.; MONI, K.B. Reading with Abby: a case study of individual tutoring with a young adult with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, v.8, p. 59-66, 2002.

GIANGIACOMO, M.C.P.B.; NAVAS, A.L.G.P. A influência da memória operacional nas habilidades de compreensão de leitura em escolares de 4ª série. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. v. 13(1), p.69-74, 2008.

GOLDBERG, E. O cérebro executivo. Lobos frontais e a mente civilizada. Rio de Janeiro: Imago, 2002.

HERRERA, J.N. Prevención primaria de los efectos congénitos. *Revista Médica de Chile*, v.132 (4), p.501-508, 2004.

IDE, S.M. Leitura e escrita e a deficiência mental. São Paulo: Memnon, 1993.

IZQUIERDO, I. Memória. Porto Alegre: Artmed, 2002.

JARROLD, C.; BADDELEY, A.D. HEWES, A.K. Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: a consequence of problems in rehearsal? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v. 40(2), p. 233-244, 2000.

JARROLD, C., BADDELEY, A. Short-term memory in Down syndrome: Applying the working memory model. *Down Syndrome Research and Practice*. v.7 (1), p. 17-23, 2001.

JARROLD, C.; NADEL, L.; VICARI, S. Memory and neuropsychology in Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, p.68-73, 2008.

JENKINS, C. Expressive language delay in children with Down's syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*. v.1(1), p.10-14, 1993.

KOLB, B., WHISHAW, I.Q. Neurociência do comportamento. São Paulo: Manole, 2002.

KENNEDY, E.J.; FLYNN, M.C. Training phonological awareness skills in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*. V.24, p. 44-47, 2003.

KESSLER, T.M. Estudo da memória operacional em pré-escolares. Dissertação de Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1997.

KITTLER, P.; KRINSKY-McHALE, S.J.; DEVENNY, D.A. Verbal intrusions precede memory decline in adults with Down syndrome. *Journal of Disability Research*. v.50(1), p. 1-10, 2006.

- KOZMA, C. O que é Síndrome de Down? In: Crianças com Síndrome de Down: Guia para pais e educadores. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- \_\_\_\_\_. Problemas clínicos e tratamentos. In: Crianças com Síndrome de Down: Guia para pais e educadores. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- KUMIN, L. Speech and language skills in children with Down syndrome. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*. v.2, p. 109-115, 1996.
- LAMBROSO, P. Aprendizado e memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v.26(3), p. 207-210, 2004.
- LANFRANCHI, S.; CORNOLDI, C.; VIANELLO, R. Verbal and visuospatial working memory deficits in children with down syndrome. *American Journal on mental retardation*. v.109 (6), p.456-466, 2004.
- LARNER, A.J. Down syndrome in the neurology clinic: too much? Too little? Too late? *Down Syndrome Research and Practice*. v.12(1), p.69-71, 2007.
- LAWS, G. Working memory in children and adolescents with Down syndrome: evidence from a colour memory experiment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v.43 (3), p. 353-364, 2002.
- LAWS, G.; GUNN, D. Phonological memory as a predictor of language comprehension in Down syndrome: a five year follow-up study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v. 45(2), p. 326-337, 2004.
- LINASSI, L.Z., KESKE-SOARES, M., MOTA, L.B. Habilidades de memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. v. 17(3), p. 383-392, 2005.
- LIEURY, A. A memória – do cérebro à escola. São Paulo: Ática, 1997.
- MACEDO, E.C.; CAPOVILLA, F.C.; CHARIN, S.; DUDUCHI, M. Versões computadorizadas de testes neuropsicológicos: teste Boston para diagnóstico diferencial das afasias (*Boston – Comp*), Teste Boston de nomeação (*TBN – Comp*), e teste Token para crianças (*Token – Comp*). In: *Tecnologia e (Re)Habilitação Cognitiva – uma perspectiva multidisciplinar*. São Paulo: EDINISC, 1998.
- McCONNAUGHEY, F., QUINN, P.O. O desenvolvimento da criança com Síndrome de Down. In: *Crianças com Síndrome de Down: Guia para pais e educadores*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- MELLO, C.B.; MIRANDA, M.C., MUSZKAT, M. Neuropsicologia do desenvolvimento: conceitos e abordagens. São Paulo: Memnon, 2006.
- MOREIRA, L.M.A.; EL-HANI, C.N. e GUSMÃO, F.A.F. A Síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. v.22(2), p.96-99, 2000.

MOREIRA, L.M.A.; GUSMÃO, A.F. Aspectos genéticos e sociais da sexualidade em pessoas com síndrome de Down. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. v.24(2), p.94-99, 2002.

NUMMINEN, H. SERVICE, E., AHONEN, T. RUOPPILA. Working memory and every cognition in adults with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. v.45(2), p.157-168, 2001.

PINHEIRO, A.M.V. Leitura e escrita: contagem de frequência de ocorrência e análise psicolinguística de palavras expostas a crianças na faixa pré-escolar e séries iniciais do 1º grau. Associação Brasileira de Dislexia (ABD). São Paulo: s/d.

PINTER, J.D., BROWN W.E., ELIEZ, S., SCHMITT, J.E., CAPONE, G.T., REISS. Amygdala and hippocampal volumes in children with Down syndrome: A highresolution MRI study. *NEUROLOGY*, April (1), p. 972-974, 2001.

REPOVS, G.; BADDELEY, A. The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, v.139, p. 5-21, 2006.

RODRIGUES, A.B., YAMASHITA, E.T., CHIAPPETTA, A.L.M.L. Teste de fluência verbal no adulto e no idoso: verificação da aprendizagem verbal. *Revista CEFAC*, v.10, n.4, p. 443-451, São Paulo, 2008.

SANTOS, T.M.M. BALEN, S.A. RODRIGUES, S. Análise das habilidades auditivas de localização sonora e memória sequencial em crianças de 3 a 9 anos. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia*, 33, Recife, 2006.

SANTOS, F.H., MELLO, C.B. Memória operacional e estratégias de memória na infância. In: *Neuropsicologia Hoje*. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

SCHWARTZMAN, J.S. et. Al.. Síndrome de Down. São Paulo: Mackenzie: Memnon, 2ª ed. 2003.

SERVICE, E. Phonology, working memory, and foreign-language learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.45(1), p.21-50, 1992.

SHERMAN, E.M.S.; SPREEN, O. A Compendium of Neuropsychological Tests. New York: Oxford University Press, 2006.

SILVA, M.F.M.C.; KLEINHANS, A.C.S. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na síndrome de Down. *Rev. bras. educ. espec.*, Marília, v.12, (1), 2006.

SILVERMAN, W. Down Syndrome: Cognitive phenotype. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, v.13, p.228-236, 2007.

SQUIRE, L.S., KANDEL, E.R. Memória. Da mente as moléculas. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SMITH, D.W., WILSON, A.A. El niño con síndrome de Down (Mongolismo). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1976.

STERNBERG, R.J. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRAUSS, E., SHERMAN, E.M.S., SPREEN, O. *A Compendium of Neuropsychological Tests*. New York: Oxford University Press, 2006.

STRATFORD, B. *Crescendo com a Síndrome de Down*. Brasília: CORDE, 1997.

VICARI, S.; CARLESIANO, G.A. Short-term memory deficits are not uniform in Down and Williams syndromes. *Neuropsychology Reviews*, v.16, p.87-94, 2006.

WECHSLER, D. *WISC-III: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças*. Manual/David Wechsler; Adaptação e padronização de uma amostra brasileira Vera Lúcia Marques de Figueiredo. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

WECHSLER, D. *WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos*. Manual/David Wechsler; Adaptação e padronização de uma amostra brasileira Elizabeth do Nascimento. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.



**ANEXOS****1. CARTA DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO**

O presente estudo tem como objetivo avaliar a Memória de Trabalho em pessoas com Síndrome de Down. Os dados para o estudo serão coletados através da aplicação de um teste de inteligência e provas para avaliação dos componentes da Memória de Trabalho, sem a presença de desconfortos ou riscos possíveis. Os instrumentos de avaliação serão aplicados pela pesquisadora responsável em uma sala da Universidade Presbiteriana Mackenzie ou das instituições freqüentadas pelos alunos. Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo absoluto, sendo resguardado o nome dos participantes, bem como a identificação do local da coleta de dados. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

Os dados coletados serão utilizados no programa de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, curso de Mestrado, da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

---

Pesquisadora: Cíntia Perez Duarte

---

Orientador: Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Telefone para contato: (11) 2114-8878

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o(a) senhor(a) \_\_\_\_\_, responsável pela instituição, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO, ciente dos procedimentos propostos, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância quanto a realização da pesquisa. Fica claro que a instituição, através de seu representante legal, pode, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa. E fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada pela força do sigilo profissional.

São Paulo, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

---

Assinatura do Responsável pela Instituição

## 2. CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA

O presente estudo tem como objetivo avaliar a Memória de Trabalho em pessoas com Síndrome de Down. Os dados para o estudo serão coletados através da aplicação de um teste de inteligência e provas para avaliação dos componentes da Memória de Trabalho, sem a presença de desconfortos ou riscos possíveis. Os instrumentos de avaliação serão aplicados pela pesquisadora responsável em uma sala da Universidade Presbiteriana Mackenzie ou das instituições freqüentadas pelos alunos. Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo absoluto, sendo resguardado o nome dos participantes, bem como a identificação do local da coleta de dados. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

Os dados coletados serão utilizados no programa de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, curso de Mestrado, da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

---

Pesquisadora: Cíntia Perez Duarte

---

Orientador: Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Telefone para contato: (11) 2114-8878

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o(a) senhor(a) \_\_\_\_\_, sujeito de pesquisa (ou responsável legal), após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada pela força do sigilo profissional.

São Paulo, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.

---

Assinatura do sujeito ou seu representante legal

### 3. PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

DECANATO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COORDENADORIA DE PESQUISA - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



São Paulo, 20 de outubro de 2008.

À Acadêmica

**Cintia Perez Duarte**

Após análise do projeto de pesquisa "**Avaliação da memória de trabalho na Síndrome de Down**" processo CEP/UPM nº 1086/10/2008 e CAAE Nº 0064.0.272.000-08, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie **aprovou** os procedimentos éticos do referido projeto.

Solicitamos, por gentileza, que após a conclusão do citado projeto seja encaminhada uma cópia digital, do Relatório Final, para finalizarmos o seu processo neste Comitê.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Elizeu Coutinho de Macedo  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa