

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Livia dos Santos Palombarini

**AVALIAÇÃO DE REPERTÓRIOS MATEMÁTICOS BÁSICOS DE INDIVÍDUOS
COM SÍNDROME DE WILLIAMS**

São Carlos/SP
Junho/2019

Livia dos Santos Palombarini

**AVALIAÇÃO DE REPERTÓRIOS MATEMÁTICOS BÁSICOS DE INDIVÍDUOS
COM SÍNDROME DE WILLIAMS**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Psicologia
da Universidade Federal de São Carlos
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Carmo

São Carlos/SP
Junho/2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Lívia dos Santos Palombarini, realizada em 07/06/2019:


Prof. Dr. João dos Santos Carmo
UFSCar


Prof. Dr. Paulo Sérgio Teixeira do Prado
UNESP

Profa. Dra. Flávia Heloisa dos Santos
UCD

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Flávia Heloisa dos Santos e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.


Prof. Dr. João dos Santos Carmo

Apoio Financeiro:
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha família pelo apoio em todas minhas conquistas. Aos meus tios, Mariângela e Sílvio, pelo acolhimento, carinho e suporte. Aos meus irmãos: Diogo, Júlio, Daniel e Yuri, pelo companheirismo. À Cláudia e Patrícia, por todos os momentos valiosos. À minha mãe, Sílvia, e à minha avó, Esther, que sempre guiarão meus futuros passos.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, João dos Santos Carmo, por todos ensinamentos, pela paciência e pela persistência durante minha formação.

À Gabriele Gris, pelo suporte e amizade.

Aos meus participantes. Especialmente aos meus participantes com Síndrome de Williams e suas famílias, por me receberem sempre solícitos e me propiciarem esta incrível experiência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro para a realização desta dissertação.

Resumo

A síndrome de Williams é um distúrbio genético causado pela deleção de aproximadamente 25 genes no cromossomo 7q11.23. Além de características faciais típicas, a síndrome de Williams é marcada por um perfil cognitivo assimétrico, apresentando habilidades verbais comparáveis as de indivíduos com desenvolvimento típico, e grande déficit em habilidades visoespaciais. Hipotetiza-se que o déficit em habilidades visoespaciais seja responsável pelas dificuldades reportadas em indivíduos com síndrome de Williams em diversas competências matemáticas. Estudos apontam que indivíduos com síndrome de Williams obtêm melhor desempenho em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais do que em tarefas que requerem o uso de habilidades visoespaciais. No entanto, há resultados divergentes. A presença de transtornos de ansiedade também é comum em indivíduos com síndrome de Williams. É sugerido que indivíduos com dificuldades de aprendizagem possuem maior tendência de desenvolver quadros de ansiedade à matemática. O presente estudo visou investigar se indivíduos com síndrome de Williams apresentam melhor desempenho em tarefas matemáticas verbais do que em tarefas matemáticas não verbais. Foram avaliados os desempenhos de três indivíduos com síndrome de Williams e de seis crianças de sete a 10 anos de idade em nos seguintes domínios matemáticos: contagem, representação não simbólica da magnitude numérica, representação simbólica da magnitude numérica, transcodificação numérica, valor posicional, linha numérica, fato numérico e resolução de problemas. Também foram avaliados o nível de ansiedade à matemática, as concepções matemáticas e o vocabulário receptivo dos participantes. Os resultados corroboram com os reportados na literatura e sugerem que o desempenho de indivíduos com síndrome de Williams em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais é ligeiramente melhor do que em tarefas que requerem o uso de habilidades não verbais. Em geral, as habilidades matemáticas de indivíduos com síndrome de Williams se assemelharam às de crianças de sete anos de idade. Ainda, os resultados indicam que não há relação entre a idade equivalente de vocabulário receptivo e o desempenho em tarefas matemáticas verbais para estes participantes. As concepções e níveis de ansiedade obtidos pelas escalas aplicadas sugerem que os indivíduos com síndrome de Williams deste estudo não possuem maior tendência a desenvolver ansiedade à matemática.

Palavras-chave: Síndrome de Williams; Habilidades matemáticas; Habilidades verbais; Habilidades visoespaciais; Ansiedade à matemática.

Abstract

Williams syndrome is a genetic disorder marked by the deletion of approximately 25 genes on chromosome 7q11.23. In addition to typical facial features, Williams's syndrome is marked by an asymmetric cognitive profile in which the development of verbal abilities are comparable to typically developing individuals while presenting a large deficit in visuospatial skills. It is hypothesized that visuospatial skills' deficits account to the poor performance in mathematical tasks reported in individuals with Williams syndrome. Studies suggest that Williams syndrome individuals perform better in mathematical tasks that require the use of verbal skills than those that require the use of visuospatial skills. However, the results are divergent. The presence of anxiety disorders is also common in individuals with Williams syndrome. It is suggested that students with learning difficulties have a greater tendency to develop mathematics anxiety. The current study investigated whether Williams syndrome individuals perform better in mathematical tasks that require the use of verbal skills than in those that require visuospatial skills. The performance of three individuals with Williams syndrome and six typical developing children aged between seven and 10 years were evaluated in the following mathematical domains: counting, symbolic number magnitude representation, non symbolic number magnitude representation, number transcoding, place value, number line, number fact and problem resolution. To investigate the participants' conceptions towards mathematics and their level of mathematics anxiety, two scales were applied to obtain the participants' equivalent receptive vocabulary age. The results corroborate with those reported in the literature and suggest that the performance of individuals with Williams syndrome in tasks requiring the use of verbal skills is slightly better than in tasks requiring the use of nonverbal skills. In general, the mathematical skills of individuals with Williams syndrome resembled those of seven-year-olds. Furthermore, the results indicate that there is no relation between PPVT-R performance and performance in verbal mathematical tasks for these participants. The conceptions and levels of anxiety obtained by the applied scales suggest that individuals with Williams syndrome in this study have no greater tendency to develop mathematics anxiety.

Key words: Williams syndrome; Mathematical skills; Verbal skills; Visuospatial skills; Mathematics anxiety.

Sumário

Agradecimentos	5
Resumo	6
Abstract.....	7
Lista de Figuras	10
Lista de Tabelas	11
A Síndrome de Williams	10
O Perfil Cognitivo da Síndrome de Williams	10
A Matemática e a Síndrome de Williams	16
Domínios Matemáticos.....	22
Método.....	24
Aspéctos Éticos e Recrutamento.....	24
Grupo com SW.....	25
Grupo Controle.....	25
Coleta de Dados	26
Grupo com SW.....	26
Grupo Controle.....	26
Instrumentos.....	26
Coruja PROMAT.	27
Zareki- R.	30
Tarefas adicionais.....	33
Escala de Concepções e Ansiedade à Matemática.	35
Peabody Picture Vocabulary Test – Revised.	36
Procedimento de Coleta de Dados.....	36
Coruja PROMAT e Zareki-R.....	37
Tarefas Adicionais	37
EREM e EAM.....	38
PPVT-R.....	39
Procedimento de Análise dos Dados	39
Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais	39
EREM e EAM.....	41
PPVT- R.....	42
Resultados e Discussão.....	42
Habilidades Matemáticas	42
Grupo com SW.....	43

Grupo Controle.....	46
Grupo com SW e Grupo Controle.....	48
<i>Memória de dígitos</i>	54
Concepção e Ansiedade à Matemática	55
Vocabulário Receptivo	57
Grupo com SW.....	58
Grupo Controle.....	58
Considerações Finais	59
Referências	63
Anexo A – Glossário	70
Anexo B – Carta de Aprovação do CEP	72
Anexo C – Carta de Aprovação da Direção Escolar	75
Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	76
Anexo E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....	78
Anexo F – Escala de Reações Emocionais à Matemática: Ensino Fundamental, Ciclo 1 (EREM)	80
Anexo G - Escala de Ansiedade à Matemática (EAM).....	82
Anexo H – Caderno de Registro de Tarefas Adicionais.....	83
Anexo I – Pontuação na Zareki-R de Acordo com os Dados Normativos	84
Apêndice – Trabalhando com a síndrome de Williams.....	85

Lista de Figuras

Figura 1. Cópia do estímulo modelo por adolescentes de DT; SD e SW.....	14
Figura 2. Tarefa de escolha de número adequado para completar uma sequência.....	34
Figura 3. Situações retratadas na EREM.	35

Lista de Tabelas

Tabela 1 -Idade, sexo e escolaridade de participantes do grupo com SW e do grupo controle	26
Tabela 2 - Domínios, tarefas e número de tentativas de tarefas no Coruja PROMAT	28
Tabela 3- Domínios, tarefas e número de tentativas de tarefas na Zareki -R.....	30
Tabela 4- Domínios, tarefas e número de tentativas Tarefas Adicionais	33
Tabela 5- Número de sessões e tempo médio de sessão para participantes do grupo com SW e grupo controle.....	37
Tabela 6 - Tarefas presentes no Coruja PROMAT, Zareki- R e Tarefas Adicionais, habilidade requerida e referência de classificação	40
Tabela 7- Relação de escores e concepções matemáticas na EREM	41
Tabela 8- Relação de escores e níveis de ansiedade à matemática na EAM.....	42
Tabela 9 - Tarefas de habilidades verbais e não verbais presentes no Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais, número de tentativas e número de acertos para os participantes do grupo com SW e do grupo controle.....	42
Tabela 10 - Porcentagem média de acerto em domínios matemáticos de habilidades verbais e não verbais presente no Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais para o grupo com SW e o grupo controle	48
Tabela 11 - Porcentagem média de acertos em tarefas de habilidades verbais e não verbais para os participantes de ambos os grupos quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de resolução de problemas e fato numérico.....	53
Tabela 12 - Porcentagem média de acertos para cada grupo em tarefas de habilidades verbais e não verbais para os participantes de ambos os grupos quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de resolução de problemas e fato numérico	53
Tabela 13- Número de tentativas e número de acertos para os participantes de cada grupo em tarefas de memória de dígitos na ordem direta e inversa	54
Tabela 14 - Escore, grau de ansiedade à matemática e concepções obtidas para os participantes do grupo com SW e grupo controle	55
Tabela 15- Idade cronológica, escore e idade equivalente de vocabulário receptivo para cada participante do grupo com SW e grupo controle.....	57

A Síndrome de Williams

A síndrome de Williams-Beuren, também conhecida como síndrome de Williams (SW), é um distúrbio neurodesenvolvimental causado pela deleção de aproximadamente 25 genes no cromossomo 7q11.23 (Korenberg et al., 2000). Estima-se que a SW esteja presente em 1 a cada 7.500 nascidos vivos (Stromme & Bjornstad, 2002). Os indivíduos com SW apresentam características físicas, cognitivas e comportamentais que se manifestam desde os primeiros anos de vida. O diagnóstico genético da síndrome é realizado pela confirmação da deleção de genes por meio da técnica de Hibridização *in situ* por Fluorescência – FISH ou pela Amplificação Multiplex de Sondas Dependentes de Ligação – MLPA (Multiplex Ligation Probe-dependent Amplification; Rossi, 2010; Strømme, Bjørnstad & Ramstad, 2002; Osborne, Joseph-George, & Scherer, 2006). O FISH é um teste sensível e eficiente para detectar detalhadamente deleções submicroscópicas em regiões específicas. Por sua vez, o teste de MLPA, é um método de análise fácil e rápido para detectar duplicações ou deleções presentes no genoma (Driscoll, 2006; Linhares, Svartman, & Valadares, 2012).

Uma cópia do gene da elastina (ELN), responsável pela elasticidade dos tecidos do corpo humano, é deletado em aproximadamente 96% dos indivíduos com SW, causando problemas cardiovasculares típicos da síndrome (Karmiloff-Smith et al., 2003; Tassabehji & Urban, 2006). Dentre as características físicas típicas da síndrome estão: região média da face achatada; lábios grandes e grossos; bochechas proeminentes; queixos pequenos; orelhas salientes e baixa estatura. Ainda, a SW é marcada por complicações médicas, como problemas cardiovasculares e gastrointestinais, otite, estrabismo, escoliose e dentição irregular (Martens, Wilson, & Reutens, 2008; Morris, Demsey, Leonard, Dilts, & Blackburn, 1988).

O Perfil Cognitivo da Síndrome de Williams

Descrita primeiramente por Williams, Barratt-Boyes, e Lowe em 1961, a SW ganhou grande atenção de neurocientistas como um modelo para investigar a relação entre defeitos genéticos específicos e suas implicações cognitivas e comportamentais (Martens et al., 2008). Indivíduos com SW apresentam limitação cognitiva e nível leve a moderado, apresentando coeficiente de inteligência (QI) entre 40 e 90 (Bellugi, Lichtenberger, Jones, Lai, & St. George, 2000). No entanto, seu perfil cognitivo tem atraído interesse de pesquisadores devido ao seu desenvolvimento assimétrico, com as **habilidades verbais**¹ e de reconhecimento facial

¹ As definições dos termos destacados em negrito podem ser consultadas em Anexo A.

comparáveis as de indivíduos de desenvolvimento típico (DT) e, por outro lado, grande déficit em **habilidades visoespaciais** (Bellugi et al. 2000; Jarrold, Baddeley, Hewes, & Phillips, 2001).

Nos primeiros anos de vida, indivíduos com SW apresentam extremo atraso em todas as áreas de desenvolvimento cognitivo, incluindo a linguagem (Bellugi et al, 2000). A aquisição de linguagem de crianças com SW é tardia e equivalente à de crianças com Síndrome de Down (SD) até os cinco anos de idade. No entanto, adolescentes e adultos com SW apresentam melhor desempenho em uma série de tarefas de linguagem (fluência, acesso de homônimos, repetição de sentença, correção de sentença e completar sentença) do que adolescentes e adultos com SD com **QI e idade mental**² correspondentes (Bellugi et al., 2000; Bellugi, Lichtenberger, Mills, Galaburda, & Korenberg, 1999).

Klein e Mervis (1999) realizaram um estudo com crianças de dez anos de idade e adolescentes com idade média de 23 anos com SW e SD. O **vocabulário receptivo** dos participantes foi avaliado pela aplicação do PPVT-R (Peabody Picture Vocabulary Test-Revised; Dunn & Dunn, 1981) e também foi aplicado o MSCA (Carthy Scales of Children's Abilities; McCarthy, 1972), um teste que avalia habilidades de cognição verbal (e.g. conhecimento de palavras, fluência verbal), habilidades visoespaciais (e.g. construção de blocos e quebra-cabeças), habilidades numéricas (e.g. conhecimento de números e contagem) e de memória (e.g. memória de dígitos e de figuras). Os participantes com SW obtiveram melhor desempenho nas tarefas de habilidades verbais e na tarefa de memória de dígitos quando comparados com o grupo com SD. Os participantes com SD obtiveram maiores escores nas tarefas de habilidades visoespaciais do que o grupo com SW. Não foram encontradas diferenças significativas no vocabulário receptivo entre os grupos. A idade média equivalente de vocabulário receptivo para o grupo com SW foi de cinco anos e três meses.

Em comparação com indivíduos de DT, Volterra, Caselli, Capirci, Tonucci e Vicari (2003) reportaram que as sentenças produzidas por crianças com SW eram comparáveis em nível de complexidade às de crianças com DT de mesma idade mental (2a6m) e com tamanho de vocabulário similar. Ainda, as crianças com SW conseguiam reproduzir sentenças mais complexas do que as crianças com SD de mesmo tamanho de vocabulário e mesmas idades mental e cronológica.

Vicari, Caselli, Gagliardi, Tonucci e Volterra (2002) reportaram que crianças com SW obtiveram escore comparável aos controles de mesma idade mental em tarefas de compreensão

²Este termo será mantido conforme utilizado pelos autores dos estudos citados.

verbal e repetição de frases. Os autores enfatizam que os indivíduos com SW apresentam habilidades de linguagem esperadas para sua idade mental. O grupo atípico de comparação que tem se usado em estudos são indivíduos com SD, que apresentam habilidades de linguagem inferiores à sua idade mental, gerando a aparente ideia de que indivíduos com SW apresentam habilidades preservadas de linguagem. Ainda que adolescentes e adultos com SW apresentem **habilidades léxicas e fonológicas** boas, seu desempenho está de acordo com sua idade mental, e abaixo do esperado para sua idade cronológica (Vicari et al., 2002).

Klein e Mervis (1999) apontam que o melhor desempenho de indivíduos com SW em tarefas verbais pode não estar ligado ao entendimento semântico, e sim ao seu armazenamento de informações verbais. Segundo Bellugi et al. (2000) crianças de quatro anos de idade com SW são capazes de pronunciar precisamente palavras complexas (e.g. enciclopédia) sem serem capazes de descrever ou indicar seu significado.

Wang e Bellugi (1994) avaliaram o armazenamento temporário de estímulos verbais e visoespaciais nas SW e SD. Participaram de seu estudo dez adolescentes com SW (idade média de 13,4 anos) e nove com SD (idade média de 15,4 anos). Para avaliar o armazenamento de memória verbal foi realizado o teste de memória de dígitos do WISC-R (Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – Revisada; Wechsler, 1991) no qual o participante deve reproduzir os números ditados pelo experimentador na sequência apresentada e na ordem inversa. O armazenamento de informações visoespaciais foi avaliado por meio do Teste de Cubos de Corsi (Milner, 1971), composto por um tabuleiro com blocos de dimensões iguais. O participante deve reproduzir a sequência de blocos que foi tocada pelo examinador. Segundo os autores, os resultados sugerem que há dissociação entre o armazenamento de estímulos verbais e visoespaciais dos participantes. O grupo com SW obteve melhor desempenho no armazenamento de informações verbais do que visoespaciais, enquanto o grupo SD obteve melhor desempenho no armazenamento de informações visoespaciais. No entanto, na tarefa de memória de dígitos na ordem inversa, o desempenho do grupo com SW decaiu pela metade quando comparado com as tarefas em que deveriam repetir os dígitos na mesma sequência apresentada. Resultados semelhantes foram reportados por Crisco, Dobbs e Mulhern (1988) em um estudo no qual indivíduos com SW obtiveram desempenho similar no armazenamento de estímulos verbais ao de indivíduos com dificuldades cognitivas não diagnosticadas de idade cronológica e QI equivalentes.

Estudos também têm sugerido que a compreensão e produção de linguagem usadas para descrever localização espacial são prejudicadas em indivíduos com SW. Phillips, Jarrold,

Baddeley, Grant e Karmiloff-Smith (2004) aplicaram um teste padronizado de linguagem (TROG – Teste de Recepção de Gramática; Bishop, 1983) em crianças, adolescentes e adultos com SW, usando como grupo controle indivíduos com deficiência intelectual moderada e indivíduos de DT com mesmo escore total no TROG. Nas tarefas, os participantes deveriam escolher dentre quatro figuras qual descrevia melhor uma determinada palavra, frase ou sentença produzida pelo experimentador. Os autores identificaram que os indivíduos com SW mostraram maior dificuldade em compreender as sentenças que continham componentes espaciais (e.g. em cima, ao lado) do que os indivíduos com deficiência intelectual moderada e os de DT. Os escores do grupo de SW para as sentenças que não usavam componentes espaciais foram semelhantes aos obtidos pelos outros grupos. A partir do TROG, os autores construíram um instrumento contendo termos adicionais de linguagem espacial. Os resultados obtidos corroboraram com o resultado anterior. Resultados semelhantes foram encontrados por Landau e Hoffman (2005).

Martens et al. (2008) realizaram uma revisão da literatura sobre o perfil cognitivo, comportamental e neuroatômico da SW entre os anos de 1975 e 2006. Os estudos analisados indicam que o desenvolvimento da linguagem se dá de forma típica, ainda que atrasada, nos seguintes domínios da linguagem: sintaxe complexa, semântica, fluência de palavras, vocabulário expressivo, plurais, passado irregular e duração média de enunciado. O desenvolvimento da linguagem parece ser atípico nos seguintes domínios: compreensão gramatical, utilização de gênero, morfossintaxe, fluência oral e conversação recíproca.

Pesquisas iniciais sobre as habilidades visoespaciais na SW foram conduzidas por meio de tarefas em que os participantes deveriam copiar estímulos hierárquicos (e.g. uma letra “D” formada por um conjunto de letras “y”), exigindo desenhos que combinassem características globais e locais dos estímulos. Crianças e adolescentes com SW mostraram dificuldade em reproduzir desenhos coesos e de três dimensões. Foi detectado um déficit no processamento das características globais de estímulos na SW, mostrando preferência para as características locais dos estímulos apresentados, padrão oposto ao observado na SD, ver figura 1 (Bihrlé, Bellugi, Delis, & Marks, 1989).

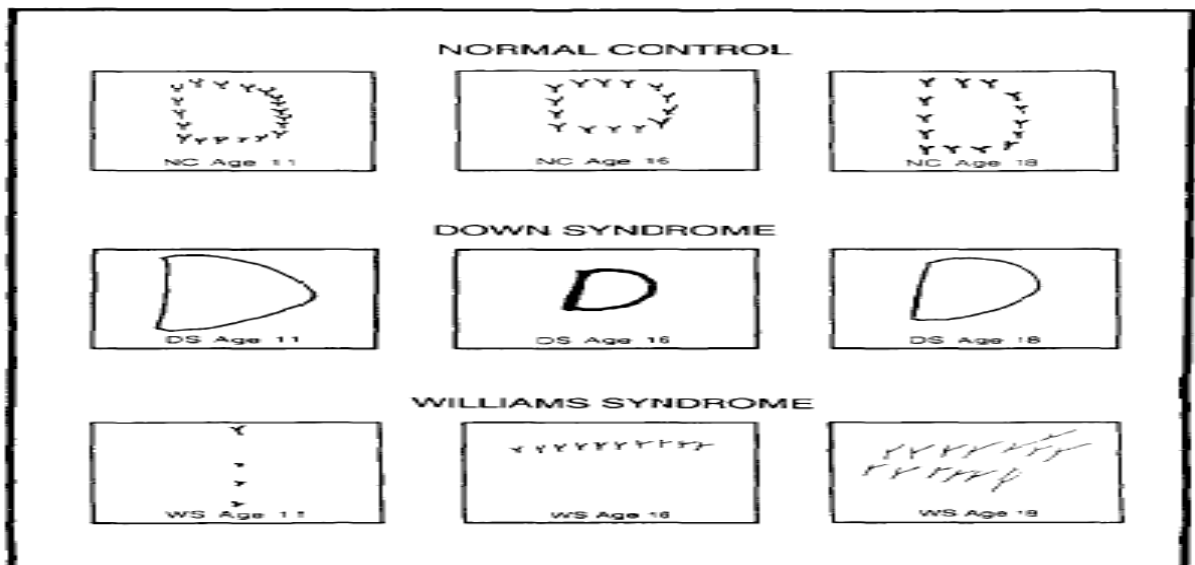


Figura 1. A primeira fileira representa a cópia do estímulo modelo por adolescentes de DT; a segunda fileira mostra o desenho de SD e a terceira fileira mostra o desenho de SW. Fonte: Birhle et al. (1989)

O teste de construção de blocos também mostra-se particularmente difícil para os indivíduos com SW. A tarefa consiste na construção de modelos com blocos a partir de um estímulo apresentado. De maneira semelhante, indivíduos com lesão focal no hemisfério direito do cérebro obtêm desempenho semelhante em testes de integração viso-motora, apresentando melhoras neste tipo de tarefa a partir de oito anos de idade. No entanto, mesmo adultos com SW apresentam desempenho esperado para uma criança de DT de cinco anos de idade (Beret, Bellugi, Hickok & Stiles, 1996, como citado em Bellugi et al., 2000, p. 18).

Stiles, Sabbadini, e Capirci (2000) realizaram um estudo longitudinal com uma criança com SW para investigar o desenvolvimento de habilidades visoespaciais. Testes de integração viso-motora (VMI; Beery, 1997), desenhos livres e incitados foram aplicados durante quatro anos de intervenção. O VMI é um teste padronizado no qual o indivíduo deve copiar modelos de figuras geométricas. A partir do desempenho do indivíduo, é possível classificar sua idade mental para tarefas viso-motoras. Durante esse período, a criança recebia instruções de como construir formas geométricas durante as sessões de terapia. Inicialmente, constatou-se que a criança apresentava atraso no desenvolvimento de habilidades de copiar e desenhar. Esse déficit era mais claro em desenhos de casas do que de figuras humanas. A criança apresentou melhoras nos desenhos e nas cópias. No entanto, mostrou déficits crescentes nos testes aplicados, afastando-se ainda mais do que seria esperado para sua idade cronológica e funcionamento mental. Os testes mostraram que crianças com SW desenvolvem mais lentamente as habilidades

de desenhar, porém de uma maneira típica (ver também Bertrand, Mervis, & Eisenberg, 1997; Georgopoulos, Georgopoulos, Kuz, & Landau, 2004).

Outros estudos envolvendo habilidades de desenhar e **processamento global/específico** mostraram que as habilidades de intercalação entre o processamento global e específico se desenvolvem mais lentamente em crianças com SW (Farran, Jarrold, & Gathercole, 2001; Hoffman, Landau, & Pagani, 2003). No entanto, déficits de discriminação de orientação, imagem mental, relações espaciais e memória espacial persistem ainda na vida adulta (Farran, 2005; Farran & Jarrold, 2004).

Bellugi et al. (2000) conduziram um estudo para investigar se o déficit em habilidades visoespaciais presente em indivíduos com SW é apenas ligado às **habilidades visoespaciais construtivas**, que requerem integração dos componentes visuais com motores (e. g.: desenhar livremente; copiar figuras e construir modelos com blocos), ou se estende-se às **habilidades visoespaciais perceptivas**, que requerem processamento puramente visual (e.g.: reconhecimento de faces e objetos; Lee et al., 2012). Para isso, os participantes realizaram duas tarefas que requerem puramente o uso de habilidades visoespaciais perceptivas. Na primeira fase foi aplicado o Teste de Julgamento de Orientação da Linha (Benton, Hamsher, Varney & Spreen, 1983a), teste de cognição espacial no qual o sujeito deve olhar uma figura contendo um par de linhas e depois, em uma outra figura, apontar para as linhas que correspondem às linhas da figura apresentada. Na segunda fase foi aplicado o Teste de Reconhecimento Facial de Benton (Benton, Hamsher, Varney & Spreen, 1983b), contendo tarefas de reconhecimento facial em diferentes condições de iluminação, sombra e orientação. No teste de orientação de linhas, os adultos com SW obtiveram escores na faixa de “deficiência mental severa”. No entanto, o mesmo grupo que participou do teste de orientação de linhas obteve escores quase ao nível normal de adultos no teste de reconhecimento facial.

Estudos sugerem que há uma dissociação entre o **processamento visual dorsal**, responsável pelo processamento da posição de objetos, e o **processamento visual ventral**, responsável pelo reconhecimento de faces e objetos na SW. Assim, alguns autores sugerem que funcionamento prejudicado da via dorsal seria responsável pelos déficits visoespaciais na SW, enquanto a via ventral continuaria intacta (Jackowski et al., 2011; Wang, Doherty, Rourke, & Bellugi, 1995). Evidências da dissociação entre essas habilidades em indivíduos com SW foram encontradas no estudo de Meyer-Lindenberg et al., (2004). Em seu estudo, adultos com SW deveriam reportar se dois estímulos estavam na mesma posição vertical (tarefa espacial) ou se os estímulos eram o mesmo objeto (tarefa de identificação). As neuroimagens mostraram que não houve diferença entre as respostas neurais de adultos com SW e o grupo controle nas tarefas

de identificação de objetos, que requerem o uso da rede ventral. No entanto, nas tarefas espaciais, indivíduos com SW apresentaram hipoativação da rede dorsal quando comparados com o grupo controle.

Estudos apontam que os déficits em habilidades visoespaciais presentes em indivíduos com SW podem ser responsáveis pelo seu desenvolvimento limitado em determinadas competências matemáticas (Ansari & Karmiloff-Smith, 2002; Paterson, Girelli, Butterworth, & Karmiloff-Smith, 2006). A seguir serão explorados estudos que avaliam o desenvolvimento de competências matemática na SW.

A Matemática e a Síndrome de Williams

Indivíduos com SW também apresentam dificuldades em diversos domínios matemáticos³ e em sua aplicação em tarefas cotidianas, tais como calcular trocos e cozinhar de acordo com uma receita. Muitos deles prefeririam receber cinquenta moedas de um centavo a uma nota de cinco reais (Bellugi et al., 2000).

A aritmética também é uma área de grande dificuldade para muitos indivíduos com SW. Howlin, Davies e Udwin (1998) aplicaram o subteste de aritmética do Teste de inteligência WISC – III UK (Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – III, Reino Unido; Wechsler, 1992) em 62 adultos com SW. Somente 16 indivíduos (26%) foram capazes de obter resultados no nível basal (6,2 anos) ou acima. Udwin, Davies e Howlin (1993) realizaram um estudo no qual analisaram as mudanças de QI em leitura, ortografia e aritmética ao longo do tempo em 23 indivíduos com SW. Embora os participantes tenham mostrado pequenos aumentos no desempenho de tarefas de leitura e ortografia, não houve melhoras no desempenho de tarefas aritméticas. Os autores apontam que os resultados devem ser interpretados com cuidado, no entanto, sugerem que os indivíduos com SW apresentam progresso limitado em habilidades educacionais a partir da adolescência, permanecendo com habilidades numéricas equivalentes às de crianças de sete a nove anos de idade. Cabe ressaltar que os estudos de Howlin et al. (1998) e Udwin et al. (1993) avaliaram somente o desempenho dos participantes em tarefas aritméticas. Paterson et al. (2006) ressaltam a importância de explorar o desempenho matemático de populações atípicas em diversos domínios, evitando assumir um atraso generalizado em todas as competências matemáticas.

³ Na presente seção serão abordados e discutidos diversos domínios matemáticos. A definição aparece descrita na seção “Domínios Matemáticos”, na página 22.

A fim de investigar a correlação entre processamento de magnitudes numéricas (i.e. comparação de magnitude de numerais) e não numéricas (i.e. comparação de magnitude de outras grandezas, tais como duração de tempo e comprimento), Rousselle, Dembour e Noël (2013) investigaram as habilidades de indivíduos com SW em tarefas de comparação de numerosidades (i.e. comparar a quantidade de elementos contidas em dois conjuntos), comprimentos e duração de tempo. Foram usados dois grupos controles de DT, um composto por indivíduos com mesma idade mental verbal e outro por indivíduo com mesma idade mental não verbal. Os participantes eram expostos a uma tela contendo dois estímulos, os quais deveriam ser comparados conforme a numerosidade, comprimento ou duração. Nas tarefas de magnitude numérica, os participantes deveriam comparar a numerosidade de duas coleções, ou seja, o número de elementos de dois conjuntos apresentados. Nas tarefas de magnitude de comprimento/ magnitude espacial, os participantes deveriam comparar o comprimento de duas linhas apresentadas sucessivamente. Nas tarefas de duração de tempo, os participantes deveriam comparar o tempo de duração de dois sons idênticos apresentados sucessivamente. Ao longo das tarefas, a razão entre as magnitudes dos estímulos diminuía, aumentando seu nível de dificuldade.

Tanto em tarefas de variação de magnitude numérica quanto espacial, indivíduos com SW apresentaram menos acuidade na detecção de variação do que os controles de mesma idade mental verbal. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas nos escores de SW com o grupo controle de mesma idade mental em tarefas de magnitude temporal (duração de som). As acuidades de magnitude numérica e espacial obtidas para indivíduos com SW foram menores do que esperadas para seu nível de desenvolvimento verbal e comparáveis às do grupo controle de mesma idade mental não verbal. Ainda, os resultados indicam que o processamento de informação temporal é preservado em indivíduos com SW. Os autores sugerem que os resultados suportam a correlação entre acuidade de magnitude numérica e a aquisição inicial de competências numéricas. A acuidade de magnitude numérica tem sido descrita como preditora de aprendizagem em matemática e tem sido associada ao desenvolvimento de habilidades matemáticas complexas (Rousselle, Dembour & Noël, 2013). Lourenco, Bonny, Fernandez e Rao (2012) apontam que a precisão de adultos de DT em tarefas de comparar magnitudes numéricas prediz por si só o desempenho em tarefas de aritmética avançada em uma bateria de testes padronizados.

Ansari e Karmiloff-Smith (2002) sugerem que competências matemáticas que requerem habilidades verbais, como a representação de números escritos e em forma de símbolos, são preservadas em indivíduos com SW, enquanto as competências que requerem habilidades

visoespaciais, como a identificação da magnitude de números, são pouco desenvolvidas. Resultados divergentes foram encontrados sobre o desempenho de indivíduos com SW em habilidades matemáticas verbais e visoespaciais (Krajcsi, Lukács, Igács, Rácsmany & Pléh, 2009; O’Hearn & Landau; 2007; Paterson et al., 2006; Udwin et al., 1993).

Ansari, Donlan e Karmiloff-Smith (2007) avaliaram as habilidades de estimativa de numerosidades de 31 participantes com SW e 63 participantes de DT. Os participantes com SW foram divididos em dois grupos, com idades médias de 9,8 e 28,9 anos. Os participantes de DT foram divididos em quatro grupos, com idades médias de 4,8; 6,9; 9,5 e 30,8 anos. No pré-teste, os cinco grupos foram capazes de contar em voz alta do número um ao 20, e a maioria dos participantes foi capaz de nomear os números arábicos que lhes foram apresentados. Somente o grupo de DT de idade média de 4,8 anos e dois participantes com SW não foram capazes de nomear todos os números arábicos apresentados. Ainda, todos os participantes foram capazes de estimar quantidades corretamente quando foram apresentados a um, dois e três pontos, confirmando que eram capazes de processar os estímulos no intervalo de tempo apresentado.

Durante as tarefas, os participantes de cada grupo eram solicitados a estimar quantos pontos havia em conjuntos contendo cinco, sete, nove e onze pontos. Conforme esperado, quanto maior a idade média do grupo de DT, maior foi a acurácia da estimativa. Os grupos de DT de idades médias de 4,8; 6,9; 9,5 e 30,8 anos obtiveram 15%, 27%, 43% e 62% de acertos respectivamente. Ambos os grupos de SW apresentaram nível de acurácia muito abaixo dos grupos de DT, com 11% para as crianças e 20% para os adultos. As crianças com SW obtiveram resultados comparáveis aos de crianças de DT de quatro anos de idade, enquanto os adultos obtiveram resultados que se assemelhavam aos de crianças de DT de seis anos de idade. Os resultados apontam que indivíduos com SW apresentam desenvolvimento prejudicado em habilidades de estimativa numérica possivelmente devido aos déficits em processamento visoespacial, que seria essencial para o desenvolvimento destas habilidades.

Resultados obtidos por Van Herwegen, Ansari, Xu e Karmiloff-Smith (2008) sugerem que, embora capazes de discriminar entre pequenas numerosidades (até três objetos), bebês com SW não mostraram evidências de habilidades de comparar numerosidades grandes (mais de três objetos). Similarmente, os resultados de Libertus, Feigenson, Halberda e Landau (2014) sugerem que indivíduos com SW apresentam habilidades de discriminar numerosidades grandes (de cinco à 16 pontos) comparáveis à de crianças de DT de quatro anos de idade. No entanto, o desempenho em tarefas de estimativa verbal de numerosidades foi significativamente melhor. Quando requisitados a estimar o número de pontos em um conjunto com grandes numerosidades, ao invés de comparar dois conjuntos com grandes numerosidades, os

indivíduos com SW obtiveram desempenho semelhante ao de crianças de DT de seis a nove anos de idade. Os autores sugerem que os resultados podem ser provenientes do melhor desempenho desses indivíduos em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais.

Com o intuito de avaliar o desempenho de indivíduos com SW em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais e visoespaciais, Paterson et al. (2006) conduziram três estudos. Participaram também destes estudos indivíduos de DT e com SD, que apresentam o perfil cognitivo oposto ao de SW: melhor desempenho em tarefas que requerem o uso de habilidades visoespaciais e dificuldade em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais.

O primeiro experimento utilizou o olhar preferencial de bebês (idade média de 2a6m) para mensurar a sensibilidade-à mudança de pequenas numerosidades (dois e três elementos). O olhar preferencial refere-se ao tempo que o indivíduo olha para o estímulo, sendo este tempo maior para estímulos novos. Os bebês com SW apresentaram resultados semelhantes ao grupo controle de DT, enquanto os bebês com SD obtiveram pior desempenho. O segundo experimento analisou a latência de resposta de crianças e adultos em tarefas de comparação de numerosidades. Os estímulos de comparação continham numerosidades próximas (com diferença de um, dois ou três pontos) ou distantes (diferença de cinco, seis ou sete pontos). Diferentemente dos grupos de SD e DT, o grupo com SW não apresentou efeito de distância. O efeito de distância prediz que quanto maior a distância entre as magnitudes, menor o tempo necessário para comparar numerosidades (Moyer & Landauer, 1967). No terceiro experimento, os participantes realizaram uma bateria de testes de **processamento numérico** e aritmética. Diferentemente dos experimentos anteriores, que utilizaram tarefas de cálculo aproximado, requisitando o uso de habilidades visoespaciais, o terceiro experimento foi constituído por tarefas que, segundo os autores, requerem o uso de habilidades matemáticas verbais. Tanto o grupo de SW como o de SD apresentaram desempenho inferior ao grupo de DT. No entanto, o grupo com SW apresentou consideravelmente mais dificuldades nas tarefas de processamento numérico e fato numérico do que o grupo com SD.

Os autores sugerem que os erros cometidos pelos indivíduos com SW refletem sua dificuldade em acessar sequências numéricas e pouco conhecimento dos processos envolvidos nos cálculos aritméticos. Os autores apontam que a ausência do efeito de distância na SW indica uma representação da linha numérica pobre, pois esta é um forte indicador de uma representação mental de numerosidades bem desenvolvida em crianças de DT. Ainda, os resultados apontam para a relação entre habilidades de discriminação de numerosidades grandes (experimento dois) e habilidades avançadas de correspondência entre quantidades e numerais (experimento três), ambas limitadas na SW.

O'Hearn e Landau (2007) sugerem que algumas, mas não todas as habilidades matemáticas são prejudicadas em indivíduos com SW, pois diferentes mecanismos neurais estão envolvidos na representação verbal e na representação de magnitude/processamento numérico. Em seu estudo, foram comparadas as habilidades matemáticas de indivíduos com SW e de indivíduos com DT de mesma idade mental através da aplicação do TEMA-2 (Test of Early Mathematical Ability; Ginsburg & Baroody, 1990), um teste padronizado desenvolvido para medir diversas competências matemáticas. Inicialmente, os resultados apontaram que o grupo com SW obteve resultados semelhantes ao grupo de DT. Porém, uma análise detalhada realizada pelos autores revelou nuances no desempenho dos grupos. Enquanto os indivíduos com SW apresentam escores acima do esperado para sua idade mental em habilidades matemáticas verbais, como leitura de números, apresentaram escores abaixo do esperado em habilidades matemáticas espaciais, como representação de linha numérica. Em geral, as habilidades matemáticas obtidas para os indivíduos com SW foram comparáveis as de crianças de DT de seis a oito anos de idade.

Apesar de ambos estudos serem conduzidos com um número similar de participantes com SW (oito em Paterson et al., 2006; e 14 em O'Hearn & Landau, 2007) e idade cronológica média (20 anos e 9 meses em Paterson et al., e 17 anos e 9 meses em O'Hearn e Landau, 2007), os resultados obtidos são divergentes. O grupo de SW de Paterson et al. (2006) mostrou piores resultados do que os grupos de SD e DT em tarefas de contar, contar sequências e ler números com mais de um dígito. Os autores apontam que o grupo com SW foi capaz de contar sem erros somente do um ao 20, apresentando dificuldades para contar do 25 ao 35. Somente um participante com SW conseguiu contar em ordem inversa (para trás). O'Hearn e Landau (2007) reportaram o padrão oposto de desempenho de seus participantes. Em seu estudo, os indivíduos com SW apresentaram melhor desempenho do que o grupo de DT em contar acima de 19 e em ler e escrever numerais de dois dígitos. No entanto, em ambos os estudos os participantes de DT apresentaram melhor desempenho em tarefas de aritmética. Em vista ao desempenho fraco apresentado pelos indivíduos com SW nas tarefas matemáticas, Paterson et al. (2006) argumentam que as habilidades matemáticas envolvidas nas tarefas não requerem somente o uso de habilidades verbais.

O estudo de Krajcsi et al. (2009) também identificou diferença no desempenho em tarefas matemáticas em indivíduos com SW. Os participantes realizaram tarefas nas quais avaliavam se o resultado de contas de adição e multiplicação estavam corretos e tarefas nas quais deveriam escolher dentre dois números de um dígito, qual era maior. As operações de adição e multiplicação presumivelmente requerem mais habilidades verbais e de memorização,

enquanto a comparação entre numerais requer habilidades de magnitude numérica. Apesar de poucos erros terem sido cometidos pelos indivíduos de ambos os grupos, o grupo com SW realizava a tarefa de julgamento de magnitude mais lentamente que o grupo de DT. Nas tarefas de julgamento de resultados das operações, os indivíduos com SW realizaram as tarefas em tempo similar aos indivíduos de DT.

Além de fatores cognitivos, fatores emocionais também podem influenciar o desempenho em tarefas matemáticas (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Emoções negativas relacionadas à matemática podem evocar ansiedade extrema, levando à esquivas de atividades que envolvem a matemática (Kucian et al., 2018). Carmo, Cunha e Araújo (2008) definem como ansiedade à matemática (AM) um conjunto de reações fisiológicas, cognitivas e comportamentais que se manifestam diante de situações que envolvem a matemática, afetando seu desempenho. Ainda que incerto sobre até que ponto a AM é a causa de dificuldades em matemática ou vice-versa, há evidências de que a AM interfere no desempenho dos indivíduos em matemática (Ashcraft, 2002; Carmo, 2011; Kucian et al., 2018). Define-se como auto eficácia matemática a convicção que o indivíduo tem em sua capacidade de resolver tarefas matemáticas (Hackett & Betz, 1989). Estudos apontam que indivíduos com maior nível de auto eficácia matemática apresentam menores níveis de ansiedade à matemática (Gürefe & Bakalim, 2018; Justicia-Galiano, Martín-Puga, Linares, & Pelegrina, 2017).

Newstead (1998) sugere que ansiedade à matemática pode ser resultante do método de ensino empregado, de fatores sociais e ambientais e do baixo desempenho em tarefas matemáticas. Kucian et al. (2018) investigaram o desempenho matemático, ansiedade à matemática e habilidades cognitivas gerais de crianças com **discalculia do desenvolvimento** (DD) e de crianças sem distúrbios de aprendizagem (idade média de 8,6 anos). Os autores relatam que o grupo com DD obteve desempenho abaixo do grupo controle em todos os testes matemáticos e obtiveram maiores níveis de ansiedade à matemática do que o grupo controle. Ainda, os autores apontam que o grupo com DD apresentou pior desempenho em tarefas que avaliam a **memória de trabalho** visoespacial.

Wu, Willcutt, Escovar e Menon (2014) constataram que crianças com distúrbios de aprendizagem em matemática apresentam maiores graus de ansiedade à matemática. Em seu estudo foi analisada a relação entre habilidades matemáticas e AM em crianças com idade média de oito anos. Os participantes foram divididos em três grupos: grupo de DT, grupo com transtorno de aprendizagem de matemática (TAM) e grupo com transtorno de aprendizagem generalizada (TA). A prevalência de AM foi significativamente maior nos grupos de TAM e TA quando comparados ao grupo de DT. Os autores argumentam que baixo desempenho em

matemática está associado a altos graus de ansiedade, inclusive em indivíduos que não apresentam TAM. Ainda, ambos os grupos (TAM e TA) não apresentaram critérios para diagnóstico de ansiedade clínica ao realizar um teste específico para este fim.

Domínios Matemáticos

Devido a complexidade de sistemas cognitivos envolvidos no processamento numérico, é necessário avaliar diversos domínios para diagnosticar e preparar estratégias de intervenção apropriadas (von Aster, 2000). Domínio matemático refere-se a uma representação de uma classe de conceitos numéricos e as relações que seus elementos possuem entre si (Schlimm, 2008). Portanto, a aquisição de habilidades matemáticas exige que o indivíduo apresente comportamentos específicos para a resolução de tarefas pertencentes a cada domínio matemático. A seguir são descritos domínios numéricos que auxiliam no desenvolvimento de habilidades matemáticas.

A *contagem* é um domínio numérico que se encontra presente desde os primeiros anos de infância e há evidências, segundo Gelman e Gallistel (1978), de que crianças pré-escolares são capazes de contar conjuntos com até cinco elementos. Os autores definem cinco princípios que governam a contagem: (i) correspondência um a um – atribuir um número a cada elemento de um conjunto; (ii) estabilidade de ordem – respeitar a sequência de contagem; (iii) cardinalidade – o último número contado corresponde ao número total de elementos no conjunto; (iv) abstração – é possível contar objetos diferentes presentes em um mesmo conjunto; e (iv) irrelevância da ordem de contagem. Estudos apontam que o domínio da contagem em pré-escolares é preditor de seu desempenho em habilidades aritméticas nos anos posteriores (Geary, Hoard, Byrd-craven, & Desoto, 2004; Stock, Desoete, & Roeyers, 2009).

A *representação não simbólica da magnitude numérica* engloba habilidades de comparar e estimar quantidades numéricas não simbólicas, ou seja, conjuntos de elementos. A representação não simbólica da magnitude é essencial para que a associação entre as palavras de números e seus respectivos numerais arábicos seja aprendida com significado (Weinstein, 2016). Estudos apontam que habilidade de comparação entre magnitudes não simbólicas distantes (e.g. comparação entre oito pontos e 16 pontos) está presente em crianças de seis meses de idade (Brannon, Brannon, Abbott, & Lutz, 2016), enquanto adultos são capazes de discriminar magnitudes muito próximas (e.g. 10:11; Halberda & Feigenson, 2008). A habilidade de estimar pequenas quantidades numéricas não simbólicas rapidamente e com uma alta acurácia é intitulada de *subtização* (Kaufman, Lord, Resse, & Volkmann, 1949). Kauffmann et al. (1949) enfatizam que o processo de estimar a numerosidade de um conjunto

de elementos se dá por dois processos: a subtização, que permite estimar quantidades pequenas de objetos (até seis elementos); e a estimativa, que permite estimar quantidades de objetos superiores a seis elementos.

A *representação simbólica da magnitude numérica* refere-se à capacidade de associar símbolos (e.g. numerais arábicos) à quantidade de elementos (Espadinha, 2015). Tanto a representação simbólica quanto a não simbólica são influenciadas pelo efeito de distância (Fias, Lammertyn, Reynvoet, Dupont, & Orban, 2003). Segundo Dehaene, Spelke, Pinel, Stanescu, & Tsivkin (1999), o processamento de quantidades se dá a partir da interação dos mecanismos neurais envolvidos nos processamentos numéricos simbólico e não simbólico.

A *transcodificação numérica* remete à capacidade de estabelecer uma relação única entre um numeral apresentado em um sistema de notação e seu correspondente em outro sistema de notação (e.g. a palavra “três” corresponde ao numeral arábico 3; Deloche & Willmes, 2000). A transcodificação numérica é uma ferramenta importante para aquisição de habilidades matemáticas básicas e, para tal capacidade ser desenvolvida apropriadamente, a criança deve ter conhecimento do *valor posicional dos numerais* (Moura, 2014). Ou seja, compreender que a posição de um dígito em um número determina o valor associado a ele (e.g. o dígito “3” presente no número 431 representa a quantidade 30). O domínio do valor posicional de numerais é essencial em tarefas matemáticas elementares, tais como comparação de magnitude de numerais e aritmética (Moeller, Pixner, Zuber, Kaufmann, & Nuerk, 2011).

A associação automática entre números e espaço é essencial para a representação mental de quantidades numéricas e é conhecida como *linha numérica* (Dehaene, 1998). A linha numérica é um elemento central da matemática básica e preditor do desempenho em tarefas matemáticas em crianças de cinco a nove anos de idade (Booth & Siegler, 2006).

Denomina-se *fato numérico* ou *fato aditivo* todas as operações de adição, subtração, divisão e multiplicação entre dois fatores. As estratégias de evocação permitem a resolução de fatos numéricos sem a necessidade explícita de contar com o auxílio de dedos ou outros mecanismos (Carpenter & Moser, 1984). O desenvolvimento de estratégias de evocação é resultado de um processo de aprendizagem que envolve o conhecimento conceitual dos numerais e a prática de resolução de fatos numéricos (Hopkins, 2009). O rápido acesso aos fatos numéricos facilita tanto a resolução de cálculos escritos e mentais, quanto a resolução de problemas escritos (Baroody, Bajwa, & Eiland, 2009).

Problemas escritos são tarefas que requerem a integração de habilidades linguísticas e aritméticas para serem resolvidas. Nestas tarefas são descritas situações nas quais ocorre uma mudança ou combinação de quantidades (Riley, Greeno, & Heller, 1983). Estudos sugerem que

habilidades em linguagem (Fuchs, Fuchs, Hamlett, Lambert, & Fletcher, 2010) e processamento da memória de trabalho (Swanson, Doukas, Dowds, Gregg, & Howard, 2006) são fortes preditores do desempenho em resolução de problemas escritos.

É sugerido que a memória de trabalho contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades matemáticas, tais como fatos numéricos, linha numérica, magnitude de números e resolução de problemas (Geary, Hamson, & Hoard, 2000; Geary, Hoard, Nugent, & Byrdcraven, 2008; Swanson et al., 2006; Moura et. al, 2014).

Há poucos estudos que visam avaliar as habilidades matemáticas na SW e, até o presente momento, não foram identificados na literatura estudos nacionais publicados com esta temática. Em vista de resultados divergentes encontrados sobre o desempenho destes indivíduos em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais e não verbais, o presente estudo objetiva analisar se há diferença no desempenho em tarefas que requerem estes tipos de habilidades na SW. Além disso, ainda que documentada a prevalência de transtornos de ansiedade em indivíduos com SW (Dykens, 2003; Royston, Howlin, Waite, & Oliver, 2017), não foram realizados estudos sobre as concepções acerca da matemática desta população. Assim, o presente estudo também visa identificar se há indícios de AM nos participantes deste estudo.

Método

Aspéctos Éticos e Recrutamento

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos sob o CAAE 73909817.4.0000.5504. Os participantes com SW foram recrutados por meio de contato direto com seus pais e sua participação foi previamente autorizada por seus responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e pelos próprios por meio do Termo Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Foi garantido aos responsáveis e participantes que estes seriam informados sobre seus resultados ao término do estudo.

Os participantes com DT foram selecionados em uma Escola da rede Pública de ensino. Foram selecionados indivíduos que estavam cursando o primeiro, segundo ou terceiro ano do Ensino Fundamental I. As séries foram escolhidas de acordo com as idades equivalentes de habilidades matemáticas de indivíduos com SW reportadas na literatura. Após a aprovação da direção da escola, foi pedido aos professores dos primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Fundamental I para que selecionassem dois alunos da turma, independente do sexo, para a entrega dos termos de participação da pesquisa. Os critérios de inclusão foram: não possuir

déficits cognitivos e apresentar desempenho correspondente ao desempenho médio da turma, ou seja, não apresentar desempenho acima ou abaixo da média de desempenho da turma. Quando os alunos não retornavam com os termos assinados ou quando sua participação era recusada por seus responsáveis, o professor selecionava outro aluno dentro dos critérios de inclusão para a entrega dos termos. Deste modo, a participação dos indivíduos do grupo controle foi aprovada previamente por seus responsáveis e pelos mesmos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

A carta de aprovação do Comitê de Ética, a carta de aprovação da direção da escola e o TCLE e o TALE encontram-se em Anexo B, C, D e E respectivamente.

Participantes

Grupo com SW.

Três indivíduos⁴ do sexo masculino que possuíam confirmação genética da SW por meio do teste de MLPA. As idades dos participantes ao início da coleta eram: 18a7m (P1); 24a7m (P2) e 20a5m (P3). P1 cursava o último bimestre do terceiro ano do Ensino Médio no início da coleta, P2 havia concluído o Ensino Médio em 2012, e P3 em 2017. Todos os participantes cursaram a maior parte de seus estudos na rede pública. Somente P2 estava inserido no mercado de trabalho no período da coleta de dados.

Grupo Controle.

Seis indivíduos de desenvolvimento típico com idades entre sete anos e 10a4m, sendo quatro (P4, P5, P7 e P8) do sexo feminino e dois (P6 e P7) do sexo masculino. Ao início da coleta, a idade dos participantes eram: 7a2m (P4); 7 anos (P5); 8a1m (P6); 8 anos (P7); 9a4m (P8) e 10a3m (P9). Todos os participantes cursavam o Ensino Fundamental I, sendo P4 e P5 alunas do primeiro ano, P6 e P7 alunos do segundo ano e P8 e P9, do terceiro ano. Com exceção de P6 e P7, os demais participantes que estavam cursando a mesma série não frequentavam a mesma turma (sala de aula). Somente P9 estava matriculado no período da manhã, os demais participantes estavam matriculados no período vespertino. A idade, sexo e escolaridade de cada participante ao início da coleta dos grupos com SW e controle estão apresentados na Tabela 1.

⁴ Número total de casos com diagnóstico da SW no município de São Carlos – SP à época da coleta de dados.

Tabela 1

Idade, sexo e escolaridade de participantes do grupo com SW e do grupo controle

Participante	Grupo	Idade	Sexo	Escolaridade
P1	SW	18a7m	M	EM (terceiro ano)
P2	SW	24a7m	M	EM completo
P3	SW	20a5m	M	EM completo
P4	Controle	7a2m	F	EF I (primeiro ano)
P5	Controle	7a	F	EF I (primeiro ano)
P6	Controle	8a1m	M	EF I (segundo ano)
P7	Controle	8a	F	EF I (segundo ano)
P8	Controle	9a4m	F	EF I (terceiro ano)
P9	Controle	10a3m	M	EF I (terceiro ano)

Nota. a = anos; m = meses; M = masculino, F= feminino; EM = Ensino Médio; EF= Ensino Fundamental.

Coleta de Dados

Grupo com SW.

A coleta de dados com P1 ocorreu entre os meses de dezembro de 2017 e fevereiro de 2018 e foi realizada no LEAAC (Laboratório de Estudos Aplicados a Aprendizagem e Cognição) do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos. A coleta de dados com P2 ocorreu entre os meses de fevereiro e março de 2018, e a de P3 no mês de abril de 2018. A pedido dos responsáveis, as sessões de coleta de dados de P2 e P3 foram realizadas em suas residências, nos períodos em que foram requisitados e em ambientes apropriados, iluminados e livres de sons e interferências externas.

Grupo Controle.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de outubro e dezembro de 2018 na sala de leitura da escola, ambiente propriamente equipado com mesas e cadeiras, iluminado e livre de interferências externas. As sessões ocorreram nos períodos em que os participantes estudavam, em horários combinados com as professoras de cada sala de aula. Os participantes não realizavam sessões em horários de intervalo ou da disciplina de educação física.

Instrumentos

Para ambos os grupos o repertório matemático foi avaliado pelos seguintes instrumentos: Roteiro para Sondagem de Habilidades Matemáticas (Coruja PROMAT; Weinstein, 2016), Bateria Neuropsicológica de Teste de Processamento Numérico e Cálculo para Crianças, versão revisada (Zareki-R; von Aster & Dellatolas, 2006), e um conjunto de tarefas adicionais programadas pela pesquisadora para este fim no *software* Power Point.

Foi desenvolvido pela pesquisadora um conjunto de tarefas adicionais que não estavam presentes nos instrumentos descritos. Foram adicionadas tarefas tais como: indicar o número que completava a sequência numérica apresentada (e.g. 81, 83, 85, 87, 89, x), indicar o número que vem antes/depois do numeral arábico apresentado e ordenar conjuntos de elementos em ordem crescente/decrescente. Estas tarefas citadas foram aplicadas por Paterson et al. (2006) em seu estudo. Os autores argumentam que o baixo desempenho do grupo com SW nestas tarefas apontam a dificuldades deste indivíduos em compreender sequências numéricas e de numerosidades. A descrição das tarefas programadas e o número de tentativas pode ser consultada em detalhes na seção de *Tarefas Adicionais*.

O Peabody Picture Vocabulary Test – Revised (PPVT-R; Dunn & Dunn, 1981) foi aplicado para a avaliação do vocabulário receptivo dos participantes. O PPVT- R é um teste amplamente utilizado no qual o participante deve escolher a figura que melhor retrata a definição da palavra ditada pelo aplicador.

As concepções acerca da matemática foram obtidas pela aplicação da Escala de Reações Emocionais à Matemática: Ensino Fundamental, Ciclo 1 (EREM; Carmo, 2015), enquanto o grau de ansiedade à matemática dos participantes foi obtido por meio da Escala de Ansiedade à Matemática, EAM (Carmo, 2008).

Coruja PROMAT.

O Coruja PROMAT (Weinstein, 2016), versão impressa, é um instrumento validado de avaliação de competências matemáticas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (seis a treze anos). O Coruja PROMAT é composto por 180 tarefas que avaliam os domínios de representação não simbólica da magnitude, contagem, representação simbólica da magnitude, representação de numerais na linha numérica, correspondência numérica, transcodificação numérica, fato numérico e resolução de problemas, conforme sintetizado na Tabela 2.

Tabela 2

Domínios, tarefas e número de tentativas de tarefas no Coruja PROMAT

Domínio	Tarefas	Tentativas
Representação não simbólica da magnitude	Apontar o conjunto com mais pontos (sem contar)	2
	Verificar se o número de pontos é igual ao algarismo	6
	Apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos de dois conjuntos somados	2
	Apontar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos	2
Contagem	Contar a quantidade de elementos em um conjunto	2
	Contar em ordem direta	2
	Contar em ordem inversa	2
	Contar sequências (2 em 2, 5 em 5)	2
	Contar os pontos do conjunto e indicar o algarismo que o representa	2
Representação simbólica da magnitude	Dentre dois algarismos, indicar qual possui maior tamanho (fonte)	4
	Dentre dois algarismos, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	4
Representação dos numerais na linha numérica	Posicionar algarismos apresentados visualmente em uma linha numérica de zero ao 100	2
Correspondência numérica (valor posicional)	Indicar que quantidade um algarismo representa em um número	6
	Apontar os números em que um determinado algarismo representa a mesma quantidade	4
Transcodificação numérica	Escrever em palavras o número ditado	8
	Ler em voz alta os número apresentados em forma de algarismo	8
	Escrever em algarismos os números apresentados em forma de palavras	8
	Escrever em palavras o número apresentado em forma de algarismo	8
Fato numérico	Resolver oralmente operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente (uso de recursos permitido)	24
	Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas visualmente (uso de recursos permitido)	8
	Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente (uso de recursos permitido). Tempo máximo permitido de cinco segundos	24
Resolução de problemas	Resolver problemas apresentados oralmente	25
	Resolver problemas apresentados visualmente	25
Número total		180

Para a avaliação do domínio de *representação não simbólica da magnitude*, há tarefas nas quais o participante deve apontar, entre dois conjuntos apresentados brevemente, o que contém mais pontos (número de tentativas, $nt=2$); verificar se o número de pontos presente em um conjunto apresentado corresponde ao algarismo arábico apresentado ($nt=6$); apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos ao da soma de pontos de dois conjuntos apresentados ($nt=2$); e dentre três conjuntos de pontos apresentados, indicar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos ($nt=2$).

As habilidades de *contagem* são avaliadas por meio de tarefas de contar a quantidade de elementos em um conjunto apresentado (nt=2); contar em ordem direta (nt=2); contar em ordem inversa (nt=2); e contar em sequências (e.g. de dois em dois; nt=2).

A *representação simbólica da magnitude* é avaliada por meio de tarefas nas quais é requisitado contar o número de pontos apresentados e apontar o algarismo arábico que o representa (nt=2); indicar, dentre dois algarismos com tamanhos de fontes diferentes, qual é maior em tamanho (nt=4); indicar, dentre dois algarismos com tamanhos de fontes diferentes, qual representa a maior magnitude (nt=4).

Para avaliar a *linha numérica*, é requisitado o posicionamento de cinco algarismos apresentados visualmente em uma linha numérica horizontal (sem graduação) que contém de zero ao 100 (nt=2).

A *correspondência numérica*, ou *valor posicional*, foi avaliada por meio de duas tarefas. Na primeira tarefa, o participante deveria informar qual valor um determinado algarismo representa em um número (e.g. em 456, o algarismo 5 representa o 50; nt =6). Na segunda tarefa eram apresentados visualmente numerais ao participante que deveria apontar os numerais nos quais um determinado algarismo indicado pela pesquisadora representava a mesma quantidade (nt=4).

As habilidades de *transcodificação numérica* foram avaliadas por tarefas em que o participante deveria escrever em palavras o número ditado (nt=8); ler em voz alta os números apresentados em algarismos (nt=8); escrever em algarismos os números apresentados em palavras (nt=8); e escrever em palavras os números apresentados em algarismos (nt=8).

Para a avaliação dos *fatos numéricos*, os participantes foram requisitados a resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números de até quatro dígitos. As operações foram apresentadas oralmente (nt=24) e visualmente (nt=8), não havia tempo limite para a realização destas operações e os participantes poderiam utilizar lápis e papel para resolvê-las. Também foi avaliada a *evocação de fatos numéricos* por meio da apresentação oral de operações em que os participantes tinham o tempo máximo de cinco segundos para resolver, não sendo permitido o uso de recursos (nt=24).

A avaliação das habilidades de *resolução de problemas* foi composta por problemas apresentados oralmente (nt=25) e visualmente (nt =25). Ao contrário da resolução de problemas apresentados visualmente, durante a resolução dos problemas apresentados oralmente não era permitido o uso de lápis e papel pelos participantes. No entanto, não havia tempo limite para a resolução de qualquer problema.

Zareki- R.

A Zareki- R (von Aster & Dellatolas, 2006) é um instrumento normatizado de avaliação de habilidades matemáticas com adaptação em diversos idiomas (Santos, Silva, Ribeiro, Dellatolas, & Aster, 2012) e utilizado em crianças de seis a onze anos de idade que apresentam ou não transtornos de aprendizagem (De Clercq-Quaegebeur, Casalis, Vilette, Lemaitre, & Vallée, 2018; Kucian et al., 2018; Labrell, Mikaeloff, Perdry, & Dellatolas, 2016; Santos et al., 2012; Silva & Santos, 2011). Ainda, a Zareki-R é recomendada para a avaliação de risco de DD (Silva & Santos, 2011). A bateria de testes é composta por 122 tarefas que avaliam os domínios de representação não simbólica da magnitude, contagem, representação simbólica da magnitude, representação de numerais na linha numérica, fato numérico, memória de dígitos, estimativa visual de quantidades no contexto e resolução de problemas, conforme sintetizado na Tabela 3.

Tabela 3

Domínios, tarefas e número de tentativas de tarefas na Zareki -R

Domínio	Tarefa	Tentativas
Representação não simbólica da magnitude	Estimar o número de elementos em um conjunto	4
	Estimar qual conjunto contém mais elementos	1
Contagem	Contar o número de pontos apresentados	6
	Contar em ordem inversa	2
Representação simbólica da magnitude	Dentre dois algarismos apresentados oralmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	8
	Dentre dois algarismos apresentados visualmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	10
Representação dos numerais na linha numérica	Posicionar um algarismo apresentado visualmente em uma linha numérica de zero ao 100	6
	Posicionar um algarismos apresentado oralmente em uma linha numérica de zero ao 100	6
Transcodificação numérica	Escrever em algarismos o número ditado	8
	Ler em voz alta os número apresentados em forma de algarismo	8
Fato numérico	Resolver mentalmente operações de adição, subtração e multiplicação apresentadas oralmente	22
Memória de dígitos	Reproduzir a sequência de algarismos apresentados oralmente	12
	Reproduzir em ordem inversa a sequência de algarismos apresentados oralmente	12
Estimativa visual de quantidades no contexto	Estimar se uma quantidade de determinado objeto é muito, razoável ou bom para o contexto	10
Resolução de problemas	Resolver problemas apresentados oralmente	7
Número total		122

O domínio de *representação não simbólica da magnitude* contém testes nos quais o participante é exposto brevemente (cinco segundos) à figuras contendo objetos (e.g. bolas de tênis, copos) e é requisitado a estimar o número aproximado de elementos presentes na figura (número de tentativas, nt=4). Posteriormente, o participante deve indicar se há mais elementos na figura contendo copos ou na figura contendo bolas de tênis (nt=1).

As habilidades de *contagem* são avaliadas por meio de tarefas nas quais o participante deve contar em voz alta o número de elementos em um conjunto apresentado (nt=6); e contar em ordem inversa a partir de um número requisitado pela pesquisadora (nt=2).

A avaliação da *representação simbólica da magnitude* é dada por duas tarefas. Durante a primeira tarefa, a pesquisadora apresenta oralmente dois números, um sendo representado pela mão esquerda, e o outro sendo representado pela mão direita. O participante deve indicar em qual mão está o número com maior magnitude (nt=8). Na segunda tarefa, os números são apresentados visualmente em uma folha de papel e o participante deve indicar o número que possui representa maior magnitude, circulando-o com o lápis (nt=10).

As tarefas de representação da *linha numérica* são avaliadas pela precisão que o participante demonstra em posicionar um numeral em uma linha numérica vertical de zero a 100. Há tentativas nas quais o participante é apresentado a uma escala que contém graduações e deve indicar qual das linhas representa o numeral requisitado (nt=3). O participante também é requisitado a posicionar numerais em linhas sem graduação (nt=3). Os numerais são apresentados oralmente (nt=6); e visualmente (nt=6).

As habilidades de *transcodificação numérica* são avaliadas por meio de ditado, no qual o participante deve escrever, em algarismos, o número apresentado oralmente pela pesquisadora (nt=6); e por meio da leitura de números apresentados visualmente em algarismos ao participante (nt=8).

Para a avaliação do *fato numérico*, os participantes eram requisitados a resolver mentalmente operações de adição, subtração e multiplicação de números de até dois dígitos apresentados oralmente. Não havia tempo limite para a realização das operações (nt=22).

A tarefa de *memória de dígitos* avalia a capacidade de memória de trabalho fonológica dos participantes. Durante a primeira atividade, os participantes são convidados a repetir uma sequência numérica ditada pela pesquisadora (nt=12). Na segunda atividade, os participantes devem repetir a sequência em ordem inversa (nt=12). Em ambas as atividades, o número de algarismos da sequência aumenta gradativamente.

As tarefas de *estimava visual no contexto* são compostas por tentativas nas quais o participante deve indicar se um número de elementos é pouco, muito ou bom para a situação

apresentada oralmente pela pesquisadora (e.g. dez palavras em um livro, é: muito, é bom ou é pouco?; nt=22).

Para avaliar as habilidades de *resolução de problemas*, os participantes deveriam resolver problemas apresentados oralmente. Durante a resolução era permitido o uso de lápis e papel e não havia limite de tempo para sua realização (nt=7).

Foram utilizados tanto o Coruja PROMAT quanto a Zareki-R para a avaliação das habilidades matemáticas devido aos seguintes aspectos:

a) O Coruja PROMAT avalia o domínio de *valor posicional*, não pertencente na Zareki-R. Segundo Moura (2014), o conhecimento do valor posicional é importante para a aquisição apropriada da *transcodificação numérica*. Paterson et al. (2006) relataram que indivíduos com SW apresentavam dificuldades em tarefas na qual deveriam escrever em numerais arábicos os números apresentados visualmente ou oralmente, apresentando pouco conhecimento do valor posicional;

b) A Zareki-R avalia a *memória de trabalho fonológica* por meio de uma tarefa na qual os participantes devem repetir em ordem direta e inversa as sequências numéricas que são ditadas pelo experimentador. Santos et al. (2012) afirmam que a memória de trabalho influencia no desempenho cognitivo durante a resolução de tarefas matemáticas em crianças de desenvolvimento típico;

c) Utilizando ambos os instrumentos, aumenta-se a diversidade de tarefas presentes nos domínios avaliados (conforme descrito nas próximas sessões). Por exemplo, o domínio de fatos numéricos é avaliado por três tarefas no Coruja PROMAT: resolução de operações apresentadas tanto oralmente como visualmente, nas quais o uso de lápis e papel é permitido, e resolução de operações apresentadas oralmente com tempo máximo de cinco segundos para cada operação (evocação de fato numérico), o uso de lápis e papel não é permitido. A avaliação fatos numéricos na Zareki-R se dá por tarefas de resolução de operações apresentadas oralmente e que devem ser resolvidas mentalmente, sem o auxílio de lápis e papel. Nas avaliação de representação não simbólica da magnitude, o Coruja PROMAT não apresenta tarefas nas quais os participantes estimam verbalmente o número de elementos em um conjunto, como presente na Zareki-R. Libertus et. al (2014) apontam que indivíduos com SW apresentam melhor desempenho em tarefas de estimativa verbal de quantidades do que em tarefas de comparação de numerosidades.

Tarefas adicionais.

A fim de avaliar o desempenho dos participantes em um conjunto de tarefas que não estava presente nos demais testes aplicados. As tarefas foram programadas no software *Power Point* e avaliam os domínios de contagem, representação não simbólica da magnitude e transcodificação numérica. Também foram incluídas três tarefas sobre interpretação de gráficos de funções para avaliar o desempenho dos participantes em habilidades matemáticas exigidas no Ensino Médio, visto que os participantes com SW já haviam, supostamente, aprendido este tipo de tarefa durante sua educação básica. A Tabela 4 sintetiza as tarefas pertencentes a cada domínio matemático e seus respectivos números de tentativas.

Tabela 4

Domínios, tarefas e número de tentativas Tarefas Adicionais

Domínio	Tarefa	Tentativas
Contagem	Apontar qual número vem antes	3
	Apontar qual número vem depois	3
	Escolher o número adequado para completar uma sequência	3
Representação não simbólica da magnitude	Ordenar conjunto de elementos em ordem crescente	3
	Ordenar conjunto de elementos em ordem decrescente	3
Transcodificação numérica	Apontar a figura geométrica que representa a fração dada	3
Habilidades não testadas pela Zareki-R e pelo Coruja PROMAT	Apontar a equação que descreve a parte destacada de um gráfico de função do primeiro grau	1
	Apontar o gráfico que representa uma função de segundo grau	1
	Apontar o gráfico que retrata uma situação descrita	1
Número total		21

Nas tarefas de *contagem*, o participante era exposto a um algarismo e deveria indicar, dentre três algarismos, qual era o numeral que o antecedia (número de tentativas, $nt=3$). O comando na parte superior da tela era: “Qual número vem antes do ... ?”. Também foram programadas tarefas nas quais o participante deveria indicar o algarismo que procedia o algarismo apresentado ($nt=3$). O comando na parte superior da tela era: “Qual número vem depois do ... ?”. Durante as tarefas de completar sequência, o participante deveria indicar qual, dentre três algarismos, era apropriado para completar a sequência apresentada ($nt=3$). O comando na parte superior da tela era: “Complete com o número que falta”.

Para avaliar as habilidades de *representação não simbólica da magnitude*, os participantes deveriam ordenar três conjuntos de elementos (carros, balões, bolos, etc) em ordem crescente ($nt=3$), e em ordem decrescente ($nt=3$). Os comandos na parte superior da tela para ordenação em ordem crescente e decrescente eram respectivamente: “Coloque do menor para o maior” e “Coloque do maior para o menor”.

As habilidades de *transcodificação numérica* foram avaliadas por meio de tarefas nas quais o participante deveria indicar qual figura representava a fração numérica apresentada (nt=3). O comando na parte superior da tela era: “Aponte a figura que corresponde à fração ...”.

Foram desenvolvidas três atividades que requeriam habilidades desenvolvidas no Ensino Médio, conforme o Caderno do Aluno, material didático utilizado pelas escolas estaduais do estado de São Paulo. Na primeira atividade, os participantes eram solicitados a indicar a equação que descrevia a área de um gráfico de equação do primeiro grau (nt=1). O comando na parte superior da tela era: “Aponte a equação que corresponde à área vermelha do gráfico”. Na segunda tarefa, era pedido ao participante para indicar o gráfico que corresponde à uma equação do segundo grau (nt=1). O comando na parte superior da tela era: “Aponte o gráfico que descreve a situação: a área A de um quadrado é a função de seu lado x: $A = x^2$ ”. Na terceira tarefa, o participante deveria indicar o gráfico que descreve uma situação retratada (nt=1). O comando na parte superior da tela era: “Os gráficos representam o preço P dos alimentos da mesma cesta básica, em função do tempo t. Em qual dos gráficos os preços estiveram estabilizados?”.

Tanto os estímulos comparação, como os elementos dos conjuntos de cada tarefa possuíam o mesmo tamanho. Com exceção das tarefas de ordenação de conjuntos, os três estímulos de comparação foram posicionados aleatoriamente, um ao lado esquerdo da tela, um ao lado direito da tela e um acima, entre os dois estímulos, conforme ilustrado na Figura 2. Nas tarefas de ordenação de conjuntos, os três estímulos eram apresentados na parte superior da tela e em ordem aleatória, um ao lado do outro.

Complete com o número que falta

$$\frac{24}{18}, \frac{20}{15}, \frac{\quad}{16}, \frac{12}{18}, \frac{8}{16}, \frac{4}{16}$$

Activate Windows

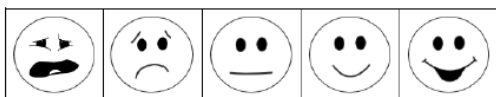
Figura 2. Tarefa de escolha de número adequado para completar uma sequência.

Escalas de Concepções e Ansiedade à Matemática.

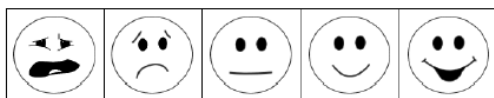
Para investigar a percepção dos participantes acerca da matemática foram utilizadas a Escala de Reações Emocionais à Matemática: Ensino Fundamental, Ciclo 1 (EREM; Carmo, 2015) e a Escala de Ansiedade à Matemática (EAM; Carmo, 2008).

A EREM foi desenvolvida para aplicação em crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental (seis a 10 anos de idade) e consiste em oito situações em que o participante deve relatar suas concepções acerca do ensino em matemática, marcando *emoticons* que variam desde muito triste à muito feliz. Por meio das respostas declaradas, é possível classificar as concepções matemáticas dos participantes em cinco níveis: predominantemente negativas, negativas, neutras, positivas ou predominantemente positivas. A Figura 3 retrata algumas situações presentes na EREM. A escala na íntegra encontra-se em Anexo F.

4- VOCÊ GOSTA DAS AULAS DE MATEMÁTICA?



5- SUAS TAREFAS DE MATEMÁTICA SÃO LEGAIS?



6- COMO VOCÊ SE SENTE QUANDO O PROFESSOR TE FAZ UMA PERGUNTA DE MATEMÁTICA?

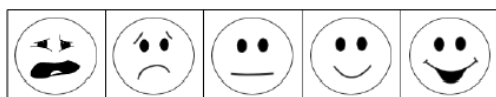


Figura 3. Situações retratadas na EREM.

A EAM é recomendada para crianças e adolescentes do segundo ciclo do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A escala é composta por 25 situações que ocorrem dentro e fora do ambiente escolar e que envolvem a matemática. Os participantes devem relatar o grau de ansiedade que sentem quando estão diante de cada uma das situações: nenhuma ansiedade; baixa ansiedade; ansiedade moderada; alta ansiedade ou extrema ansiedade. A partir das respostas declaradas pelo participante, é possível inferir o grau de ansiedade que sente diante de situações relacionadas ao ensino de matemática. A Figura 4 retrata algumas situações presentes na EAM. A escala na íntegra encontra-se em Anexo G.

	Nenhuma Ansiedade	Baixa Ansiedade	Ansiedade Moderada	Alta Ansiedade	Extrema Ansiedade
1. Quando vejo escrita a palavra “matemática” sinto					
9. Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto					
19. Quando encontro o professor de matemática fora da sala de aula, sinto					

Figura 4: Situações retratadas na EAM

Peabody Picture Vocabulary Test – Revised.

O vocabulário receptivo foi avaliado por meio da aplicação do PPVT-R (Dunn & Dunn, 1981). O PPVT-R é um instrumento padronizado e normatizado que permite a avaliação da aquisição de vocabulário de crianças a partir de dois anos e seis meses de idade. As pranchas são compostas por quatro ilustrações enumeradas e o participante deve selecionar a figura que representa a palavra ditada pelo examinador. As ilustrações possuem as mesmas dimensões e são compostas por linhas pretas em um fundo branco. Não há limite de tempo para a aplicação.

O teste é composto por cinco pranchas de prática e 175 pranchas de teste. As ilustrações são distribuídas em 19 categorias: (1) ações, (2) animais, (3) construções, (4) vestimentas e acessórios, (5) descritores (adjetivos e advérbios), (6) comidas, (7) mobílias domésticas, (8) utensílios domésticos e de limpeza, (9) partes do corpo humano, (10) profissões, (11) figuras humanóides (e.g. estátuas, tótems), (12) termos matemáticos e formas geométricas, (13) plantas, (14) produtos (e.g. frutas, vegetais, grãos), (15) equipamentos de escola e escritório, (16) ferramentas, máquinas e instrumentos científicos, (17) brinquedos, instrumentos musicais e itens recreacionais, (18) meios de transporte e (19) tempo e itens geográficos (e.g. frio, tropical, pântano). A partir do desempenho do participante, é possível inferir sua idade equivalente de vocabulário receptivo.

Procedimento de Coleta de Dados

As sessões do grupo com SW foram programadas para o tempo aproximado de duas horas e realizadas individualmente. O tempo e número de sessões do grupo controle foram adequados conforme as necessidades da escola e de cada participante. Para ambos os grupos, a cada 30 minutos foram realizadas pausas breves, aproximadamente de cinco minutos, para que o participante pudesse ir ao banheiro, beber água ou simplesmente relaxar. Ainda, pausas eram feitas a qualquer momento requisitado pelos participantes. Todas as sessões foram realizadas individualmente e a ordem de aplicação dos instrumentos ocorreu da seguinte forma

para todos os participantes: EREM, Coruja PROMAT, Zareki-R, EAM, Tarefas Adicionais e PPVT- R. A Tabela 5 apresenta o número total e o tempo médio de sessão para cada participante de ambos os grupos.

Tabela 5

Número de sessões e tempo médio de sessão para participantes do grupo com SW e grupo controle

Participante	Grupo	Número de Sessões	Tempo Médio (min)
P1	SW	5	92
P2	SW	4	72
P3	SW	4	60
P4	Controle	5	48
P5	Controle	4	40
P6	Controle	7	36
P7	Controle	3	68
P8	Controle	4	38
P9	Controle	3	70

Nota. min= minutos.

Coruja PROMAT e Zareki-R

Os procedimentos de coleta de dados do Coruja PROMAT e da Zareki-R foram realizados conforme as instruções de cada instrumento. O participante sentava-se ao lado da pesquisadora com lápis, borracha, apontador e papel à sua disposição durante as sessões. Ao participante era permitido o uso destes recursos (lápis e papel) quando explicitado pelas instruções dos instrumentos. A pesquisadora fazia as perguntas das tarefas e anotava as respostas. Em vista do desenvolvimento dos participantes do grupo com SW, as perguntas eram repetidas quando requisitadas pelos mesmos. Para fins de comparação, esta medida também foi adotada para o grupo controle. Com execução de uma tarefa em que os participantes deveriam realizar operações básicas em um tempo determinado (evocação de fato numérico), não havia tempo limite para a realização das tarefas. Os participantes eram encorajados a continuar, no entanto, sem receber qualquer tipo de *feedback* sobre seu desempenho. As respostas eram registradas no caderno de aplicação proveniente de cada instrumento.

Tarefas Adicionais

Apesar de todos os participantes de ambos os grupos relatarem que estavam familiarizados com o uso do *mouse* e do computador, antes de iniciar as tarefas foram fornecidas instruções de como usá-los. Não houve fase de treino. Para a realização das tarefas, os participantes foram instruídos a ler o comando na parte superior da tela e clicar com o *mouse* no estímulo que correspondesse à resposta correta. Durante a realização da tarefa, os

participantes não receberam qualquer tipo de instrução oral ou consequência diferencial para as respostas. As tarefas foram realizadas pelos participantes no computador da pesquisadora e foram gravadas por uma câmera filmadora e pelo *software* Moravi Gecata sem revelar a identidade dos participantes. Não havia tempo limite para a realização das tarefas, quando o participante pressionava o botão do *mouse* em um dos estímulos, automaticamente aparecia a próxima tarefa, sem que o participante pudesse retornar a uma atividade já realizada. Cada tentativa foi apresentada somente uma vez aos participantes e na seguinte sequência de tarefas: Apontar o número que vem antes; Apontar o número que vem depois, Ordenar conjunto de elementos em ordem crescente, Ordenar conjunto de elementos em ordem decrescente, Escolher o número adequado para completar uma sequência, Apontar afigura geométrica que representa a fração dada, Apontar a equação que descreve a parte destacada de um gráfico de função do primeiro grau, Apontar o gráfico que representa uma função de segundo grau e Apontar o gráfico que retrata uma situação descrita. Posteriormente, com o auxílio dos documentos em vídeo, as respostas dos participantes eram registradas no protocolo de registro que pode ser consultado em Anexo H.

EREM e EAM

Para o preenchimento da EREM e da EAM, o participante sentava-se à mesa, tendo à sua disposição o lápis e a borracha. Durante o preenchimento, a pesquisadora auxiliava o participante sentando-se ao seu lado e acompanhando-o enquanto este lia em voz alta as situações propostas na escala. Quando o participante indicava ter compreendido a situação e reportado seu estado emocional, ele próprio assinalava a resposta no papel. Esta medida foi tomada para garantir o entendimento dos participantes sobre as situações retratadas e o próprio conceito de “ansiedade”. Este método de aplicação também visou diminuir o enviesamento das respostas. Denomina-se como desejabilidade social a tendência que um indivíduo tem de atribuir respostas que sejam consideradas socialmente desejáveis, mesmo que estas não representem suas verdadeiras concepções e/ou atitudes (Marlowe & Crowne, 1961). Durante a aplicação da EREM, P1 e P2, mesmo após relatarem espontaneamente que não gostavam de matemática, tendiam a dar respostas positivas para não ressentir a pesquisadora. Para contornar a situação, foi dito aos participantes que a pesquisadora gostaria de saber como eles se sentiam, e que mesmo que não gostassem de matemática, não a ofenderiam.

PPVT-R

A aplicação do PPVT-R foi incluída no presente trabalho para auxiliar na compreensão do baixo desempenho dos indivíduos com SW no domínio de *resolução de problemas*. Deste modo, o intervalo entre as aplicações das tarefas matemáticas/ escalas emocionais e do PPVT-R foi de oito meses para P2 e de nove meses para P3. P1, que participou de outra pesquisa após as aplicações das tarefas matemáticas e das escalas, realizou o PPVT-R um mês após as sessões. O intervalo entre as aplicações das tarefas matemáticas/ escalas e do PPVT-R para o grupo controle foi, em média, duas semanas.

O procedimento de coleta de dados do PPVT- R foi realizado conforme a instrução do instrumento. O teste dos participantes do grupo controle iniciava na prancha correspondente à sua idade cronológica, conforme indicada pelo instrumento. Para o grupo com SW, que apresentava idade cronológica superior ao teto do instrumento, foi adotado o começo da coleta referente a oito anos de idade. Durante a aplicação, os participantes podiam indicar a figura que representava a palavra ditada apontando-a ou dizendo o número da figura. Quando o participante cometia seis erros em oito tentativas, o teste era interrompido.

Procedimento de Análise dos Dados

Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais

As tarefas presentes nos testes Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais foram divididas em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais e tarefas que não requerem o uso de habilidades verbais conforme a literatura. A Tabela 6 apresenta as tarefas presentes nos três instrumentos aplicados, o tipo de habilidade que elas requerem e a literatura base para tal classificação.

Tabela 6

Tarefas presentes no Coruja PROMAT, Zareki- R e Tarefas Adicionais, habilidade requerida e referência de classificação

Tarefa	Habilidade	Referência
Verificar se o número de pontos é igual ao algarismo	Verbal	Paterson et al. (2006)
Contar a quantidade de elementos em um conjunto	Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Contar em ordem direta	Verbal	Paterson et al. (2006)
Contar em ordem inversa	Verbal	Paterson et al. (2006)
Contar sequências	Verbal	Paterson et al. (2006)
Apontar qual número vem antes	Verbal	O'Hearn e Landau (2007); Paterson et al. (2006)
Apontar qual número vem depois	Verbal	O'Hearn e Landau (2007); Paterson et al. (2006)
Escolher o número adequado para completar a sequência	Verbal	Paterson et al. (2006)
Contar os pontos de um conjunto e indicar o algarismo que o representa	Verbal	Paterson et al. (2006)
Ler em voz alta os números apresentados em forma de algarismo	Verbal	O'Hearn e Landau (2007); Paterson et al. (2006)
Escrever em algarismos os números apresentados em palavras	Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Escrever em palavras o número apresentado em forma de algarismos	Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Escrever em palavras o número ditado	Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Escrever em algarismos o número ditado	Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Apontar a figura geométrica que representa a fração	Verbal	
Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente	Verbal	Krajcsi et al. (2009); Paterson et al. (2006)
Resolver mentalmente operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente	Verbal	Krajcsi et al. (2009); Paterson et al. (2006)
Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas visualmente	Verbal	Krajcsi et al. (2009); Paterson et al. (2006)
Resolver problemas apresentados oralmente	Verbal	Träff (2013)
Resolver problemas apresentados visualmente	Verbal	Träff (2013)
Apontar o conjunto com mais pontos (sem contar)	Não Verbal	Paterson et al. (2006)
Estimar o número de elementos em um conjunto	Não Verbal	Ansari et al. (2007)
Apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos de dois conjuntos somados	Não Verbal	Paterson et al. (2006)
Apontar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos	Não Verbal	Paterson et al. (2006)
Ordenar conjuntos de elementos em ordem crescente	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Ordenar conjuntos de elementos em ordem decrescente	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Dentre dois algarismos apresentados visualmente, indicar qual possui maior tamanho (fonte)	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Dentre dois algarismos apresentados visualmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	Não Verbal	Krajcsi et al. (2009); O'Hearn e Landau (2007)
Dentre dois números apresentados oralmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	Não Verbal	Krajcsi et al. (2009); O'Hearn e Landau (2007)
Posicionar algarismos apresentados visualmente em uma linha numérica de zero ao 100	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Posicionar algarismos apresentados oralmente em uma linha numérica de zero ao 100	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007)
Indicar que quantidade um algarismo representa em um número	Não Verbal	Krajcsi et al. (2009); O'Hearn e Landau (2007)
Apontar os números em que um determinado algarismo representa a mesma quantidade	Não Verbal	Krajcsi et al. (2009); O'Hearn e Landau (2007)
Resolver mentalmente operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente (tempo máximo permitido de cinco segundos)	Não Verbal	O'Hearn e Landau (2007); Paterson et al. (2006)
Apontar a equação que descreve uma parte destacada de um gráfico de função do primeiro grau	NA	
Apontar o gráfico que representa uma função de segundo grau	NA	
Apontar o gráfico que representa um situação descrita	NA	

Nota. NA = Não se aplica.

Independente do instrumento, as tarefas matemáticas foram pontuadas da seguinte forma: cada resposta correta foi computada com um ponto, as respostas incorretas não tinham impacto na somatória. Foi adotada esta medida diante da diferença na análise dos dados propostas pelo Coruja PROMAT e pela Zareki-R. Enquanto no Coruja PROMAT não há pontuação para cada tarefa, apenas classificação de respostas corretas e incorretas, na Zareki-R algumas tarefas podem receber pontuação de zero a dois pontos (e.g. zero pontos se a resposta for incorreta, um ponto para resposta correta após repetição e dois pontos para resposta correta sem repetição). Cabe ressaltar que, ainda que a Zareki-R seja um instrumento que possibilite a avaliação de risco para DD, os participantes deste estudo não foram avaliados neste aspecto. Neste estudo foi avaliado somente o desempenho dos participantes nas tarefas presentes em cada domínio matemático do instrumento aplicado, conforme o objetivo do estudo. O escore de cada participante na Zareki-R conforme as instruções de pontuação fornecidas pelo instrumento de acordo com os dados normativos pode ser consultada em Anexo I.

EREM e EAM

A EREM foi pontuada conforme indicado por Sun (2009). O escore de cada situação varia de -2 (predominantemente negativo) à +2 (predominantemente positivo). Desse modo, o escore mínimo é de -16 pontos, e o máximo, de +16 pontos. A Tabela 7 apresenta a pontuação referente às concepções matemáticas obtidas.

Tabela 7

Relação de escores e concepções matemáticas na EREM

Pontuação – Escore	Concepções
-16 à -13	Predominantemente Negativas
-12 à -9	Negativas
-8 à -3	Moderadamente Negativas
-2 à +2	Neutras
+3 à +8	Moderadamente Positivas
+9 à +12	Positivas
+13 e +16	Predominantemente Positivas

Os graus de ansiedade de cada participante foram obtidos por meio da análise das respostas atribuídas para cada item na EAM. Para cada situação, a pontuação mínima varia de 1 ponto (nenhuma ansiedade) à 5 pontos (ansiedade extrema). Desse modo, o escore mínimo é de 25 pontos, e o máximo, de 125 pontos. A Tabela 8 apresenta os níveis de ansiedade referentes aos possíveis escores obtidos.

Tabela 8

Relação de escores e níveis de ansiedade à matemática na EAM

Pontuação – Escore	Grau de Ansiedade
25	Nenhuma ansiedade
26 – 49	Baixa ansiedade
50 - 73	Ansiedade moderada
74 – 97	Alta ansiedade
98 – 125	Extrema ansiedade

PPVT- R

A idade equivalente de vocabulário receptivo de cada participante foi obtida conforme as instruções fornecidas pelo instrumento. O escore bruto é obtido pela subtração entre o teto e o número de erros cometidos durante a aplicação. Teto é o número referente à última prancha respondida pelo participante, ou seja, quando este comete seis erros dentre oito tentativas. Deste modo, temos: *escore bruto = teto – erros*.

Resultados e Discussão**Habilidades Matemáticas**

A Tabela 9 apresenta as tarefas presentes no Coruja PROMAT, Zareki-R e em Tarefas Adicionais, o número de tentativas e o número de acertos para cada participante. Posteriormente, serão apresentados individualmente os resultados do grupo com SW e do grupo controle.

Tabela 9

Tarefas de habilidades verbais e não verbais presentes no Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais, número de tentativas e número de acertos para os participantes do grupo com SW e do grupo controle

Tarefa		Tentativas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Habilidades Verbais	Verificar se o número de pontos é igual ao algarismo	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6
	Contar a quantidade de elementos em um conjunto	8	7	1	6	7	7	6	8	6	7
	Contar em ordem direta	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
	Contar em ordem inversa	4	1	1	1	2	2	4	4	4	4
	Contar sequências	2	1	2	0	0	1	1	1	2	2
	Apontar qual número vem antes	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3
	Apontar qual número vem depois	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3
	Escolher o número adequado para completar a sequência	3	0	1	0	0	0	3	0	2	3
	Contar os pontos de um conjunto e indicar o algarismo que o representa	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
	Ler em voz alta os números apresentados em forma de algarismo	16	15	13	13	7	6	16	15	16	16
	Escrever em algarismos os números apresentados em palavras	8	8	5	3	3	1	8	8	8	8
	Escrever em palavras o número apresentado em forma de algarismos	8	6	8	7	4	2	8	7	8	8
	Escrever em palavras o número ditado	8	8	8	8	4	3	8	7	8	8
	Escrever em algarismos o número ditado	8	7	3	8	3	2	8	8	8	8
	Apontar a figura geométrica que representa a fração	3	3	0	0	0	2	2	1	1	2
	Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente	24	17	17	1	16	15	17	20	23	18

Habilidades Não Verbais	Resolver mentalmente operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente	22	6	12	0	0	0	16	10	21	11
	Resolver operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas visualmente	8	4	2	1	1	3	5	5	8	6
	Resolver problemas apresentados oralmente	32	8	9	2	4	13	25	16	28	20
	Resolver problemas apresentados visualmente	25	6	13	3	6	10	15	7	22	9
	Apontar o conjunto com mais pontos (sem contar)	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3
	Estimar o número de elementos em um conjunto	4	1	1	1	0	3	2	3	4	3
	Apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos de dois conjuntos somados	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	Apontar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos	2	2	0	1	2	1	1	1	0	0
	Ordenar conjuntos de elementos em ordem crescente	3	3	3	0	0	2	3	3	3	3
	Ordenar conjuntos de elementos em ordem decrescente	3	0	3	1	0	2	0	3	2	3
	Dentre dois algarismos apresentados visualmente, indicar qual possui maior tamanho (fonte)	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
	Dentre dois algarismos apresentados visualmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	14	13	12	9	10	14	14	14	14	14
	Dentre dois números apresentados oralmente, indicar qual representa maior quantidade (magnitude)	8	7	6	3	5	6	8	6	8	7
	Posicionar algarismos apresentados visualmente em uma linha numérica de zero ao 100	8	4	4	0	3	4	6	5	8	6
	Posicionar algarismos apresentados oralmente em uma linha numérica de zero ao 100	6	5	4	3	5	3	5	5	6	6
	Indicar que quantidade um algarismo representa em um número	6	5	0	1	0	1	6	6	6	6
	Apontar os números em que um determinado algarismo representa a mesma quantidade	4	1	2	0	0	0	2	1	3	4
	Resolver mentalmente operações de adição, subtração, multiplicação e divisão apresentadas oralmente (tempo máximo permitido de cinco segundos)	24	4	12	3	1	6	9	11	20	11
	Apontar a equação que descreve uma parte destacada de um gráfico de função do primeiro grau	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
	Apontar o gráfico que representa uma função de segundo grau	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	Apontar o gráfico que representa um situação descrita	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	Total	289	167	166	94	103	132	222	199	264	219

Nota. P1,P2 e P3: grupo com SW. P4, P5, P6, P7, P8 e P9: grupo controle.

Grupo com SW.

Nas tarefas de habilidades verbais P1 obteve 58% de acertos, seguido de P2, com 57% e P3, com 33% de acertos. Na tarefa de *verificar se o número de pontos é igual ao algarismo*, todos os participantes obtiveram 100% de acertos. Na avaliação do domínio de *contagem*, P1 e P2 foram capazes de contar corretamente em ordem direta, apontar o algarismo que vem antes/ depois e de indicar o número que representa a quantidade de elementos em um conjunto. Porém, apresentaram dificuldades nas tarefas de *contar em ordem inversa* e *escolher um número adequado para completar sequência*. Mesmo P1, que obteve melhor desempenho nas tarefas de domínio de contagem (70%), apresentou dificuldades para a realização destas tarefas. P2 obteve 56% de acertos nas tarefas de contagem, seguido de P3, com 48% de acertos.

Com exceção de P1, que obteve 100% de acertos nas tarefas de *apontar a figura que representa a fração*, os demais participantes não obtiveram acertos nesta tarefa. Dentre as demais tarefas do domínio de *transcodificação numérica*, P1 obteve 92% de acertos. P2 e P3 obtiveram desempenhos semelhantes, de 73% e 76% de acertos respectivamente. P2 e P3 foram capazes de escrever corretamente em palavras os números apresentados tanto oralmente como

visualmente (em forma de algarismos). No entanto, apresentaram dificuldade nas tarefas de escrever em forma de algarismos os números apresentados oralmente e visualmente, em forma de palavras. Os erros cometidos mostraram pouco conhecimento do valor posicional dos algarismos nos números (e.g. ao escrever em algarismos o número ditado “quinhentos e três”, P2 escreveu “5003”). Este tipo de erro também foi cometido por P3 nas tarefas de *escrever em algarismos o número apresentado em palavras*.

O desempenho em tarefas de *fato numérico* foi de 50%, 50% e 4% de acertos para P1, P2 e P3 respectivamente. P1 obteve melhores resultados em tarefas em que as operações foram apresentadas oralmente e visualmente, quando era permitido o uso de recursos para sua resolução (lápiz e papel), com 66% de acertos, do que nas tarefas de nas quais não era permitido o uso de recursos (cálculo mental), obtendo 22% de acertos. Além de utilizar os dedos para contar em tarefas em que era permitido o uso de recursos, P1 desenhava pontos, retas e quadrados para auxiliar na resolução das operações. Ao contrário de P1, P2 e P3 raramente utilizavam recursos para a resolução de fatos numéricos, recorrendo principalmente ao uso dos dedos das mãos (P2 e P3) e dos pés (P3). Ao utilizar lápis e papel para resolver as operações, somente P1 montou operações, limitadas a soma e subtração, e não posicionava corretamente os números, deixando de considerar as casas decimais. Ainda, realizava as operações de soma e subtração da esquerda para a direita (i.e. deixando as unidades por último). P2 não realizou corretamente nenhuma operação de divisão ou multiplicação, sugerindo que o participante tenha pouco ou nenhum conhecimento de estratégias de resolução destes tipos de operações. Assim como P2, P1 não mostrou estratégias eficientes para a resolução de operações de divisão ou multiplicação, respondendo corretamente somente a 25% destas operações. P3 não apresentou estratégias de resolução de fatos numéricos, não conseguindo resolver as adições mais simples (e.g. $3+2$). Assim que as operações eram apresentadas, o participante oferecia rapidamente uma resposta, dizendo “hum, eu acho que é...”. P3 também não utilizava corretamente os dedos para contar, contando mais de uma vez os dedos até dizer um número como resposta final.

Os participantes também mostraram dificuldade nas tarefas de *resolução de problemas*, sendo o melhor índice de acertos de P2 (52%) em problemas apresentados visualmente. Tanto P1 como P2 mostraram pouca compreensão de resolução de problemas apresentados tanto oralmente como visualmente, obtendo 25% e 39% de acertos respectivamente. Durante a resolução de problemas tanto visuais como orais, P1 parecia não entender a situação proposta pelo enunciado, somando todos os números que eram apresentados, independentemente da situação retratada. P2 utilizava somente operações de soma ou subtração, mesmo quando estava

explícito no enunciado outras operações. P3 não utilizou os recursos disponíveis para a resolução de problemas, providenciando rapidamente uma resposta e parecendo não estar atento às informações fornecidas pelo enunciado. P3 obteve 9% de acerto nas tarefas de resolução de problemas.

Os desempenhos de P1, P2 e P3 nas tarefas de habilidades não verbais foram de 57%, 59% e 31% de acertos respectivamente. Nas tarefas de *representação não simbólica da magnitude* os participantes obtiveram desempenhos diversos. Nas tarefas de *apontar o conjunto com mais pontos (sem contar)*, *apontar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos*, e *ordenar os conjuntos em ordem crescente* P1 obteve 100% de acertos. No entanto, P1 não foi capaz realizar corretamente a tarefa de *ordenar os conjuntos em ordem decrescente*. Esta tarefa foi realizada pelos participantes no computador, sem que a pesquisadora auxiliasse os participantes na leitura dos comandos. Há a possibilidade de que P1 não tenha se atentado quando o comando mudou de “ordene os conjuntos em ordem crescente” para “ordene os conjuntos em ordem decrescente”. P2 obteve 100% de acertos em ambas as tarefas, e P3 obteve 0% de acertos nas tarefas de ordenação de conjuntos em ordem crescente e 25% nas tarefas de ordenação em ordem decrescente. O grupo com SW apresentou dificuldades nas tarefas de *estimar o número de elementos em um conjunto* e *apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos de dois conjuntos somados*, com a média de acertos de 25% e 50% respectivamente.

A *representação simbólica da magnitude* foi o domínio de habilidades não verbais de melhor desempenho para todos os participantes, com desempenhos de 92%, 85% e 58% para P1, P2 e P3 respectivamente. O desempenho dos participantes em tarefas nas quais deveriam indicar o algarismo com maior magnitude foi melhor quando eles eram apresentados visualmente (média de 81% de acertos) do que oralmente (média de 67% de acertos).

P1 e P2 obtiveram desempenho semelhante em tarefas de posicionar algarismos em uma linha numérica. O melhor desempenho foi de P1, com 64% de acertos, seguido de P2, com 67% e P3, com 21% de acertos. Com exceção de P2, que obteve o mesmo desempenho quando os números eram apresentados visualmente ou oralmente, P1 e P3 obtiveram melhor desempenho em tarefas nas quais deveriam posicionar os numerais ditados em uma linha numérica.

O domínio do *valor posicional* dos números também mostrou-se difícil para os participantes. P1, P2 e P3 obtiveram 60%, 20% e 10% de acertos respectivamente nas tarefas avaliadas. Durante a realização desta tarefa, os participantes mostraram-se confusos, não compreendendo o que era pedido.

A tarefa em que os participantes obtiveram menor desempenho médio (27% de acertos) foi de *evocação de fato numérico*, na qual os participantes deveriam responder às operações apresentadas oralmente em até cinco segundos. O desempenho médio dos participantes nas tarefas de fato numérico em que não havia tempo limite para a resolução foi de 37%, sugerindo que os participantes não possuem fluência na *evocação de fatos numéricos*, recorrendo às estratégias de contagem quando há tempo disponível.

Nas tarefas que avaliam as habilidades de interpretar gráficos de funções de primeiro e segundo grau, os participantes também mostraram-se confusos, alegando que aquela tarefa era “mais difícil”. Os participantes obtiveram o desempenho médio de 33% de acertos nestas tarefas.

Grupo Controle.

A média de acertos nas tarefas de habilidades verbais para os participantes dos primeiro, segundo e terceiro anos do ensino fundamental foi de 38%, 74% e 84% respectivamente. Na tarefa de *verificar se o número de pontos é igual ao algarismo*, com exceção de P5 e P7, que erraram uma tentativa, os demais participantes obtiveram 100% de acertos. Na avaliação do domínio de *contagem*, a média de acertos foi de 59%, 83% e 93% para os participantes do primeiro, segundo e terceiro ano respectivamente. P4 e P5 (ambas do primeiro ano) apresentaram dificuldades na contagem em ordem inversa, realizando corretamente metade das tentativas. Os participantes do segundo e terceiro ano obtiveram 100% de acerto nas tarefas de *contar em ordem inversa*. No entanto, somente P9 (terceiro ano) foi capaz de escolher o número adequado para completar a sequência corretamente em todas as tentativas. Ainda, somente P8 e P9 (ambos do terceiro ano) foram capazes de realizar corretamente todas as tentativas das tarefas de *contar sequências* e *contar o número de pontos em um conjunto e indicar o algarismo que o representa*.

Nas tarefas de transcodificação numérica, o desempenho médio das participantes do primeiro ano foi de 36% de acertos. O desempenho médio dos participantes do segundo e terceiro ano foi de 94% e 97% de acertos respectivamente. P4 e P5 (primeiro ano) apresentaram dificuldade em todas as tarefas deste domínio, obtendo melhor desempenho (44% de acertos) na tarefa de *escrever em palavra o número ditado*. Os demais participantes obtiveram desempenho superior a 88% de acertos em todas as tarefas deste domínio, com exceção à tarefa de *apontar a figura geométrica que representa a fração*, com média de acertos de 44%.

Nas tarefas que avaliam o domínio de *fato numérico*, o desempenho dos participantes do primeiro, segundo e terceiro ano foram de 32%, 68% e 81% de acertos respectivamente.

Com exceção de P6, os todos os participantes obtiveram melhor desempenho nas tarefas nas quais era permitido o uso de lápis e papel. P4 e P5 (ambas do primeiro ano), que obtiveram média de acertos de 40% e 50% respectivamente em tarefas que era permitido o uso de recursos, não emitiram uma resposta correta na tarefa de *cálculo mental*. Somente P6 obteve desempenho melhor nas tarefas de *cálculo mental* (73% de acertos) do que nas tarefas em que era permitido o uso de recursos (67% de acertos).

O menor desempenho nas tarefas de habilidades verbais foi referente ao domínio de *resolução de problemas*, com média de acertos de 29%, 55% e 69% para o primeiro, segundo e terceiro ano respectivamente. Somente P4 (primeiro ano), P6 (segundo ano), P8 e P9 (ambos do terceiro ano) utilizaram lápis e papel para a resolução de problemas. P4 utilizou desenhos para auxiliar na tarefa, enquanto os demais participantes realizaram contas montadas no papel (em muitas vezes, incorretamente). P6 apresentou erros quando montou operações no papel, iniciando as contas pela casa da dezena. P9 também cometeu este tipo de erro e tentou subtrair números maiores de números menores quando estes eram apresentados primeiramente no enunciado do problema. P8 demonstrou estratégias corretas para a resolução de problemas contendo as quatro operações básicas.

A média de acertos nas tarefas de habilidades não verbais para os participantes dos primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Fundamental foi de 46%, 71% e 83% respectivamente.

No domínio de *representação não simbólica da magnitude*, os participantes do primeiro, segundo e terceiro ano obtiveram média de acertos de 53%, 74% e 82% respectivamente. Na tarefa de *apontar o conjunto que contém aproximadamente vinte pontos*, os participantes mostraram dificuldade. Com exceção de P4 (primeiro ano), que obteve 100% de acertos nesta tarefa, P5 (primeiro ano), P6 e P7 (ambos do segundo ano) acertaram 50% das tentativas e P8 e P9 (ambos do terceiro ano), nenhuma tentativa. Nas tarefas em que os participantes deveriam apontar o conjunto que contém o mesmo número de pontos de dois conjuntos somados, P4, P5 e P6 obtiveram 50% de acertos, enquanto os demais participantes acertaram 100% das tentativas. P4 não obteve acertos nas tarefas de *ordenar conjuntos em ordem crescente e ordenar conjuntos em ordem decrescente*. P6 obteve 100% na ordenação de conjuntos em ordem crescente, porém, não obteve acertos na ordenação de conjuntos em ordem decrescente. É possível que o participante não tenha se atentado quando houve a mudança de uma tarefa para a outra.

Para todos os participantes o melhor desempenho nas tarefas de habilidades não verbais foi do domínio de *representação simbólica da magnitude*, com média de acertos de 83%, 96%

e 98% para o primeiro, segundo e terceiro ano respectivamente. Na tarefa de comparação de magnitude numérica, o desempenho dos participantes foi melhor quando o número era apresentado visualmente (95% de acertos) do que oralmente (84% de acertos).

Os participantes do primeiro ano apresentaram maior dificuldade nas tarefas de *posicionar algarismos na linha numérica*, obtendo média de 54% de acertos, enquanto o participantes do segundo ano obtiveram, em média 75% de acertos e do terceiro ano, 93%. Os participantes obtiveram desempenhos iguais ou maiores quando os números a serem posicionados na linha numérica eram apresentados oralmente do que visualmente.

Nas tarefas de *valor posicional*, P4 e P5 (ambas do primeiro ano) pareceram confusas quanto a sua resolução, obtendo média de 5% de acertos. A média de acertos do segundo ano foi de 75% e do terceiro ano, de 95%. Com exceção de P8 e P9 (ambos do terceiro ano) os demais participantes mostraram dificuldade nas tarefas de *apontar os números em que um determinado algarismo representa a mesma quantidade*, ainda que conseguissem resolver corretamente a tarefa de *indicar que quantidade um algarismo representa em um número*.

Na tarefa de *evocação de fato numérico*, os participantes obtiveram desempenho abaixo do obtido nas tarefas de fato numérico verbal. O desempenho médio do primeiro, segundo e terceiro ano foi de 15%, 42% e 65% de acertos respectivamente.

Em tarefas que requerem o conhecimento de funções de primeiro e segundo grau, conforme esperado, o índice de acerto dos participantes também foi baixo (50% para o primeiro ano, 33% para o segundo ano e 17% para o terceiro ano).

Grupo com SW e Grupo Controle.

A Tabela 10 apresenta a porcentagem média de acertos em cada domínio matemático de habilidades verbais e não verbais presente no Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais para o grupo com SW e o grupo controle.

Tabela 10

Porcentagem média de acerto em domínios matemáticos de habilidades verbais e não verbais presente no Coruja PROMAT, Zareki-R e Tarefas Adicionais para o grupo com SW e o grupo controle

	Domínio	SW	EF I (1º ano)	EF I (2º ano)	EF I (3º ano)
D o m í n i o s V e r b a i s	Contagem	58%	59%	83%	93%
	RNSM	100%	92%	92%	100%
	Transcodificação Numérica	80%	36%	94%	97%
	Fato Numérico	37%	32%	68%	81%
	Resolução de Problemas	24%	29%	55%	69%
D o m í n i o s N o V e r b a i s	RSM	78%	83%	96%	98%

RNSM	51%	53%	74%	82%
Valor Posicional	30%	5%	75%	95%
Linha Numérica	48%	54%	75%	93%
Fato Numérico	26%	15%	42%	65%
Outros	33%	50%	33%	17%

Nota. EF I = Ensino Fundamental I; RNSM= Representação não simbólica da magnitude; RSM = Representação simbólica da magnitude.

No domínio de *contagem*, o desempenho médio dos participantes com SW foi similar ao dos participantes do primeiro ano (58% e 59% de acertos respectivamente). Assim como relatado por Paterson et al. (2006), os participantes com SW foram capazes de *contar em ordem direta* e, no entanto, apresentaram dificuldades em *contar em ordem inversa* e *contar sequências*, obtendo desempenho inferior ao dos participantes do primeiro ano na tarefa de *contar em ordem inversa*. O’Hearn e Landau (2007) reportaram que os participantes com SW obtiveram desempenho semelhante ao grupo controle em tarefas de *contar em ordem direta* e *contar sequências*. Semelhante aos achados de O’Hearn e Landau (2007), com exceção de P2, os participantes com SW obtiveram desempenho semelhante ao grupo controle (todos os anos) na tarefa de *contar a quantidade de elementos em um conjunto*.

Diferentemente do que reportado por Paterson et. al (2006), os participantes com SW não mostraram dificuldade nas tarefas de *apontar qual número vem antes/depois* e *contar os pontos de um conjunto e indicar o algarismo que o representa*. O desempenho dos participantes com SW nestas tarefas foi semelhante ao obtido pelos alunos do segundo e terceiro ano. No entanto, na tarefa de *escolher o número adequado para completar a sequência*, o desempenho do grupo com SW foi semelhante ao obtido pelos participantes do primeiro ano.

O desempenho do grupo com SW nas tarefas *transcodificação numérica* foi superior ao do grupo do primeiro ano. Assim como relatado por O’Hearn e Landau (2007), os participantes com SW atingiram melhor desempenho do que o grupo do primeiro ano em tarefas *ler em voz alta os números apresentados em forma de algarismo*. Este resultado era esperado, visto que as participantes do primeiro ano ainda estavam no processo de aprendizagem leitura e aprendizagem de números de dois e três dígitos. Embora P4 fosse capaz de ler e pronunciar números de até dois dígitos, P5 mostrou dificuldades para pronunciar números de dois dígitos. Apesar de ser capaz de realizar as tarefas de *fato numérico* contendo numerais de dois dígitos ou mais, as respostas de P4 refletiam pouco conhecimento acerca da pronúncia destes (e.g. ao fornecer a resposta para uma operação de adição em que o resultado era 63, P4 forneceu a resposta: “não sei falar, mas é o número que é o seis e o três”). Assim como relatado por

Paterson et al. (2006), P2 e P3 cometeram erros referentes à sintaxe dos números ao escrever em numerais arábicos os números apresentados visualmente ou oralmente.

No domínio de *fato numérico*, o desempenho do grupo com SW também se assemelhou ao do grupo do primeiro ano. Assim como os participantes do primeiro e segundo ano, os participantes com SW recorriam frequentemente ao uso dos dedos para realizar as operações. Como mencionado anteriormente, somente P1 do grupo com SW utilizou o lápis e papel para montar operações, realizando-as de maneira incorreta. O tipo de erro cometido por P1 (iniciar a conta pela maior casa decimal) também foi cometido por P6, P7 (ambos do segundo ano) e P9 (terceiro ano). Os participantes do grupo com SW não mostraram conhecimento de estratégias de resolução de operações de multiplicação e divisão, assim como as participantes do primeiro ano (P4 e P5), que ainda não haviam recebido instrução formal destes tipos de operações.

Apesar de Krajcsi et al. (2009) relatarem que o desempenho de indivíduos com SW em tarefas de *fato numérico* seja comparável ao de indivíduos com DT de mesma idade mental, em seu estudo era requisitado que os participantes julgassem sobre a veracidade do resultado de uma operação apresentada visualmente. No presente estudo, os participantes foram requisitados a resolver as operações apresentadas tanto visualmente como oralmente. Outros estudos em que os participantes com SW foram requisitados a resolver fatos numéricos obtiveram baixo desempenho dos participantes (Paterson et al., 2006; Udwin, Davies e Howlin 1993; Howlin, Davies e Udwin; 1998). Ainda, como reportado por Paterson et al. (2006), os participantes deste estudo não apresentaram estratégias de resolução de *fatos numéricos*.

Para ambos os grupos, o desempenho mais baixo nas tarefas de habilidades verbais foi de *resolução de problemas*. O desempenho do grupo com SW neste domínio também foi semelhante ao obtido pelo grupo controle do primeiro ano. Os participantes com SW apresentaram pouco entendimento deste tipo de tarefa, muitas vezes apenas somando todos os números que eram fornecidos no enunciado. As participantes do primeiro ano mostraram maior entendimento do enunciado dos problemas em relação ao grupo com SW, empregando corretamente as operações de subtração quando necessário e obtendo média de acertos ligeiramente maior.

O desempenho médio do grupo com SW em tarefas de habilidades não verbais foi semelhante ao do grupo controle do primeiro ano. No domínio de *representação não simbólica da magnitude*, o desempenho do grupo com SW foi similar ao do grupo do primeiro ano. No entanto, diferentemente do encontrado na literatura (Libertus et al., 2014; Paterson et al., 2006), os participantes P1 e P3 (grupo com SW) obtiveram 100% de acertos nas tarefas de *comparação*

de numerosidades (assim como todos os participantes dos grupos controles) e nas tarefas *de estimativa verbal de numerosidades*, obtiveram 33% de acertos. Este resultado difere dos achados por Libertus et al. (2014), em que indivíduos com SW têm melhor desempenho em tarefas que requerem o uso de palavras para estimar numerosidades do que em tarefas de comparação de numerosidades. Ansari et al. (2007) reportaram que o desempenho de adultos com SW em tarefas de estimativa verbal de numerosidades se assemelhava ao de crianças de seis anos de idade de DT. O grupo com SW deste estudo obteve menor desempenho em tarefas de estimativa verbal de numerosidades do que o grupo controle do primeiro ano.

O domínio de *representação simbólica da magnitude* correspondeu ao melhor desempenho para ambos os grupos. Novamente, o desempenho do grupo com SW se assemelhou ao obtido pelo primeiro ano. Os resultados condizem com achados por O'Hearn e Landau (2007) e Paterson et al. (2006) nos quais os grupos com SW obtiveram desempenho abaixo do grupo controle em tarefas de comparação de magnitudes numéricas.

Assim como documentado na literatura (O'Hearn e Landau, 2007; Paterson et al., 2006), o grupo com SW apresentou dificuldades nas tarefas de *posicionar algarismos em uma linha numérica*, obtendo desempenho inferior ao grupo controle do primeiro ano. Apesar de mostrar pouco conhecimento do *valor posicional*, o grupo com SW obteve média de acertos superior ao grupo controle do primeiro ano e inferior aos grupos controles do segundo e terceiro anos neste domínio. Vale ressaltar que as participantes do primeiro ano ainda não apresentaram conhecimento sobre as casas decimais (unidades, dezenas, centenas, etc.), enquanto os participantes dos demais grupos controles já haviam recebido instruções formais sobre este tipo de tarefa. O baixo desempenho do grupo com SW no domínio de *valor posicional* corresponde aos erros referentes à sintaxe dos números cometidos nas tarefas de *transcodificação numérica*. Segundo Moura (2014), o conhecimento do valor posicional dos numerais é importante para que a transcodificação numérica seja feita com sentido.

Nas tarefas de *evocação de fato numérico* o grupo com SW obteve desempenho superior ao grupo do primeiro ano e inferior ao grupo do segundo ano. Em todos os grupos, o desempenho nas tarefas de *evocação de fato numérico*, onde o tempo máximo permitido para a resolução das operações é de cinco segundos, foi inferior ao desempenho nas tarefas de *fato numérico* (onde não há tempo limite para a resolução). Estes resultados apontam que os participantes não possuem fluência na evocação de fato numérico, e recorrem à estratégias de contagem quando há tempo disponível (Russel & Ginsburg, 1984). Nas tarefas de *evocação de fato numérico*, dentre os participantes de ambos os grupos, somente P8 (terceiro ano) obteve índice de acertos superior à 50%, obtendo desempenho de 83% de acertos.

Nas tarefas que abordavam temas matemáticos do Ensino Médio, o maior desempenho médio foi das participantes do primeiro ano. Vale ressaltar que estas tarefas pertenciam ao conjunto de Tarefas Adicionais, no qual os participantes deveriam selecionar a resposta correta dentre três alternativas fornecidas.

O desempenho médio do grupo com SW foi similar ao desempenho do grupo do primeiro ano em três dos cinco domínios de habilidades verbais avaliados e em três dos cinco domínios de habilidades não verbais avaliados. Os domínios de habilidades verbais em que o desempenho do grupo com SW se assemelha ao do grupo do primeiro ano são: *contagem*, *fato numérico* e *resolução de problemas*. Todos os grupos obtiveram desempenho superior a 90% de acertos nas tarefas verbais de *representação não simbólica da magnitude*. Apesar do desempenho do grupo com SW ser superior ao do primeiro ano no domínio de *transcodificação numérica*, ainda é abaixo do desempenho do grupo do segundo ano. Os domínios de habilidades não verbais em que o desempenho do grupo com SW se assemelha ao grupo do primeiro ano são: *representação simbólica da magnitude*, *representação não simbólica da magnitude* e *linha numérica*. No domínio de *valor posicional*, o desempenho do grupo com SW foi superior ao do primeiro ano e, no entanto, abaixo do grupo do segundo ano. O mesmo padrão de desempenho foi obtido no domínio de *fato numérico não verbal (evocação de fato numérico)*.

Em geral, os resultados apontam que não há diferenças no desempenho de tarefas que requerem habilidades verbais e não verbais em indivíduos com SW, assim como no grupo controle. No entanto, os testes aplicados possuíam um grande número de tentativas para tarefas de *fato numérico* (nt=78) e *resolução de problemas* (nt=57), as quais os participantes do grupo com SW não mostraram conhecimento adequado para a resolução. Os participantes com SW obtiveram, em média, 51% de acertos nas tarefas de *fato numérico* e 24% de acertos nas tarefas de *resolução de problemas*. O baixo desempenho dos participantes nestes domínios pode estar relacionado à pouca instrução durante seu ensino formal, visto que estas habilidades procedem o ensino de outras matemáticas, tais como *contagem*, *transcodificação numérica* e *representação simbólica da magnitude*.

Diferente do que apontam os estudos de O'Hearn e Landau (2007) e Krajcsi et al. (2009), na primeira análise realizada não foram encontradas diferenças notáveis no desempenho dos participantes do grupo com SW em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais e não verbais. Porém, o grande número de tentativas para tarefas de *fato numérico verbal* e *resolução de problemas*, representando respectivamente 28% e 29% do total de tarefas de habilidades verbais, e de tarefas de *fato numérico não verbal*, representando 26% das tarefas de habilidades não verbais, conduziu a uma segunda análise dos dados. Como os participantes com SW não

mostraram conhecimento adequado para a resolução destas tarefas, que devido ao seu alto número de tentativas (47% do total de tentativas) tem grande influência no desempenho geral, os dados foram reanalisados desconsiderando os domínios de *resolução de problemas* e *fato numérico*. A Tabela 11 apresenta a média de acertos em tarefas de habilidades verbais e não verbais para os participantes de ambos os grupos quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de *resolução de problemas* e *fato numérico*.

Tabela 11

Porcentagem média de acertos em tarefas de habilidades verbais e não verbais para os participantes de ambos os grupos quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de resolução de problemas e fato numérico

Participante	Série (EF I)	HV	HNV	HV*	HNV*
P1	NA	57%	57%	86%	73%
P2	NA	56%	59%	69%	61%
P3	NA	33%	31%	69%	37%
P4	1	35%	37%	49%	49%
P5	1	41%	55%	46%	66%
P6	2	81%	69%	94%	80%
P7	2	67%	72%	87%	81%
P8	3	93%	88%	94%	90%
P9	3	75%	78%	98%	89%

Nota. EF I=Ensino Fundamental I; NA= Não se aplica; HV= Habilidades verbais; HV*= Habilidades verbais desconsiderando os domínios de *resolução de problemas* e *fato numérico*, HNV= Habilidades não verbais; HNV*=Habilidades não verbais desconsiderando o domínio de *fato numérico*.

As médias de acertos em tarefas de habilidades verbais e não verbais para cada grupo quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de *resolução de problemas* e *fatos numéricos* estão apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12

Porcentagem média de acertos para cada grupo em tarefas de habilidades verbais e não verbais para os participantes de ambos os grupos quando considerados todos os domínios e quando desconsiderados os domínios de resolução de problemas e fato numérico

Grupo	HV	HNV	HV*	HNV*
SW	49%	49%	75%	57%
EF I (primeiro ano)	38%	46%	48%	57%
EF I (segundo ano)	74%	71%	90%	81%
EF I (terceiro ano)	84%	83%	96%	89%

Nota. EF I=Ensino Fundamental I; HV=Habilidades verbais; HV*=Habilidades verbais desconsiderando os domínios de *resolução de problemas* e *fatos numéricos*, HNV=Habilidades não verbais; HNV*=Habilidades não verbais desconsiderando o domínio de *fato numérico*.

Quando desconsiderados os domínios de *fato numérico* e *resolução de problemas*, nota-se uma diferença no desempenho individual de cada participante do grupo com SW em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais e não verbais (Tabelas 11 e 12).

Na primeira análise realizada, onde todos os domínios avaliados são considerados, o desempenho médio do grupo com SW em tarefas de habilidades verbais foi superior ao desempenho do grupo do primeiro ano, porém inferior ao desempenho do grupo do segundo ano. Este padrão de desempenho também foi observado na segunda análise. O desempenho médio do grupo com SW nas tarefas de habilidades não verbais quando considerados todos os domínios foi ligeiramente superior ao grupo controle do primeiro ano, e igual quando realizada a segunda análise.

Na segunda análise realizada, onde os domínios de *resolução de problemas* e *fato numérico* foram desconsiderados, o desempenho médio do grupo com SW em tarefas de habilidades verbais foi superior ao desempenho do grupo do primeiro ano, porém inferior ao desempenho do grupo do segundo ano. O desempenho médio do grupo com SW nas tarefas de habilidades não verbais se assemelhou ao grupo controle do primeiro ano, assim como na primeira análise. Portanto, neste estudo não foi encontrada. Os resultados indicam que não há uma diferença notável entre o desempenho em tarefas matemáticas de habilidades verbais e não verbais nos participantes com SW.

Memória de dígitos.

A Tabela 13 apresenta o número de tentativas para as tarefas de memória de dígitos em ordem direta e inversa e o número de acertos para os participantes de cada grupo.

Tabela 13

Número de tentativas e número de acertos para os participantes de cada grupo em tarefas de memória de dígitos na ordem direta e inversa

	Tentativas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
MD	12	4	5	4	5	2	5	7	8	9
MDI	12	3	3	0	0	2	8	5	6	8

Nota. MD= Memória de dígitos na ordem direta; MDI: Memória de dígitos na ordem inversa.

O desempenho médio do grupo com SW na tarefa de *memória de dígitos na ordem direta* foi superior somente ao do grupo controle do primeiro ano (36% vs. 29% de acertos). Os grupos controles do segundo e terceiro ano obtiveram respectivamente 50% e 71% de acertos nesta tarefa.

Na tarefa de *memória de dígitos na ordem inversa* o desempenho do grupo com SW novamente foi superior ao grupo do primeiro ano (17% vs. 8% de acertos), e inferior ao obtido pelos grupos do segundo e terceiro anos, que obtiveram 54% e 58% de acertos respectivamente.

Durante a realização das tarefas de *memória de dígitos*, P3 (grupo com SW) apresentou grande dificuldade, conseguindo apenas lembrar as tentativas mais simples (memória de três e quatro dígitos). P3 pediu a interrupção da sessão durante a realização desta tarefa, e não quis retomá-la na sessão seguinte. P4 também mostrou dificuldade nesta tarefa, obtendo acertos somente na tarefa de *memória de dígitos na ordem direta*.

Semelhante aos resultados reportados por Wang e Bellugi (1994), o desempenho do grupo com SW nas tarefas de *memória de dígitos na ordem inversa* foi aproximadamente metade de seu desempenho nas tarefas de *memória de dígitos na ordem direta*. Apesar de obter desempenho superior ao grupo controle do primeiro ano nestas tarefas, o grupo com SW obteve desempenho inferior ao dos grupos controles dos segundo ano e terceiro anos.

Concepção e Ansiedade à Matemática

A Tabela 14 apresenta a pontuação na EREM e EAM e concepções e ansiedade à matemática correspondentes obtidas para os participantes de cada grupo.

Tabela 14

Score, grau de ansiedade à matemática e concepções obtidas para os participantes do grupo com SW e grupo controle

Participante	Série (EF I)	EREM	Concepção	EAM	Grau Ansiedade
P1	NA	9	Positivas	73	Ansiedade Moderada
P2	NA	5	Moderadamente Positivas	35	Baixa Ansiedade
P3	NA	-3	Moderadamente Negativas	80	Alta Ansiedade
P4	1	10	Positivas	80	Alta Ansiedade
P5	1	13	Predominantemente Positivas	25	Nenhuma Ansiedade
P6	2	10	Positivas	57	Ansiedade Moderada
P7	2	14	Predominantemente Positivas	37	Baixa Ansiedade
P8	3	6	Moderadamente Positivas	36	Baixa Ansiedade
P9	3	13	Predominantemente Positivas	51	Ansiedade Moderada

Nota. NA= Não se aplica. P1,P2 e P3: grupo com SW. P4, P5, P6, P7, P8 e P9: grupo controle.

Durante as sessões, todos os participantes relataram não gostar das aulas de matemática quando cursavam o Ensino Médio. No entanto, durante a realização das tarefas matemáticas, nenhum dos participantes reportou estar sentindo ansiedade ou outro sentimento desagradável.

As respostas de P1 na EAM indicam que o participante apresenta grau de ansiedade moderado em relação à matemática, ainda que suas concepções sejam positivas, segundo a

EREM. O participante não explicitou estar preocupado com seu desempenho nas atividades durante as sessões.

O escore de P2 na EAM indica que o participante apresenta baixa ansiedade em relação à matemática. Durante a realização das atividades P2 relatou gostar de resolver as atividades, mas mostrava-se preocupado em relação ao seu desempenho.

P3, que obteve escore referente a alto grau de ansiedade na EAM e concepções moderadamente negativas em relação à matemática na EREM, relatou durante as sessões que enfrentou situações punitivas envolvendo a disciplina no passado. Ainda, constantemente relatava sentir-se cansado. A pedido do participante, houve interrupção em duas das quatro sessões realizadas. Este pedido ocorria especialmente quando estavam sendo realizadas tarefas as quais ele não conseguia oferecer uma resposta. Kucian et al. (2018) relatam que indivíduos com AM apresentam comportamento de esquiva em situações que envolvem atividades matemáticas. Ainda, o comportamento de P3 em fornecer rapidamente uma resposta às tarefas apresentadas, principalmente nos domínios de *fato numérico* e *resolução de problemas* (tarefas em que o grupo com SW apresentou maior dificuldade, obtendo menor desempenho) é comum em indivíduos que com AM (Ashcraft, 2002). Segundo Ashcraft (2002), a fim de terminar rapidamente a situação aversiva, indivíduos com altos níveis de AM realizam as tarefas matemáticas rapidamente e conseqüentemente, cometem mais erros. Durante as sessões, P3 relatou situações punitivas envolvendo a disciplina no passado, indicando que esses fatores podem estar relacionados ao desenvolvimento de AM neste participante (Newstead, 1998). Assim como P2, P3 mostrou preocupação em relação ao seu desempenho nas atividades.

Nenhum participante do grupo controle relatou não gostar das aulas de matemática ou das tarefas de matemática. P4 foi a única participante que obteve escore correspondente a alto grau de ansiedade na EAM e, no entanto, apresentou concepções positivas na EREM. Apesar de relatar espontaneamente que gostava de matemática, P4 apresentou comportamento disperso na durante a realização de diversas atividades, tentando realizar atividades paralelas (e.g. conversar, desenhar). Para contornar a situação, as sessões eram pausadas e, algumas vezes, interrompidas quando este tipo de comportamento era emitido. Devido a este fato, é possível que seu escore na EREM não corresponda a suas concepções reais acerca da matemática.

P6, P7 (ambos do segundo ano) e P8 (terceiro ano) relataram gostar de matemática e preferi-la à outras disciplinas. Estes participantes obtiveram concepções positivas em relação à matemática e, com exceção de P6, baixo grau de ansiedade. Apesar de relatar que achava as tarefas de matemática “fáceis”, P6 obteve grau moderado de ansiedade à matemática e mostrou-se preocupado em relação ao seu desempenho. P9 (terceiro ano) também obteve concepções

positivas em relação à matemática e, no entanto, grau moderado de ansiedade. Assim como P6, P9 mostrou-se preocupado durante a realização de tarefas que não conseguia resolver.

A aplicação da EREM antecedeu à aplicação das tarefas matemáticas, enquanto a EAM foi aplicada após a realização do Coruja PROMAT e da Zareki-R. P1, P4, P6 e P9 (que obtiveram concepções positivas em relação à matemática e níveis de AM altos/moderados) podem ter apresentado grau de ansiedade elevado na EAM devido à tarefas que não conseguiram realizar durante as sessões que procederam a aplicação da EREM. Estudos apontam que a auto eficácia matemática é um fator atenuador da AM (Justicia-Galiano et al., 2017; Gurefe, 2018). É possível que estes participantes tiveram seu nível de auto eficácia matemática reduzido ao deparar-se com tarefas que tinham dificuldades para resolver ou não conseguiam fornecer respostas.

Somente P3 do grupo com SW obteve alto grau de ansiedade na escala aplicada e, conforme relatado pelo participante, a origem deste quadro pode estar relacionada à suas experiências pessoais envolvendo a matemática, e não ao seu perfil cognitivo. Os participantes deste estudo não foram avaliados quanto ao seu grau de ansiedade clínica. Embora a prevalência de distúrbios de ansiedade na SW seja documentada (Dykens, 2003; Royston, Howlin, Waite, & Oliver, 2017), não há indícios de que a AM tenha correlação com ansiedade clínica (Ashcraft, 2002).

Vocabulário Receptivo

A Tabela 15 apresenta a idade cronológica na data da aplicação do PPVT-R, o escore bruto e a idade equivalente de vocabulário receptivo para os participantes de cada grupo.

Tabela 15

Idade cronológica, escore e idade equivalente de vocabulário receptivo para cada participante do grupo com SW e grupo controle

Participante	Série (EF I)	Ic	Escore	Ie
P1	NA	17a11m	80	6a10m
P2	NA	25a5m	132	14a4m
P3	NA	21a	98	8a10m
P4	1	7a3m	64	5a6m
P5	1	7a1m	54	4a8m
P6	2	8a2m	117	11a7m
P7	2	8a1m	91	7a11m
P8	3	9a5m	121	12a3m
P9	3	10a4m	154	23a1m

Nota. NA = Não se aplica; EF I= Ensino Fundamental I; Ic = Idade cronológica; Ie= Idade Equivalente; a=anos; m=meses.

Grupo com SW.

Conforme mencionado anteriormente, quando iniciada a aplicação do PPVT-R nos demais participantes, P1 já havia realizado este teste oito meses antes. Para evitar efeitos de repetição, foram mantidos os resultados obtidos na aplicação.

Dentre os participantes com SW, P1 obteve o menor escore (idade equivalente de 6a10m), seguido de P3 (idade equivalente de 8a10m). Na data de aplicação do PPVT, P1 havia concluído o Ensino Médio há três meses e P3, há um ano. P1 e P3 não realizavam trabalho formal. P2, que obteve a maior idade equivalente de vocabulário receptivo (14a4m), havia terminado o Ensino Médio há seis anos na data de aplicação do PPVT-R. No entanto, desde sua conclusão do Ensino Médio, P2 está inserido no mercado de trabalho, lidando continuamente com o público em diversas situações.

P1 foi o participante do grupo com SW com melhor desempenho em todas as tarefas de habilidades verbais. No entanto, foi o participante que obteve menor idade equivalente de vocabulário receptivo. P3 que, com exceção do domínio de *transcodificação numérica*, obteve menor desempenho nas tarefas de habilidades verbais quando comparado com os demais participantes do grupo com SW, obteve idade equivalente de 8a10m.

No domínio de *resolução de problemas*, o desempenho de P1 foi de 25% de acertos, similar ao obtido pelo grupo controle do primeiro ano (29% de acertos; idade média equivalente de 5a2m). No entanto, P2, que obteve maior escore no PPVT-R, obteve 39% de acertos no domínio de *resolução de problemas*, abaixo do grupo controle do segundo ano (55% de acertos; idade média equivalente de 10a). P3 obteve desempenho abaixo do grupo controle do primeiro ano neste domínio (9% de acertos). Os dados obtidos indicam que não há relação entre desempenho em tarefas matemáticas verbais e idade equivalente de vocabulário receptivo nestes participantes.

Grupo Controle.

As participantes P4 e P5, que cursavam o primeiro ano, obtiveram escores correspondentes à idades equivalentes de vocabulário receptivo menor do que suas idades cronológicas, com diferença de 1a9m e 2a5m respectivamente. P7 também obteve escore correspondente à idade equivalente menor que sua idade cronológica, porém, com menor diferença (dois meses). P6, que assim como P7 cursava o segundo ano, obteve escore correspondente à idade equivalente maior que sua idade cronológica, com diferença de 3a5m.

Ambos os alunos do terceiro, P8 e P9, obtiveram escores correspondentes à idades equivalentes maiores que suas idades cronológicas, no entanto, com uma grande discrepância

no caso de P9. Enquanto P8 obteve uma diferença de 2a10m, a diferença entre as idades equivalente e cronológica de P9 foi de 12a9m. Durante a aplicação do teste, diversas vezes P9 cometeu cinco erros em oito tentativas, no entanto, sem nunca atingir o limite de seis erros em oito tentativas, quando o teste é interrompido.

Os participantes com SW obtiveram escores brutos variados no PPVT-R e idade equivalente média de 10 anos, assim como o grupo controle do segundo ano. Volterra, Carpici, Pezzini, Sabbadini e Vicari (1996) aplicaram o PPVT-R em crianças e adolescentes com SW (idade média de 9a8m) e reportaram que seu vocabulário receptivo era comparável aos obtidos pelos indivíduos do grupo controle de mesma idade mental (idade média de 5a2m).

Considerações Finais

Não estão presentes na literatura, até o momento, pesquisas nacionais investigando habilidades matemáticas e concepções/reações em relação à matemática em indivíduos com SW. Também não foram encontrados na literatura estudos que avaliem as concepções matemáticas de indivíduos com SW ou em populações com que apresentem outros distúrbios neurodesenvolvimentais. No presente estudo foram avaliados diversos domínios matemáticos e foram aplicadas duas escalas para obter as concepções em relação à matemática dos participantes com SW e de DT.

O desempenho matemático dos participantes foi analisado conforme as habilidades que as tarefas exigiam: verbais ou não verbais. A primeira análise conduzida indica que não há melhor desempenho dos participantes com SW em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais. Tais resultados corroboram com os achados de Paterson et. al (2006). No entanto, a segunda análise conduzida com a retirada das tarefas dos domínios de *fato numérico* e *resolução de problemas* indica que indivíduos com SW apresentam desempenho ligeiramente melhor em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais. É possível que os participantes não tenham recebido instruções formais adequadas durante seu ensino acerca de tarefas de *fato numérico* e *resolução de problemas*, visto que os participantes relataram se engajar em outras atividades durante as aulas de matemática.

O baixo desempenho do grupo com SW em tarefas de *fato numérico* corrobora com os resultados reportados por Howlin et al. (1998); Udwin et al. (1993) e Paterson et. al (2006). Não foram encontrados na literatura estudos que avaliem o desempenho no domínio de *resolução de problemas* na SW. Os participantes com SW apresentaram dificuldade na interpretação dos enunciados dos problemas apresentados e obtiveram desempenho médio ligeiramente inferior ao grupo controle do primeiro ano neste domínio, ainda que sua idade

média equivalente de vocabulário receptivo tenha sido a mesma do grupo controle do segundo ano. Os resultados obtidos indicam que o vocabulário receptivo destes participantes com SW não correlaciona com seu desempenho em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais.

Em ambas as análises realizadas, o desempenho do grupo com SW se assemelha ao desempenho do grupo controle do primeiro ano (idade média de 7a1m) em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades não verbais. Ainda que os participantes com SW tenham apresentado desempenho superior ao grupo controle do primeiro ano em tarefas de *transcodificação numérica*, seu desempenho geral em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais foi similar ao obtido pelo grupo controle do primeiro ano na primeira análise conduzida, e inferior ao grupo controle do segundo ano na segunda análise (idade média de 8a1m).

Os resultados sugerem que as habilidades em tarefas matemáticas verbais dos participantes com SW deste estudo são equivalentes às de crianças de sete a oito anos, enquanto as habilidades em tarefas matemáticas não verbais são equivalentes às de crianças de sete anos de idade. Portanto, os resultados corroboram com os reportados por Paterson et. al (2006), indicando que não há uma diferença notável entre o desempenho de indivíduos com SW em tarefas que requerem o uso de habilidades verbais e não verbais na SW. A idade equivalente de habilidades matemáticas do grupo com SW é semelhante à reportada por Udwin et al. (1993; sete a nove anos de idade) e O'Hearn e Landau (2007; seis a oito anos de idade).

É importante ressaltar que a pequena amostra de participantes com SW é um fator que limita generalizações dos resultados obtidos no presente estudo. Apesar dos resultados estarem de acordo com os reportados na literatura, especialmente em tarefas de *fato numérico*, o nível de instrução matemática recebida por cada participante durante seu ensino escolar é um fator impactante em seu desempenho nos testes aplicados.

Ainda, no início da coleta, P1 estava cursando o último bimestre do terceiro ano do Ensino Médio, P2 havia concluído o Ensino Médio há seis anos, e P3, há um ano. P2 e P3 não se engajaram em estudos posteriores à conclusão do Ensino Médio até o período da coleta. Portanto, P1 era o único participante do grupo com SW que tinha contato frequente com a disciplina de matemática durante o período de coleta de dados. Na primeira análise realizada, o desempenho geral nas tarefas matemáticas de P1 foi similar ao de P2 e superior ao de P3. Na segunda análise, o desempenho geral de P1 foi superior ao de P2, o qual foi superior ao de P3. Não foram encontrados estudos na literatura que investiguem o desempenho em tarefas matemáticas em comparação com tempo de conclusão dos estudos, tanto em indivíduos com

DT, como em indivíduos com desenvolvimento atípico. Contudo, os resultados apresentados sugerem que o tempo decorrido entre a conclusão do Ensino Médio e a realização das tarefas não foi um fator impactante no desempenho dos participantes com SW.

Ainda que estudos sobre o desempenho em habilidades verbais e viso espaciais na SW sejam vastos, há uma pequena parcela de estudos que avaliam seu desempenho em diversos domínios matemáticos. Como ressaltam Paterson et al. (2006), é fundamental explorar o desempenho matemático de populações atípicas em diversos domínios, evitando assumir um atraso generalizado em todas as competências matemáticas. Sabe-se que o desempenho em tarefas matemáticas de indivíduos com SW são superiores ao seu desempenho em tarefas que requerem o uso de habilidades puramente viso espaciais (e.g. tarefa de construção de blocos e julgamento de orientação de linha; Bellugi et al., 2000; O'Hearn & Landau, 2007).

Paterson et al. (2006) aplicaram tarefas matemáticas que exigiam o uso de habilidades verbais e não verbais em participantes com SW, SD e de DT. O perfil cognitivo da SD é caracterizado como o oposto da SW: habilidades viso espaciais em nível esperado para seu desenvolvimento cognitivo e déficit em habilidades verbais. Em vista do baixo desempenho apresentado pelo grupo com SW em tarefas matemáticas que requerem o uso de habilidades verbais, e inferior ao desempenho do grupo com SD nestas tarefas, os autores sugerem que o desenvolvimento de competências nestes domínios matemáticos não depende exclusivamente de habilidades verbais.

Quanto às concepções e AM, somente P3 obteve alto grau de ansiedade e concepções negativas em relação à matemática no grupo com SW. Ainda, P3 apresentou comportamento de fuga e esquiva das tarefas matemáticas, comportamentos típicos de indivíduos com AM (Ashcraft, 2002; Kucian et al., 2018). P1 obteve concepções positivas em relação à matemática e grau moderado de AM. Conforme mencionado anteriormente, é possível que P1 (assim como P4, P6 e P9 do grupo controle) tenham apresentado resultados divergentes nas duas escalas aplicadas devido ao seu nível de auto eficácia reduzido. A inversão da ordem de aplicação das duas escalas, isto é, a EAM precedendo as tarefas matemáticas e a EREM procedendo-as, pode confirmar ou descartar esta suposição. Ainda que os participantes com SW não apresentaram maior tendência a desenvolver AM, destaca-se novamente que a amostra pequena do presente estudo não permite generalizações quanto à tendência que a população com SW tem de desenvolver quadros de AM.

O grupo controle foi selecionado a partir das idades referentes às habilidades matemáticas de indivíduos com SW reportados na literatura (O'Hearn & Landau, 2007; Udwin et al., 1993). O desempenho do grupo com SW foi semelhante ou superior ao do grupo controle

do primeiro ano em todos os domínios de habilidades matemáticas verbais. Nos domínios de habilidades matemáticas não verbais, o desempenho do grupo com SW foi superior ao do primeiro ano (idade média de 7a1m) somente nos domínios de *valor posicional* e *fato numérico*. Ressalta-se que os participantes do primeiro ano ainda não haviam recebido instrução formal acerca de *valor posicional* e operações de multiplicação e divisão. Em vista do presente resultado, considera-se que a inclusão de um grupo controle composto por participantes com idade inferior ao grupo controle do primeiro ano forneça dados mais adequados para a comparação de habilidades matemáticas não verbais. Ansari et al. (2007) reportaram que as habilidades de estimativa visual de numerosidades do grupo adulto com SW se assemelham as de crianças de DT de seis anos de idade. Similarmente, Libertus et al. (2014) sugerem que indivíduos com SW (idade média de 15a5m) apresentam habilidades de comparação de numerosidades comparáveis às de crianças de DT de quatro anos de idade e habilidades de estimativa visual de numerosidades semelhantes as de crianças de DT de seis a nove anos de idade.

Sugere-se a priorização de avaliação de diversos domínios matemáticos em futuros estudos de indivíduos com SW. Estudos com participantes de diversas faixas etárias e níveis de instrução formal, bem como modo de ensino (e.g. escolas que possuem sala de recursos e profissionais especializados para o ensino de pessoas com deficiências cognitivas) podem apresentar resultados inovadores. Os participantes com SW do presente estudo cursaram o ensino da rede pública de ensino, e somente um deles teve acesso à sala de recursos, e ainda assim, pelo período de dois anos somente (P2 quando cursava então as terceira e quarta séries do Ensino Fundamental, atuais segundo e terceiro anos do Ensino Fundamental). É possível que indivíduos com SW com acesso a um ensino priorizando suas características cognitivas apresentem desenvolvimentos diferenciados de competências matemáticas aos relatados no presente estudo. Com exceção de P3, os demais participantes com SW não apresentaram graus elevados de AM. Sugere-se que esta questão seja investigada em futuros estudos com SW e demais populações com distúrbios cognitivos. Em vista da idade equivalente de vocabulário receptivo dos participantes com SW deste estudo, recomenda-se o uso da EREM, indicada para crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Referências

- Ansari, D., Donlan, C., & Karmiloffsmith, A. (2007). Typical and atypical development of visual estimation abilities. *Cortex*, *43*(6), 758–768. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70504-5](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70504-5)
- Ansari, D., & Karmiloff-Smith, A. (2002). Atypical trajectories of number development: A neuroconstructivist perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, *6*(12), 511–516. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)02040-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)02040-5)
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety and Its Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, *11*(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Baddeley, A. D. (1992). Working Memory Components of Working Memory Individual Differences in Working Memory The Slave Systems of Working Memory. *Science*, *255*(ii), 556–559. <https://doi.org/10.4249/scholarpedia.3015>
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). *Working Memory The Multiple-Component Model Working Memory*. (A. Miyake & P. Shah, Orgs.). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909.005>
- Baroody, A. J., Bajwa, N. P., & Eiland, M. (2009). Why can't Johnny remember? *79*, 69–79. <https://doi.org/10.1002/ddrr.45>
- Beery, K. E. (1997). *The Beery–Buktenica Developmental Test of Visual Motor Integration (VMI) (4th Rev. ed.)*. Parsippany, NJ: Modern Curriculum Press.
- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Jones, W., Lai, Z., & St. George, M. (2000). I. The Neurocognitive Profile of Williams Syndrome: A Complex Pattern of Strengths and Weaknesses. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(supplement 1), 7–29. <https://doi.org/10.1162/089892900561959>
- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Mills, D., Galaburda, A., & Korenberg, J. R. (1999). Briding Cognition, the Brain and Molecular Genetics Evidence from Williams Syndrome. *Trends in Neuroscience*, *22*(Journal Article), 197–207.
- Benton, A. L., Hamsher, K. S., Varney, N. R., & Spreen, O. (1983a). *Benton judgment of line orientation, form H*. New York, NY: Oxford University Press.
- Benton, A. L., Hamsher, K. S., Varney, N. R., & Spreen, O. (1983b). *Benton test of facial recognition*. New York, NY: Oxford University Press.
- Bertrand, J., Mervis, C. B., & Eisenberg, J. D. (1997). Drawing by Children with Williams Syndrome: A Developmental Perspective. *Developmental Neuropsychology*, *13*(1), 41–67. <https://doi.org/10.1080/87565649709540667>
- Bihrlé, A. M., Bellugi, U., Delis, D., & Marks, S. (1989). Seeing either the forest or the trees: Dissociation in visuospatial processing. *Brain and Cognition*, *11*(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(89\)90003-1](https://doi.org/10.1016/0278-2626(89)90003-1)
- Bishop D.V.M. *Test for Reception of Grammar*. Manchester: Medical Research Council, 1983
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and Individual Differences in Pure Numerical Estimation, *41*(6), 189–201. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.6.189>
- Brannon, E. M., Brannon, E. M., Abbott, S., & Lutz, D. J. (2016). Number bias for the discrimination of large visual sets in infancy sets in infancy, *0277*(September 2004).
- Carmo, J. S. (2011). Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de intervenção. In F. Capovilla (Org.), *Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa* (pp. 249-255). São Paulo: Memnon
- Carmo, J. S. (2015). Escala de reações emocionais à matemática: ensino fundamental, ciclo 1. Texto não publicado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(04\)00052-6](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(04)00052-6)

- Carmo, J. S., Cunha, L. O., & Araújo, P. V. S. (2008). Análise comportamental da ansiedade à matemática: conceituação e estratégias de intervenção. In W. C. M. P. Silva (Org.), *Sobre comportamento e cognição: análise comportamental aplicada* (pp. 185-195). Santo André, SP: ESETec
- Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1984). The Acquisition of Addition and Subtraction Concepts in Grades One through Three. *National Council of Teachers of Mathematics*, 15(3), 179–202.
- Crisco, J. J., Dobbs, J. M., & Mulhern, R. K. (1988). Cognitive Processing of children with Williams Syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 611–620.
- De Clercq-Quaeghebeur, M., Casalis, S., Vilette, B., Lemaitre, M. P., & Vallée, L. (2018). Arithmetic Abilities in Children With Developmental Dyslexia: Performance on French ZAREKI-R Test. *Journal of Learning Disabilities*, 51(3), 236–249. <https://doi.org/10.1177/0022219417690355>
- Dehaene, S. (1998). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. *The American Mathematical Monthly* (Vol. 105). <https://doi.org/10.2307/2589308>
- Dehaene, S., Spelke, E. S., Pinel, P., Stanescu, R., & Tsivkin, S. (1999). Sources of Mathematical Thinking: Behavioral and Brain Imaging Evidence. *Science*, 284(5416), 970–974. <https://doi.org/10.1126/science.284.5416.970>
- Deloche, G. (2000). Cognitive neuropsychological models of adult calculation and number processing : the role of the surface format of numbers, (28), 27–40.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7(APR). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Driscoll, D. A. (2006). In Kearns- Jonker, M. (Org.), *Congenital Heart Disease: Molecular Diagnostics*. (pp. 43-56). Humam Press.
- Dunn LM & Dunn LM. Peabody picture vocabulary test: revised. Circle Pines: American Guidance Service, 1981.
- Dykens, E. M. (2003). Anxiety, Fears, and Phobias in Persons With Williams Syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 23(1–2), 291–316. <https://doi.org/10.1080/87565641.2003.9651896>
- Encyclopædia Britannica (2019). Mental age. In Encyclopædia Britannica. Retrieved from <https://academic-eb.britannica.ez31.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/mental-age/52048>
- Espadinha, T. B. (2015). *O desenvolvimento das representações da magnitude de números fracionários*. Universidade de Lisboa.
- Farran, E. K. (2005). Perceptual grouping ability in Williams syndrome: Evidence for deviant patterns of performance. *Neuropsychologia*, 43(5), 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.09.001>
- Farran, E. K., & Jarrold, C. (2004). Exploring block construction and mental imagery: Evidence of atypical orientation discrimination in Williams syndrome. *Visual Cognition*, 11(8), 1019–1039. <https://doi.org/10.1080/13506280444000058b>
- Farran, E. K., Jarrold, C., & Gathercole, S. E. (2001). Block Design Performance in the Williams Syndrome Phenotype : A Problem with Mental Imagery? *J. Child Psychol. Psychiat. Association for Child Psychology and Psychiatry*, 42(6), 719–728.
- Farran, E. K., Jarrold, C., & Gathercole, S. E. (2003). Divided attention, selective attention and drawing: Processing preferences in Williams syndrome are dependent on the task administered. *Neuropsychologia*, 41(6), 676–687. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00219-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00219-1)
- Fias, W., Lammertyn, J., Reynvoet, B., Dupont, P., & Orban, G. A. (2003). Parietal Representation of Symbolic and Nonsymbolic Magnitude, 47–56.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Lambert, W., & Fletcher, J. M. (2010). Problem

- Solving and Computational Skill : Are They Shared or, *100*(1), 30–47.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.30.Problem>
- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and Arithmetical Cognition : A Longitudinal Study of Process and Concept Deficits in Children with Learning Disability, *263*, 236–263. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2561>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-craven, J., & Desoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition : Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability, *88*, 121–151.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.03.002>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-craven, J. (2008). Developmental Neuropsychology Development of Number Line Representations in Children With Mathematical Learning Disability. *Developmental Neuropsychology*, *33*(3), 277–299.
- Gelman, R., Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Georgopoulos, M.-A., Georgopoulos, A., Kuz, N., & Landau, B. (2004). Figure copying in Williams syndrome and normal subjects. *Experimental Brain Research*, *157*(2).
<https://doi.org/10.1007/s00221-004-1834-0>
- Ginsburg, H.; Baroody, A. *Test of Early Mathematics Ability*. 2. Austin, TX: PRO-ED; 1990.
- Gürefe, N., & Bakalım, O. (2018). Mathematics Anxiety, Perceived Mathematics Self-efficacy and Learned Helplessness in Mathematics in Faculty of Education Students. *International Online Journal of Educational Sciences*, *10*(3), 147–161.
<https://doi.org/10.15345/iojes.2018.03.010>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, *20*(3), 261. <https://doi.org/10.2307/749515>
- Halberda, J. & Feigenson, L. (2008). Developmental Change in the Acuity of the “ Number Sense ”: The Approximate Number System in 3- , 4- , 5- , and 6-Year-Olds and Adults, *44*(5), 1457–1465. <https://doi.org/10.1037/a0012682>
- Hoffman, J. E., Landau, B., & Pagani, B. (2003). Spatial breakdown in spatial construction: Evidence from eye fixations in children with Williams syndrome. *Cognitive Psychology*, *46*(3), 260–301. [https://doi.org/10.1016/S0010-0285\(02\)00518-2](https://doi.org/10.1016/S0010-0285(02)00518-2)
- Hopkins, S. (2009). *Journal of Learning Disabilities*, (December 2015).
<https://doi.org/10.1177/0022219408331041>
- Howlin, P., Davies, M., & Udwin, O. (1998). Cognitive functioning in adults with Williams syndrome. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, *39*(2), 183–189. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00312>
- Jackowski, A. P., Laureano, M. R., Del'Aquilla, M. A., de Moura, L. M., Assunção, I., Silva, I., & Schwartzman, J. S. (2011). Update on Clinical Features and Brain Abnormalities in Neurogenetics Syndromes. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, *24*(3), 217–236. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2010.00603.x>
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (1998). Verbal and nonverbal abilities in the Williams syndrome phenotype: Evidence for diverging developmental trajectories. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *39*(4), 511–523.
<https://doi.org/10.1017/S0021963098002443>
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., Hewes, A. K., & Phillips, C. (2001). A Longitudinal Assessment of Diverging Verbal and Non-Verbal Abilities in the Williams Syndrome Phenotype. *Cortex*, *37*(3), 423–431. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70582-3](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70582-3)
- Justicia-Galiano, M. J., Martín-Puga, M. E., Linares, R., & Pelegrina, S. (2017). Math anxiety and math performance in children: The mediating roles of working memory and math self-concept. *British Journal of Educational Psychology*, *87*(4), 573–589.

- <https://doi.org/10.1111/bjep.12165>
- Karmiloff-Smith, a, Grant, J., Ewing, S., Carette, M. J., Metcalfe, K., Donnai, D., & Tassabehji, M. (2003). Using case study comparisons to explore genotype-phenotype correlations in Williams-Beuren syndrome. *Journal of medical genetics*, *40*, 136–140. <https://doi.org/10.1136/jmg.40.2.136>
- Kaufman, E. L., Lord, M. W., Resse, T. W., & Volkman, J. (1949). The Discrimination of Visual Number, *62*(4), 498–525.
- Kimchi, R. (1992). Primacy of wholistic processing and global / local paradigm : A critical review . Abstract (summary), *1*(Jul), 24–38.
- Klein, B. P., & Mervis, C. B. (1999). Contrasting patterns of cognitive abilities of 9- and 10-year-olds with Williams syndrome or Down syndrome. *Developmental Neuropsychology*, *16*(2), 177–196. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1602_3
- Korenberg, J. R., Xiao-Ning, C., Hirota, H., Lai, Z., Bellugi, U., Burian, D. & Matsuoka, R. (2000). Genome structure and cognitive map of Williams syndrome. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(Supplement, Number 1), 89–107.
- Krajcsi, A., Lukács, Á., Igács, J., Rácsmany, M., & Pléh, C. (2009). Numerical abilities in Williams syndrome: Dissociating the analogue magnitude system and verbal retrieval. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *31*(4), 439–446. <https://doi.org/10.1080/13803390802244126>
- Kucian, K., & Von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European Journal of Pediatrics*, *174*(1), 1–13. doi:10.1007/s00431-014-2455-7
- Kucian, K., Zuber, I., Kohn, J., Poltz, N., Wyschkon, A., Esser, G., & von Aster, M. (2018). Relation between mathematical performance, math anxiety, and affective priming in children with and without developmental dyscalculia. *Frontiers in Psychology*, *9*(APR), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00263>
- Labrell, F., Mikaeloff, Y., Perdry, H., & Dellatolas, G. (2016). Time knowledge acquisition in children aged 6 to 11 years and its relationship with numerical skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, *143*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.10.005>
- Landau, B., & Hoffman, J. E. (2005). Parallels between spatial cognition and spatial language: Evidence from Williams syndrome. *Journal of Memory and Language*, *53*(2), 163–185. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.05.007>
- Lee, L. C., Nogueira, C. S., Araújo, M. V., Teixeira, M. C. & Carreiro, L. R. (2012). A Utilização Do Desenho Da Figura Humana Em Crianças E Adolescentes Com Síndrome De Williams-Beuren. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, *12* (1), 34-41.
- Libertus, M. E., Feigenson, L., Halberda, J., & Landau, B. (2014). Understanding the mapping between numerical approximation and number words: Evidence from Williams syndrome and typical development. *Developmental Science*, *17*(6), 905–919. <https://doi.org/10.1111/desc.12154>
- Linhares, N. D., Svartman, M., & Valadares, E. R. (2012). Diagnóstico citogenético de pacientes com retardo mental idiopático. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, *48*(1), 33–39. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442012000100007>
- Lourenco, S. F., Bonny, J. W., Fernandez, E. P. & Rao, S. (2012). Nonsymbolic number and cumulative area representations contribute shared and unique variance to symbolic math competence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(46), 18737–18742. <https://doi.org/10.1073/pnas.1207212109>
- Marlowe, D., & Crowne, D. P. (1961). Social desirability and response to perceived situational demands. *Journal of Consulting Psychology*, *25*(2), 109–115. doi:10.1037/h0041627.
- Martens, M. A., Wilson, S. J., & Reutens, D. C. (2008). Research Review: Williams

- syndrome: A critical review of the cognitive, behavioral, and neuroanatomical phenotype. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 49(6), 576–608. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01887.x>
- McCarthy, D. A. (1972). *Manual for the McCarthy Scales of Children's Abilities*. New York: Psychological Corporation.
- McCloskey, M., & Caramazza, A., Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: evidence from dyscalculia. *Brain and cognition*, 4(2), 171–196. Recuperado de <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed1b&NEWS=N&AN=2409994>
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2008.08.004>
- Meyer-Lindenberg, A., Kohn, P., Mervis, C. B., Kippenhan, J. S., Olsen, R. K., Morris, C. A., & Berman, K. F. (2004). Neural basis of genetically determined visuospatial construction deficit in Williams syndrome. *Neuron*, 43(5), 623–631. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.08.014>
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (2008). Two visual systems re-viewed. *Neuropsychologia*, 46(3), 774–785. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.10.005>
- Milner, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27(3), 272–277.
- Moeller, K., Pixner, S., Zuber, J., Kaufmann, L., & Nuerk, H. (2011). Research in Developmental Disabilities Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance — A longitudinal study on numerical development. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1837–1851. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.03.012>
- Morris, C. A., Demsey, S. A., Leonard, C. O., Dilts, C., & Blackburn, B. L. (1988). Natural history of Williams syndrome: Physical characteristics. *The Journal of Pediatrics*, 113(2), 318–326. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(88\)80272-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(88)80272-5)
- Moura, R. J. (2014). *Transcodificação numérica em crianças e adultos de baixa escolaridade: o papel da memória de trabalho, consciência fonêmica e implicações para a aprendizagem da matemática*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Moyer, R. S., & Landauer, T. K. (1967). Time required for judgements of numerical inequality. *Nature*, 215(5109), 1519–1520. <https://doi.org/10.1038/2151519a0>
- Newstead, K. (1998). Aspects of Children's Mathematics Anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 36(1), 53–71. <https://doi.org/10.1023/A:1003177809664>
- O'Hearn, K., & Landau, B. (2007). Mathematical skill in individuals with Williams syndrome: Evidence from a standardized mathematics battery. *Brain and Cognition*, 64(3), 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.03.005>
- Osborne, L. R.; Joseph-Geroge, A. M.; & Scherer, S. W. (2006). In Kearns- Jonker, M. (Org.), *Congenital Heart Dease: Molecular Dianostics*. (pp. 113-128). Humam Press.
- Paes, C. T. & Pessoa, A. C. (2005). Phonological abilities in literate and illiterate children. *Rev CEFAC*, 7(2), 149–157.
- Paterson, S. J., Girelli, L., Butterworth, B., & Karmiloff-Smith, A. (2006). Are numerical impairments syndrome specific? Evidence from Williams syndrome and Down's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 47(2), 190–204. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01460.x>
- Perissinoto, J., Pinto, F. C. de A., Tamanaha, A. C., Souza, A. C. R. F. de, Armonia, A. C., & Mazzega, L. C. (2015). Relação entre vocabulário receptivo e expressivo em crianças com transtorno específico do desenvolvimento da fala e da linguagem. *Revista CEFAC*,

- 17(3), 759–765. <https://doi.org/10.1590/1982-021620156214>
- Phillips, C. E., Jarrold, C., Baddeley, A. D., Grant, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Comprehension of spatial language terms in Williams syndrome: Evidence for an interaction between domains of strength and weakness. *Cortex*, 40(1), 85–101. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70922-5](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70922-5)
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1983). *Development of children's problem-solving ability in arithmetic*. (H. P. Ginsburg, Org.) (first). New York: Academic Press.
- Rossi, N. F. (2010). Caracterização do fenótipo comportamental e de linguagem na síndrome de Williams-Beuren. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 15(3), 484–484. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342010000300029>
- Rousselle, L., Dembour, G., & Noël, M. P. (2013). Magnitude Representations in Williams Syndrome: Differential Acuity in Time, Space and Number Processing. *PLoS ONE*, 8(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072621>
- Royston, R., Howlin, P., Waite, J. & Oliver, C. (2017). Anxiety Disorders in Williams Syndrome Contrasted with Intellectual Disability and the General Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(12), 3765–3777. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2909-z>
- Santos, F. H., & Silva, P. A., Ribeiro, F. S., Dias, A. L. R. P., Frigério, M. C., Dellatolas, G., & von Aster, M. (2012). Number Processing and Calculation in Brazilian Children Aged 7-12 Years. *The Spanish journal of psychology*, 15(02), 513–525. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38862
- Santos, F. H., Silva, P. A. da, Ribeiro, F. S., Dellatolas, G., & Avon Aster, M. (2012). Development of Numerical Cognition among Brazilian school-aged children. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, 5(2).
- Schlimm, D. (2008). Two Ways of Analogy: Extending the Study of Analogies to Mathematical Domains. *Philosophy of Science*, 75(2), 178–200. <https://doi.org/10.1086/590198>
- Silva, P. A., & Santos, F. H. (2011). Discalculia do Desenvolvimento : Developmental Dyscalculia : Assessment of Number Representation by the ZAREKI-R. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 27(22), 169–177. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000200003>
- Stiles, J., Sabbadini, L., & Capirci, O. (2000). Drawing Abilities in Williams Syndrome : A Case Study. *Developmental Neuropsychology*, 18(2), 213–235. <https://doi.org/10.1207/S15326942DN1802>
- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Mastery of the counting principles in toddlers : A crucial step in the development of budding arithmetic abilities ? *Learning and Individual Differences*, 19(4), 419–422. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.03.002>
- Stromme, Bjornstad, & R. (2002). Prevalence Estimation of Williams Syndrome Prevalence Estimation of Williams, (May), 10–13. <https://doi.org/10.1177/088307380201700406>
- Swanson, H. L., Doukas, G., Dowds, D., Gregg, R., & Howard, C. (2006). Cross-Sectional and Incremental Changes in Working Memory and Mathematical Problem Solving, 98(2), 265–281. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.265>
- Tassabehji, M. & Urban, Z. (2006). In Kearns- Jonker, M. (Org.), Congenital Heart Dease: Molecular Diagnostics of Supravavular Aortic Stenosis. (pp. 129-156). Humam Press.
- Träff, U. (2013). The contribution of general cognitive abilities and number abilities to different aspects of mathematics in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(2), 139–156. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.04.007>
- Udwin, O., Davies, M., & Howlin, P. (1993). A longitudinal study of cognitive abilities and educational attainment in Wiliams syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 38, 1020–1029. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1996.tb15062.x>
- Van Herwegen, J., Ansari, D., Xu, C., & Karmiloff-Smith, A. (2008). Small and large number

- processing in infants and toddlers with Williams syndrome. *Developmental Science*, *11*(5), 637–643. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00711.x>
- Vicari, S., Caselli, M. C., Gagliardi, C., Tonucci, F., Volterra, V. (2002). Language acquisition in special populations: A comparison between Down and Williams syndromes. *Neuropsychologia*, *40*(13), 2461–2470. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00083-0](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00083-0)
- Volterra, V., Carpici, O., Pezzini, G., Sabbadini, L., & Vicari, S. (1996). Linguistic Abilities in Italian Children With Williams Syndrome. *Cortex*, *32*(4), 663–677. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(96\)80037-2](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(96)80037-2)
- Volterra, V., Caselli, M. C., Capirci, O., Tonucci, F., & Vicari, S. (2003). Early Linguistic Abilities of Italian Children With Williams Syndrome. *Developmental Neuropsychology*, *23*(1), 33–58. <https://doi.org/10.1080/87565641.2003.9651886>
- Von Aster, M. (2000). Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation : varieties of developmental dyscalculia.
- Von Aster, M., & Dellatolas, G. (2006). *Zareki-R: Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant. Adaptation Française* [Zareki-R: Neuropsychological Test Battery for Number Processing and Calculation in Children. French adaptation]. Paris, France: ECPA.
- Wang, P. P., & Bellugi, U. (1994). Evidence from Two Genetic Syndromes for a Dissociation between Verbal and Visual-Spatial Short-Term Memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *16*(2), 317–322. <https://doi.org/10.1080/01688639408402641>
- Wang, P. P., Doherty, S., Rourke, S. B., & Bellugi, U. (1995). Unique profile of visuo-perceptual skills in a genetic syndrome. *Brain and Cognition*. <https://doi.org/10.1006/brcg.1995.1267>
- Weinstein, M. C. (2016). *Coruja PROMAT*. São Paulo: Pearson.
- Wechsler, D. (1991). Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised: Manual. San Antonio: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1992). Wechsler Intelligence Scale for Children – Third UK Edition (WISC- III UK). Sidcup, UK.: The Psychological Corporation.
- Williams, J. C., Barratt-Boyes, B G, & Lowe, J. B. (1961). Supravalvular aortic stenosis. *Circulation*, *24*, 1311–1318. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14007182>
- Wu, Willcutt, Escovar, & Menon, V. (2014). NIH Public Access, *47*(6), 503–514. <https://doi.org/10.1177/0022219412473154.Mathematics>

Anexo A – Glossário

Discalculia do Desenvolvimento: Distúrbio de aprendizagem caracterizado pela dificuldade na aquisição de habilidades numéricas e/ou aritméticas (Kucian & von Aster, 2015).

Habilidade Fonológica: Habilidade referente à capacidade de reconhecer que os sons podem ser manipulados para a formação de palavras e à capacidade de comparar e operar sons para a formação de palavras (Paes & Pessoa, 2005).

Habilidade Verbal: Habilidade de compreensão e reprodução de informações relacionadas à linguagem. Tarefas que requerem o uso de habilidades verbais avaliam a capacidade de compreender e produzir informações verbais tanto escritas como orais (Jarrod, Baddaley & Hewes, 1998).

Habilidade Visoespacial: Habilidade de armazenar, recuperar e transformar estímulos visuais. Tarefas que requerem o uso de habilidades visoespaciais avaliam a capacidade de movimentar e orientar objetos mentalmente, inferir a relação espacial entre objetos e estimatimar numerosidades e comprimentos (McGrew, 2009).

Habilidade Visoespacial Construtiva: Habilidade visoespacial que requer a integração de componentes visuais e motores (e. g.: desenhar livremente; copiar figuras e construir modelos com blocos; Farran, Jarrod, & Gathercole, 2003).

Habilidade Visoespacial Perceptiva: Habilidade visoespacial que requer processamento puramente visual (e. g.: reconhecimento de faces e objetos; Lee et al., 2012).

Idade Mental: Corresponde aos desempenhos médios esperados em testes cognitivos apresentados por indivíduos de determinada faixa etária e com desenvolvimento típico. (Encyclopedia Britannica, 2019).

Léxico: conjunto de todas as palavras que estão à disposição do sujeito. (Perissinoto et al., 2015).

Memória de Trabalho: Mecanismo de preservação de informações de capacidade limitada que opera durante a realização de tarefas (Baddeley & Logie, 1999). A memória de trabalho é composta pela memória de trabalho executiva central, responsável pelo controle do sistema atencional, e dois subsistemas: o esboço visoespacial, responsável pelo armazenamento e manipulação de informação visual; e o laço fonológico, responsável pelo armazenamento e manipulação de informações verbais (Baddeley, 1992).

Processamento Específico: Processamento de informação seletivo, com ênfase aos elementos locais que formam o estímulo (Kimchi, 1992).

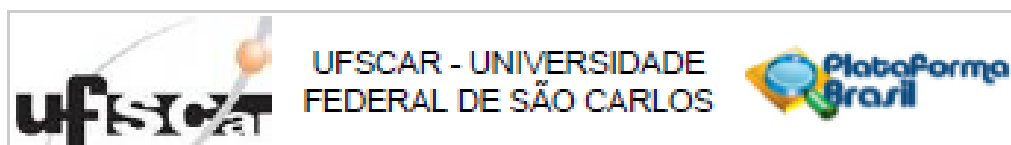
Processamento Global: Processamento de informação de modo abrangente. Percebe-se a informação primeiramente como um todo e, posteriormente, os elementos locais que se integram para formar o estímulo (Kimchi, 1992).

Processamento Numérico: Processamento de produção e compreensão de números escritos em palavras e representados em numerais arábicos (McCloskey, Caramazza & Basili 1985).

Processamento Visual: O processamento e transmissão de informações visuais no córtex cerebral se dá por duas vias distintas: a via ventral e a via dorsal. O processamento visual da via ventral, ou *processamento visual ventral*, é responsável pelo processamento de características dos estímulos, tais como formas e cores. O processamento visual da via dorsal, ou *processamento visual dorsal*, é responsável pelo processamento da posição espacial e orientação de objetos (Milner & Goodale, 2008).

Vocabulário Receptivo: Corresponde à capacidade de recepção e processamento de informação transmitida em palavras. O vocabulário receptivo corresponde às palavras que um indivíduo é capaz de compreender (Perissinoto et al., 2015).

Anexo B– Carta de Aprovação do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de Repertórios Matemáticos Básicos de Indivíduos com Síndrome de Williams

Pesquisador: LIVIA DOS SANTOS PALOMBARINI

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 73909817.4.0000.5504

Instituição Proponente: Departamento de Psicologia

Patrocinador Principal: FUND. COORD. DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.442.334

Apresentação do Projeto:

A Síndrome de Williams (SW) é um distúrbio neurodesenvolvimental raro causado pela deleção de material genético no cromossomo 7. Além de apresentarem características físicas típicas, portadores da SW apresentam um desenvolvimento cognitivo peculiar: ainda que suas habilidades verbais sejam comparáveis às de indivíduos com desenvolvimento típico, apresentam grande déficit em habilidades visoespaciais e visoconstrutivas. Estudos sugerem que o déficit nestas áreas cognitivas pode ser responsável pelo desenvolvimento limitado na aprendizagem de magnitude e representação simbólica de números em indivíduos com SW. Assim, o presente projeto objetiva avaliar o repertório matemático básico de indivíduos com SW. Os resultados poderão auxiliar na sistematização de procedimentos de avaliação e ensino de habilidades matemáticas básicas para essa população.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar os repertórios pré-matemático e matemático de indivíduos com Síndrome de Williams.

Objetivo Secundário:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

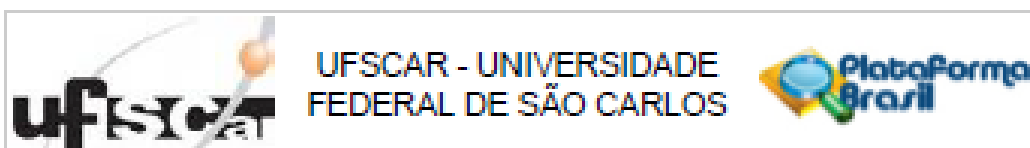
CEP: 13.565-906

UF: SP

Município: SÃO CARLOS

Telefone: (16)3361-0683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Protocolo: 2.442.334

O presente estudo objetiva avaliar os repertórios pré-matemático e matemático de indivíduos com SW a partir da aplicação da Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças, versão revisada, conhecida como Zareki-R (von Aster & Dellatolas, 2006) e do Rotuleiro para Sondagem de Habilidades Matemáticas (CORUJA PROMAT). Além disso, serão programadas tarefas de matching-to-sample no software ProgMTB (Manciano, Carmo & Prado, 2011) para avaliar habilidades que não estejam presentes nos testes propostos, baseadas na programação desenvolvida por Gualbeto (2013). Ainda, pretende-se avaliar se há alguma correlação entre a ansiedade sentida por indivíduos com SW retratada na literatura com a ansiedade à matemática a fim de obter possíveis correlações entre ansiedade e desempenho matemático. Para isto, será utilizada a Escala de Ansiedade à Matemática, desenvolvida por Carmo et al. (2008)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não foram encontrados na literatura científica riscos referentes à aplicação desta avaliação, no entanto o participante pode sentir-se cansado. Neste caso, a coleta será interrompida até que o participante sinta-se em condições de continuar. Caso o participante deseje, ele poderá abandonar a pesquisa em qualquer fase.

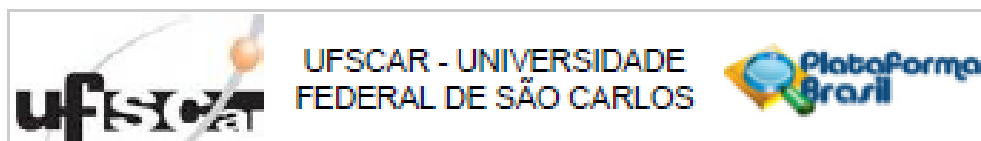
Benefícios:

Espera-se que estes resultados contribuam para identificação das principais dificuldades matemáticas apresentadas por portadores da Síndrome de Williams, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de ensino apropriadas para esta população

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador modificou o teor sobre onde serão recrutados os participantes para "Será feito contato direto com os possíveis participantes e seus responsáveis.", mas não indicou como isso será feito, banco de dados? anúncios? de qualquer forma, entende-se que não se dirigirá à nenhuma instituição para o recrutamento, não necessitando de autorização prévia.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
 Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.505-908
 UF: SP Município: SAO CARLOS
 Telefone: (16)3381-0833 E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3442.304

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador não alterou o cronograma, indicando que a coleta de dados se iniciou em outubro de 2017. No entanto, é dever de todo pesquisador conhecer as resoluções 466/12 e 510/16 em que apontam que a coleta de dados somente poderá se iniciar após aprovação do CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado. Apenas a partir da data deste parecer a pesquisa poderá se iniciar.

Alterar no TCLE o telefone do CEP para 16 33519683.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_863654.pdf	08/12/2017 20:15:30		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoMestradoLiviaPalombarini.pdf	08/12/2017 20:14:49	LIVIA DOS SANTOS PALOMBARINI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEeTALE.pdf	08/12/2017 20:13:30	LIVIA DOS SANTOS PALOMBARINI	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	22/07/2017 17:38:07	LIVIA DOS SANTOS PALOMBARINI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SÃO CARLOS, 15 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ RM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.505-908
UF: SP Município: SÃO CARLOS
Telefone: (16)3351-0683 E-mail: cephumanos@ufscar.br

Anexo C – Carta de Aprovação da Direção Escolar**Declaração de Concordância dos Serviços Envolvidos e/ou Instituição Co-Participante**

São Carlos, 23 de Agosto de 2018

A/C da Coordenação do Comitê de Ética da UFSCar

Declaramos que nós da Escola Professor Jorge Marmorato estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa *Avaliação de repertórios matemáticos básicos em indivíduos com síndrome de Williams* sob a responsabilidade de Livia dos Santos Palombarini, nas nossas dependências, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CAAE 73909817.4.0000.5504), até o seu dia final em 23 de Novembro de 2018.

Estamos cientes que as unidades de análise da pesquisa serão seis estudantes do Ensino Fundamental I, bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012 do CNS e complementares.

Atenciosamente,



Regina Helena Corsi Mangieri

Escola Professor Jorge Marmorato

Regina Helena Corsi Mangieri
R.G.: 17.353.797
Diretor de Escola

Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Mestranda: Livia dos Santos Palombarini

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Carmo

O seu filho(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa *Avaliação de Repertórios Matemáticos Básicos de indivíduos com Síndrome de Williams*. Esta pesquisa será conduzida pela aluna e pesquisadora do Programa de Pós Graduação em Psicologia (PPGpsi) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Livia dos Santos Palombarini, e supervisionada pelo orientador Prof. Dr. João dos Santos Carmo, do Departamento de Psicologia (DPsi) da UFSCar.

A participação de seu filho(a) permitirá o melhor entendimento sobre as habilidades matemáticas desta população. Informo que a participação de seu filho(a) não é obrigatória. Caso aceite em participar, será avaliado seu conhecimento básico em matemática utilizando três instrumentos: o Coruja Promat, a escala de habilidade matemáticas Zareki-R e um conjunto de tarefas programadas no computador. Também serão aplicadas a escalas de ansiedade à matemática para verificar a correlação dos graus apontados pelo(a) participante com o seu desempenho na avaliação inicial. Informo que a participação de seu filho(a) é livre e poderá abandonar a pesquisa em qualquer fase, sem penalização ou prejuízo algum.

Ainda que não foram encontrados na literatura científica riscos referentes à aplicação desta avaliação e aplicação das escalas, o participante pode sentir-se cansado. Será garantida a interrupção na coleta até que ele se sinta em condições de prosseguir ou a total interrupção caso seja solicitada tanto pelo participante como por seus responsáveis.

Garantimos o sigilo relativo a todas as informações pessoais fornecidas e durante toda a pesquisa. Os participantes serão identificados apenas por uma letra indexada (a título de exemplo: P1). Informamos que os resultados e conclusões obtidos na pesquisa serão inseridos no trabalho de mestrado da pesquisadora e poderão ser publicados em forma de artigo científico ou resumo e apresentados em eventos científicos, novamente guardando a identificação e informações pessoais dos participantes. Espera-se que estes resultados contribuam para identificação das principais dificuldades matemáticas apresentadas por portadores da Síndrome de Williams, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de ensino apropriadas para esta população.

Informo também que haverá ressarcimento de despesas decorrentes do transporte do participante e de seu responsável para o local da pesquisa, bem como indenização decorrente de eventuais danos ou prejuízos durante a coleta de dados. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento através de e-mail ou pelo telefone da pesquisadora e do orientador:

Pesquisadora: Livia dos Santos Palombarini

Email: liviapalombarini@outlook.com

Telefone: (14) 99646-1129

Orientador: Dr. João dos Santos Carmo

E-mail: joaocarmo.dpsi@gmail.com

Telefone: (16) 997 205063

Os critérios utilizados para a inclusão ou exclusão dos participantes são os seguintes:

Inclusão: Ser portador da Síndrome de Williams e apresentar o TCLE e o TALE assinados por um dos pais ou responsáveis;

Exclusão: Não ser portador da Síndrome de Williams e/ou não apresentar o TCLE e/ou o TALE assinados por um dos pais ou responsáveis.

Deste modo, eu, _____, portador da carteira de identidade nº _____, expedida por _____, em ___/___/___, portador do CPF nº _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho na pesquisa e concordo que ele participe. Informo também que o pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar – São Carlos – SP – Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

Decido, permitir que meu filho(a), _____, portador da carteira de identidade nº _____, expedida por _____, em ___/___/___, participe desta pesquisa. Autorizo que sejam feitas entrevistas, filmagens e fotografias, apenas para a coleta de dados, não sendo possível a divulgação dessas imagens ou da minha identificação ou de meu filho(a), as quais devem ser preservadas em sigilo. Autorizo também a divulgação dos resultados e conclusões da pesquisa por meio de publicações científicas, tais como resumo em anais, capítulos de livro, artigos, dissertações e teses. Terei acesso aos dados e sua análise caso solicite ao pesquisador responsável.

E por estarem de acordo, as partes firmam o presente compromisso.

São Carlos, ___ de _____ de _____.

Pesquisadora: Livia dos Santos
Palombarini
Telefone: (14) 99646-1129
E-mail: liviapalombarini@outlook.com

Assinatura do(a) Responsável

Orientador: Dr. João dos Santos Carmo
Telefone: (16) 99720-5063
Email: joaocarmo.dpsi@gmail.com

Anexo E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Mestranda: Livia dos Santos Palombarini

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Carmo

Você está sendo convidado/a a participar da pesquisa *Avaliação de Repertórios Matemáticos Básicos de indivíduos com Síndrome de Williams*. Esta pesquisa será realizada pela mestranda do programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos – SP, Livia dos Santos Palombarini, orientada pelo Prof. Dr. João dos Santos Carmo, do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos.

A sua participação ajudará a entender sobre as habilidades matemáticas de pessoas com essa Síndrome. Para isso, serão avaliadas suas habilidades básicas em matemática por meio de três testes: o roteiro para a sondagem das habilidades matemáticas (Coruja Promat), a escala de habilidades matemáticas, Zareki-R e um conjunto de tarefas programadas no computador. Você também responderá a uma escala sobre como você se sente em relação à matemática em algumas situações.

Não foram encontrados riscos para a aplicação dessas avaliações, no entanto, você pode se sentir cansado/a. Caso isso ocorra, será garantida a interrupção da pesquisa até que você se sintam bem para continuar. Sua participação é livre, se aceitar participar, também poderá abandonar a pesquisa em qualquer fase, sem nenhum prejuízo. Os resultados serão divulgados no trabalho de mestrado da pesquisadora e em outros trabalhos científicos, mas será garantido o sigilo de todas as suas informações pessoais, como por exemplo, seu nome. Espera-se que estes resultados contribuam para identificação das principais dificuldades matemáticas apresentadas por portadores da Síndrome de Williams, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de ensino apropriadas para esta população.

Informo também que serão cobertas quaisquer despesas decorrentes desta pesquisa, como seu transporte. Também serão cobertas indenização decorrente de eventuais danos ou prejuízos durante a coleta de dados.

Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento através de email ou telefone da pesquisadora e do orientador.

Pesquisadora: Livia dos Santos Palombarini

Email: liviapalombarini@outlook.com

Telefone: (14) 99646-1129

Orientador: Dr. João dos Santos Carmo

E-mail: joaocarmo.dpsi@gmail.com

Telefone: (16) 997 205063

Os critérios utilizados para a inclusão ou exclusão dos participantes são os seguintes:

Inclusão: Ser portador(a) da Síndrome de Williams e apresentar os TCLE e o TALE assinados por um dos pais ou responsáveis.

Exclusão: Não ser portador(a) da Síndrome de Williams e/ou não ter o TCLE e/ou o TALE assinados por um dos pais ou responsáveis.

Deste modo, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa e concordo em participar. Declaro também que o pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br Autorizo que sejam feitas entrevistas, filmagens e fotografias, apenas para a coleta de dados, não sendo possível a divulgação dessas imagens ou da minha identificação. Autorizo também a divulgação da pesquisa em eventos científicos publicações científicas, tais como capítulos de livro, artigos, dissertações e teses.

E por estarem de acordo, as partes firmam o presente compromisso.

São Carlos, ____ de _____ de _____.

Pesquisadora: Livia dos Santos
Palombarini
Telefone: (14) 99646-1129
E-mail: liviapalombarini@outlook.com

Assinatura do(a) Responsável

Orientador: Dr. João dos Santos Carmo
Telefone: (16) 99720-5063
Email: joaocarmo.dpsi@gmail.com

Anexo F – Escala de Reações Emocionais à Matemática: Ensino Fundamental, Ciclo 1 (EREM)

A Escala de Ansiedade à Matemática (EAM) é um instrumento exclusivo para uso em âmbito acadêmico. Para sua utilização deve-se proceder à solicitação para o autor a fim de obter autorização expressa com instruções de aplicação. A solicitação deve ser enviada para o endereço eletrônico: jcarmo@ufscar.br

PARA CADA PERGUNTA ABAIXO VOCÊ DEVE ESCOLHER UMA CARINHA QUE REPRESENTA A RESPOSTA QUE VOCÊ DEU.

CADA CARINHA REPRESENTA UM SENTIMENTO:



A PRIMEIRA CARINHA É QUANDO VOCÊ NÃO GOSTA NADA DE ALGO OU NÃO ESTÁ NADA CONTENTE



A SEGUNDA CARINHA É QUANDO VOCÊ NÃO GOSTA DE ALGO OU NÃO FICA CONTENTE



A TERCEIRA CARINHA É QUANDO TANTO FAZ OU MAIS OU MENOS



A QUARTA CARINHA É QUANDO VOCÊ GOSTA DE ALGO OU FICA CONTENTE



E A ÚLTIMA CARINHA É QUANDO VOCÊ GOSTA MUITO DE ALGO OU FICA MUITO CONTENTE

AGORA LEIA UMA PERGUNTA DE CADA VEZ, PENSE NA RESPOSTA E ESCOLHA A CARINHA QUE REPRESENTA SUA RESPOSTA.

1- VOCÊ GOSTA DE JOGAR FUTEBOL?



2- COMO VOCÊ SE SENTE QUANDO TEM GELATINA PARA COMER?



AGORA QUE VOCÊ JÁ ENTENDEU QUE DEVE LER CADA PERGUNTA, PENSAR NA SUA RESPOSTA E ESCOLHER UMA CARINHA QUE REPRESENTA SUA RESPOSTA, VAMOS CONTINUAR COM OUTRAS PERGUNTAS.

DATA DA APLICAÇÃO: / /

ESCOLA:

MENINO MENINA

IDADE:

1- VOCÊ GOSTA DE MATEMÁTICA?



2- VOCÊ SE ACHA UM BOM ALUNO EM MATEMÁTICA?



3- VOCÊ GOSTA DO SEU PROFESSOR DE MATEMÁTICA?



4- VOCÊ GOSTA DAS AULAS DE MATEMÁTICA?



5- SUAS TAREFAS DE MATEMÁTICA SÃO LEGAIS?



6- COMO VOCÊ SE SENTE QUANDO O PROFESSOR TE FAZ UMA PERGUNTA DE MATEMÁTICA?



7- VOCÊ FICA CHATEADO QUANDO VOCÊ ERRA ALGUM EXERCÍCIO DE MATEMÁTICA?



8- VOCÊ FICA CONTENTE QUANDO VOCÊ ACERTA ALGUM EXERCÍCIO DE MATEMÁTICA?



É SÓ ISSO! MUITO OBRIGADA POR SUA PARTICIPAÇÃO

Anexo G - Escala de Ansiedade à Matemática (EAM)

A Escala de Ansiedade à Matemática (EAM) é um instrumento exclusivo para uso em âmbito acadêmico. Para sua utilização deve-se proceder à solicitação para o autor a fim de obter autorização expressa com instruções de aplicação. A solicitação deve ser enviada para o endereço eletrônico: jcarmo@ufscar.br

Situação	NA	BA	AM	AA	EA
1) Quando vejo escrita a palavra “matemática”, sinto					
2) Quando ouço a palavra “matemática”, sinto					
3) Quando escrevo a palavra “matemática”, sinto					
4) Alguns dias antes da aula de matemática, sinto					
5) Um dia antes da aula de matemática sinto					
6) Alguns minutos antes da aula de matemática, sinto					
7) Durante a aula de matemática, quando apenas devo copiar o que está na lousa, sinto					
8) Durante a aula de matemática, quando devo resolver sozinho um exercício, sinto					
9) Durante a aula de matemática, quando participo de trabalhos em equipe, sinto					
10) Durante a aula de matemática, quando devo mostrar os exercícios ao professor, sinto					
11) Durante a aula de matemática, quando devo ir à lousa, sinto					
12) Ao folhear o livro ou o caderno de matemática, sinto					
13) Quando o professor de matemática me dirige a palavra, fazendo perguntas sobre matemática, sinto					
14) Após a aula de matemática, sinto					
15) Ao fazer a tarefa de casa de matemática, sinto					
16) Quando em casa não consigo resolver a tarefa de matemática, sinto					
17) Um dia antes de entregar uma tarefa de matemática que não consegui resolver, sinto					
18) Quando os colegas de sala estão falando sobre matemática, sinto					
19) Quando encontro o professor de matemática fora da sala de aula, sinto					
20) Um dia antes da prova de matemática, sinto					
21) Minutos antes da prova de matemática, sinto					
22) Durante a prova de matemática, sinto					
23) Após a prova de matemática, sinto					
24) No dia da entrega das notas de matemática, sinto					
25) No dia do resultado final, ao término do ano, sinto					

Anexo H – Caderno de Registro de Tarefas Adicionais

Tarefas Adicionais – Registro

Participante:

Grupo: () Síndrome de Williams () Controle

Data de Aplicação: / /

Número da Sessão:

Domínio	Tarefa	Tentativas	Acertos
Contagem	Apontar qual número vem antes	3	
	Apontar qual número vem depois	3	
	Escolher o número adequado para completar uma sequência	3	
Representação não simbólica da magnitude	Ordenar conjunto de elementos em ordem crescente	3	
	Ordenar conjunto de elementos em ordem decrescente	3	
Transcodificação numérica	Apontar afigura geométrica que representa a fração dada	3	
Habilidades não testadas pela Zareki-R e pelo Coruja PROMAT	Apontar a equação que descreve a parte destacada de um gráfico de função do primeiro grau	1	
	Apontar o gráfico que representa uma função de segundo grau	1	
	Apontar o gráfico que retrata uma situação descrita	1	
Número Total		21	

Anexo I – Pontuação na Zareki-R de acordo com os Dados Normativos

Escore de cada participante nos subtestes da Zareki-R, escore total e idade equivalente conforme os dados normativos do instrumento para o Brasil.

Participante	EP	Cont	DN	CM	LN	PN	CO	EV	EQ	PA	CE	Total	IE
P1	4	1	11	10	16	18	12	2	12	2	18	106	7
P2	3	0	4	23	12	16	12	2	18	4	16	110	7
P3	2	0	12	0	16	6	6	2	10	0	10	64	7
P4	3	2	5	0	4	16	8	2	10	2	12	64	7
P5	4	2	4	0	2	14	9	8	2	0	20	65	7
P6	3	4	13	29	16	22	14	6	12	10	20	131	8
P7	4	4	14	18	14	18	13	8	8	3	20	124	8
P8	3	4	16	38	16	24	15	8	18	11	20	173	10
P9	4	4	10	20	16	20	12	4	20	6	20	136	9

EP= enumeração de pontos; Cont = contagem oral em ordem direta e inversa; DN= ditado de números; CM= cálculo mental; LN= leitura de números; PN= posição dos números numa escala vertical; CO= comparação de dois números apresentados oralmente; EV= estimativa visual de quantidades; EQ= estimativa qualitativa de quantidades no contexto; PA= problemas aritméticos apresentados oralmente; CE= comparação de números escritos; IE= idade equivalente conforme dados normativos (Santos et al., 2012).

Apêndice – Trabalhando com a síndrome de Williams

Ao explicar sobre meu estudo, muitas vezes as pessoas com quem eu conversava não sabiam sequer da existência da síndrome de Williams (SW). Além de outros fatores, o perfil social da síndrome é o que mais chama a atenção e instiga a curiosidade. Frequentemente me era perguntado como era lidar com pessoas com SW. Esta seção foi criada com o intuito de sanar algumas dúvidas e, quem sabe, criar mais interesse sobre o assunto.

Indivíduos com SW são conhecidos por serem hipersociáveis. Antes de iniciar minha coleta, participei do Encontro da Associação Brasileira da Síndrome de Williams. Este encontro é voltado especialmente para pais/responsáveis e seus filhos ou membros da família de pessoas com SW. Foram dois dias de palestras e orientações sobre a genética da síndrome, cuidados físicos e psicológicos necessários, e muita dança nos intervalos. Muitas das crianças e adultos com SW se reuniam perto do palco para ouvir a música e dançar no intervalo entre as palestras. Este foi meu primeiro contato com a SW e diversas vezes crianças e adultos vinham me cumprimentar, perguntar quem eu era ou oferecer café.

Já me foi perguntado se o perfil hipersociável da SW interferia para a coleta de dados. Durante as sessões não houve problemas ou dificuldades causadas por comportamento inadequado. Apesar de serem muito comunicativos e receptivos, os participantes não se mostraram dispersos ou iniciaram conversas durante a realização das atividades. Ao contrário, eram muito solícitos, chegando ao ponto de se desculpar por que não sabiam se poderiam me ajudar na pesquisa, pois “não eram bons em matemática”. Todas situações similares foram contornadas com conversas, dizendo que não havia problema se eles não soubessem responder às perguntas, mas que tentassem respondê-las. Na realização das atividades também foi possível notar que os participantes mostraram dificuldade em tarefas matemáticas corriqueiras, como responder quantas rodas tinha uma bicicleta ou quantas patas tinha um cachorro.

É comum a concepção que pessoas com SW tem uma afinidade musical muito grande. Alguns estudos contradizem esta preposição. No entanto, dois participantes deste estudo mostravam grande interesse pela música, sendo que um deles fazia aula de bateria. O outro participante que mostrava grande interesse musical havia começado a tocar violão, mas não continuou nas aulas.

Portadores da SW apresentam níveis diferentes de funcionamento cognitivo. Como citado no texto, o QI de pessoas com SW costuma variar entre 40 e 90. Embora não tenha sido

realizados teste para medir o funcionamento cognitivo dos participantes deste estudo, eles apresentavam níveis de independência muito variados. Um dos participantes estava inserido no mercado de trabalho à época da coleta e era capaz de ir ao trabalho e outros lugares desacompanhado. Outro participante que ainda estava cursando o Ensino Médio era sempre acompanhado de um responsável.

Encerro este relato reforçando minha “sorte” de ter a oportunidade de conhecer essa população de pessoas tão amistosas. Como citado pelo cardiologista alemão Beuren que, juntamente com Williams, fez os primeiros relatos da síndrome de Williams-Beuren:

“All have the same kind of friendly nature - they love everyone, they are loved by everyone and, they are very charming.”