



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

Laerte Asnis

**HABILIDADES NUMÉRICAS E LATÊNCIA DE RESPOSTA EM TAREFAS DE
MATEMÁTICA DE UM ADOLESCENTE COM SÍNDROME DE WILLIAMS: Dados
preliminares**

São Carlos/SP

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

Laerte Asnis

**HABILIDADES NUMÉRICAS E LATÊNCIA DE RESPOSTA EM TAREFAS DE
MATEMÁTICA DE UM ADOLESCENTE COM SÍNDROME DE WILLIAMS: Dados
preliminares**

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Especial.

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Carmo.

São Carlos/SP

2014

Dedico este trabalho ao Mateus e à Dona Geralda

AGRADECIMENTOS

Ao Ilustríssimo Doutor em assuntos paternais: Jayme Asnis, que desde 2009 joga baralho e dominó com Deus.

A Ilustríssima Doutora em assuntos maternais: Blima Golovaty Asnis, que aguarda sedenta pelo meu diploma.

A mim mesmo por ter conseguido finalmente concluir uma graduação após tantas desistências.

Aos meus tios avós: Júlio Asnis e Maurício Asnis que ainda caminham por esta terra mantendo a memória de meu pai e ao meu tio avô Paulo Asnis que foi antes do combinado juntar-se ao meu pai para jogar baralho e dominó com Deus.

Aos meus ancestrais que saíram de suas terras distantes e geladas, para que eu pudesse existir.

Ao meu orientador Profº Doutor João dos Santos Carmo, que assumiu a tarefa de me instruir com sapiência.

Ao meu mestre Rubem Alves que também foi embora antes do combinado.

Aos meus amigos do Clarice's Club.

Ao Profº Jorge Oishi, amigo, mestre e um ser iluminado.

E às pessoas mais importantes de minha vida: Valéria (esposa), Gabriel e Yuri (filhos).

E chega de fortes emoções!

“O tempo é curto e a paixão rege a flecha que voa”

Bob Dylan

RESUMO

A Síndrome de Williams (SW) é um distúrbio neurodesenvolvimental causado pela ausência de material genético, principalmente a “Elastina”, responsável, provavelmente, pelas características fenotípicas da síndrome. O comportamento dos indivíduos com SW tem sido descrito como amigável além de serem frequentemente descritos como tendo afinidades com a música, porém há sugestões de déficits na área de habilidades numéricas. O objetivo geral desta pesquisa consistiu em verificar o efeito do uso de tecnologia de controle de estímulos na avaliação do repertório matemático de um adolescente diagnosticado com Síndrome de Williams. E, como objetivos específicos: Identificar as dificuldades matemáticas encontradas neste indivíduo com SW; identificar em seu repertório as aquisições matemáticas já realizadas; verificar as diferenças de latências de respostas nas tarefas de matemática. Participou um adolescente com SW com dificuldades em produção de sequências numéricas, resolução de problemas de soma e subtração de dois dígitos, e resolução de problemas de multiplicação e divisão. Utilizou-se o *software* ProgMTS que possibilita a programação de tarefas no formato *matching to sample* (MTS) simultâneo e sucessivo e *matching* de resposta construída (CRMTS). Os estímulos foram: nome falado do número (A); algarismos arábicos (B); quantidades (C); nomeação (D). A coleta consistiu em três etapas: (1) Tarefas de sondagem; (2) Testes de nomeação de algarismos; nomeação de nomes; contagem; comparação entre conjuntos, ordenação de conjuntos, relação AA, BB, CC, AB, AC, BA, CA, BC e CB; (3) Testes com as quatro operações básicas e identificação de numerais e conjuntos. Os resultados apontaram para a existência de limitações do participante quando da resolução de tarefas matemáticas inerentes à sua idade cronológica e nível de escolaridade. A latência em tarefas de maior complexidade foi maior que em tarefas menos complexas, porém a duração dependeu do tipo de tarefa, comandos dados e estratégias utilizadas. Essas dificuldades precisam ser analisadas à luz de novas intervenções e comparações com indivíduos da mesma faixa etária e nível de escolaridade, com desenvolvimento típico ou atípico, que possuam deficiência intelectual. O presente estudo, realizado em caráter preliminar, pretende ter continuidade para que um programa específico de intervenção possa ser realizado auxiliando o processo de aprendizagem da matemática dos indivíduos com SW.

Palavras-chave: Síndrome de Williams; Habilidades Matemáticas; Avaliação de habilidades matemáticas.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Método.....	19
3. Procedimentos.....	21
4. Resultados e discussão	41
6. Considerações finais.....	50
8. REFERÊNCIAS.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sessões, Acertos, Erros e Latência da Etapa 01.....	42
Tabela 2 - Resultados da etapa 2.....	46
Tabela 3 - Aritmética unidade 01 - Teste 01	47
Tabela 4 - Aritmética unidade 01 – Teste 02.....	47
Tabela 5 - Aritmética unidade 01 – Teste 03	48
Tabela 6 - Aritmética unidade 02 – Teste 04.....	48
Tabela 7 - Aritmética unidade 02 – Teste 05.....	48
Tabela 8 - Média das 3 Etapas.....	48

Figura 21 - Relação BB.....	30
Figura 22 - Relação AC.....	31
Figura 23 - Relação AB.....	31
Figura 24 - Relação CC.....	31
Figura 25 - Relação BA.....	31
Figura 26 – Relação CA.....	32
Figura 27 - Relação CB.....	32
Figura 28 - Relação AC.....	32
Figura 29 - Instrução Verbal: Aponte o Conjunto “5”.....	34
Figura 30 - Instrução Verbal: Aponte o numeral “5”.....	34
Figura 31 - Instrução Verbal: Quantos têm?.....	34
Figura 32 - Instrução Verbal: Que numeral é este?.....	35
Figura 33 - Instrução Verbal: Aponte Mais.....	35
Figura 34 - Instrução Verbal: Aponte o “menos”.....	35
Figura 35 - Instrução Verbal: Aponte.....	35
Figura 36 - Instrução Verbal: Que palavra é essa?.....	36
Figura 37 - Instrução Verbal: Que figura é essa?.....	36
Figura 38 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?.....	38
Figura 39 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?.....	36
Figura 40 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?.....	37
Figura 41 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?.....	37
Figura 42 - Aponte o Numeral (15).....	37
Figura 43 - Aponte o Conjunto (15).....	37
Figura 44 - Aponte o Conjunto.....	38
Figura 45 - Que número é esse?.....	38
Figura 46 - Quantos têm?.....	38

Figura 47 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	39
Figura 48 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	39
Figura 49 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	39
Figura 50 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	39
Figura 51 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	40
Figura 52 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	40
Figura 53 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos de estímulos utilizados nas três etapas do programa.....	20
--	----

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização da Síndrome de Williams e desempenho em matemática

A Síndrome de Williams (SW) é um distúrbio neurodesenvolvimental causado por uma deleção hemizigótica de 1.5Mb na região cromossômica 7q11.23. É causada pela ausência de material genético, principalmente a “Elastina”, responsável, provavelmente, pelas características fenotípicas da síndrome, ou seja: nariz arrebitado, boca grande, lábios grossos, queixo pequeno, baixa estatura, anormalidades dentárias (ROSSI, 2010).

É um distúrbio neurológico raro, com uma prevalência estimada de 1 em 7500 nascimentos. O comportamento dos indivíduos com SW tem sido descrito informalmente como amigável, educado, aberto e gentil; são simpáticos, muito sociáveis, ansiosos em agradar e são capazes de lembrar nomes e rostos com facilidade. Indivíduos com SW têm sido frequentemente descritos como tendo afinidades com a música (MARTENS; WILSON; REUTENS, 2008).

A SW é caracterizada por inúmeras anomalias, associadas a uma deficiência intelectual e foi descrita pela primeira vez em 1961 por J. C. P. Williams, médico da Nova Zelândia, quando observou que alguns pacientes pediátricos possuíam diversos aspectos similares, tais como: problemas cardiovasculares (estenose aórtica supra-avalvular), rostos com características semelhantes (bochechas proeminentes, boca grande e lábios volumosos), atraso mental moderado, dificuldade para ler, escrever e efetuar operações matemáticas (ROSSI; MORETTI-FERREIRA; GIACHETI, 2007).

Indivíduos com SW possuem habilidades verbais de comunicação mais desenvolvidas que habilidades verbais de compreensão. São extremamente afetuosos e exageradamente preocupados com o bem estar de outras pessoas (SERACENI et al., 2010). Lima et al. (2012) descrevem que indivíduos com SW possuem insegurança e dificuldades para seguir regras sociais. Demonstram irritabilidade, estereotípias gestuais, verbais e comportamentais e podem, ainda, apresentar agressividade e atitudes de autoagressão.

Teixeira et al. (2010) relatam um fenótipo cognitivo e comportamental caracterizado por graus variados de deficiência intelectual, déficits de habilidades visuoespaciais e executivas (memória de trabalho e planejamento), habilidades concretas de linguagem, tendo melhor desempenho na linguagem expressiva do que na receptiva,

alterações sintático-pragmáticas da linguagem, limitações linguísticas estruturais e funcionais que variam de acordo com o nível de deficiência intelectual.

A Síndrome de Williams não é transmitida geneticamente e não apresenta causas ambientais, médicas ou influência de fatores psicossociais. Exerce impacto em diversas áreas do desenvolvimento, incluindo a cognitiva, a comportamental e a motora. As deficiências em atividades não verbais como cognição visuoespacial, manipulação de números, solução de problemas e planejamento motor são acentuadas com o passar dos anos e não há indícios de melhoras com o avançar da idade (ALMEIDA; FORMIGA, 2010). Ainda segundo esses autores, indivíduos com SW apresentam dificuldade na compreensão de conceitos matemáticos, temporais, de distância e de velocidade. A deficiência intelectual (DI) é inerente em todos os indivíduos com SW e o coeficiente de inteligência (QI) varia de 41 a 80. Algumas crianças são mais afetadas que outras, porém a maioria encontra-se na faixa de DI leve e moderada. A DI está associada a um perfil cognitivo e linguístico distinto, caracterizado por dificuldades linguísticas e déficit visuoespacial. Algumas crianças podem ainda apresentar distúrbios de comportamento como impulsividade. Em comparação a outros indivíduos com DI com QI semelhantes, as crianças com Síndrome de Williams falam com maior fluência, possuem vocabulário mais extenso e são bons conversadores (ALMEIDA; FORMIGA, 2010).

Déficits de atenção e hiperatividade são mais comuns em indivíduos com SW quando comparados à população em geral. A hiperatividade está presente em aproximadamente 87% dos casos com SW, aparecendo com mais frequência na idade escolar, diminuindo na adolescência. Não é incomum, adolescentes ou adultos com a SW apresentarem histórico de tratamento com medicamentos para o controle da hiperatividade na infância e nos primeiros anos escolares (ROSSI, 2010).

Pessoas com SW apresentam dificuldades para aprender matemática, provavelmente em função dos déficits visuoespaciais e anormalidades nas áreas parietais, porém poucos estudos existem para avaliar tais dificuldades (UDWIN; DAVIES; HOWLIN, 1996). Os mesmos autores descobriram que os resultados obtidos em testes padronizados de aritmética não sofreram alterações em relação à quantidade de acertos entre a adolescência e a fase adulta. Porém, salientam que estes resultados não podem ser conclusivos, visto que diferentes avaliações foram utilizadas e que muitos dos problemas aritméticos propostos estavam muito além do nível de entendimento matemático dos participantes e atestam que

nem todos os componentes que envolvem o raciocínio matemático estão prejudicados em indivíduos com SW.

Ansari, Donlam e Karmiloff-Smith (2007), utilizando tarefas de enumeração visual, relatam que a capacidade das crianças com Síndrome de Williams, com idade média de 9,7 anos, para estimar um pequeno número de pontos (até 12) exibido subitamente foi comparável à capacidade de uma criança de quatro anos de idade com desenvolvimento típico, enquanto que adultos com Síndrome de Williams realizaram tal tarefa, da mesma forma que uma criança de seis anos de idade com desenvolvimento típico. Para entender melhor se há deficiência em particular no raciocínio matemático, este estudo avaliou uma ampla gama de habilidades matemáticas. Foi utilizado o teste de habilidades matemáticas, segunda edição (TEMA-2; GINSBURG; BAROODY, 1990). O TEMA-2 é uma excelente ferramenta para analisar o nível de habilidades matemáticas em indivíduos com Síndrome de Williams, porque é um padrão utilizado em crianças de dois a oito anos de idade e testa um amplo conjunto de habilidades matemáticas básicas. O TEMA-2 foi introduzido pela primeira vez em 1983, para identificar as crianças com risco de problemas de aprendizagem em matemática, e tem sido utilizado de forma eficaz para analisar os déficits de matemática em pessoas com transtornos do desenvolvimento e dificuldades de aprendizagem matemática. O objetivo consiste em determinar se as habilidades matemáticas são prejudicadas em pessoas com SW. Sendo assim, os indivíduos com SW devem ter um número de acertos inferior ao número de acertos obtidos por crianças da mesma faixa etária com desenvolvimento típico (O'HEARN; LANDAU, 2007)

Algumas evidências sugerem que o conhecimento matemático de adolescentes com SW se equipara ao nível de conhecimento matemático de uma criança com oito anos de idade que apresenta desenvolvimento típico (ROUSSELLE; DEMBOUR; NOEL, 2013). Em relação ao desenvolvimento da aritmética, por exemplo, alguns adultos com SW são capazes de realizar contas de adição com números de um dígito com bastante precisão e também em multiplicações (menos de 20% de erros) com resultados comparáveis aos resultados apresentados por crianças de terceira e quarta séries. Entretanto, eles apresentam menor desempenho na resolução de contas de adição e subtração, quando cronometradas (ROUSSELLE; DEMBOUR; NOEL, 2013).

1.2. O Ensino formal de matemática a indivíduos com SW

Poucos são os estudos nacionais que investigaram as dificuldades no aprendizado da matemática em indivíduos com deficiência intelectual. Haase (2013) diz que: “A maioria também tem limitações em matemática, mesmo para realizar as operações mais simples, o que dificulta tarefas cotidianas como calcular o troco em pequenas negociações comerciais”¹. Esses estudos têm se limitado a avaliar as capacidades matemáticas, porém há carência de estudos aplicados que investiguem os efeitos do uso de estratégias que auxiliam indivíduos com SW a manter um desempenho satisfatório e/ou superar algumas dificuldades básicas em matemáticas. Nesse sentido, a Análise do Comportamento tem oferecido uma série de ferramentas tecnológicas para a implementação de ambientes de ensino individualizado de matemática a indivíduos tanto com desenvolvimento típico quanto atípico.

A produção da Análise do Comportamento tem priorizado o ensino de pré-requisitos da matemática, também conhecidos como habilidades pré-matemáticas (PRADO; CARMO, 2004), particularmente utilizando-se do paradigma de equivalência de estímulos (SIDMAN; TAILBY, 1982), o qual possibilita o desenvolvimento de tarefas de avaliação do repertório inicial, o ensino de algumas relações que compõem uma rede de relações de estímulos equivalentes, e a verificação da emergência de novas relações entre estímulos e entre estímulos e respostas que completariam a rede de relações. Em relação à matemática, o paradigma de equivalência tem sido aplicado ao ensino de relações entre numerais e quantidades (CARMO; GALVÃO, 1999; CARMO, 2002; ESCOBAL; ROSSIT; GOYOS, 2010; GREEN, 2010), contagem (FIORANELI, 2012), soma e subtração (HENKLAIN; CARMO, 2013; GUALBERTO, 2013), funções de 1º grau (DALTO, 2012), frações (VERNEQUE, 2011; SANTOS, GAMESCHI; HANNA, 2012), habilidades monetárias (ROSSIT, 2003; CAVALETTI; CARMO, 2012). Os resultados tem atestado o potencial do paradigma ao ensino de habilidades matemáticas, e os procedimentos desenvolvidos em Análise do Comportamento tem garantido a produtividade no estudo do estabelecimento de repertórios acadêmicos em geral. Dentre esses procedimentos, podemos destacar modelagem e exclusão, que são técnicas de controle de estímulos implementadas por meio de *matching to sample*, ou “escolha de acordo com o modelo”. Esse procedimento consiste em apresentar um estímulo modelo e, a seguir, alguns estímulos de comparação, também chamados de estímulos

¹Citação extraída do seguinte link: <<https://www.ufmg.br/online/arquivos/026918.shtml>>. Acesso em: 28 de setembro de 2013.

de escolha (usualmente o número de comparações varia de dois a três estímulos e pode-se, opcionalmente, requisitar uma “resposta de observação” ao modelo, antes de apresentar os estímulos de escolha. Esta resposta pode ser tocar, apontar, dizer o nome do estímulo, ou qualquer outra que indique que o sujeito observou o modelo). A tarefa do sujeito é escolher, dentre as comparações, qual se relaciona ao modelo, por algum critério arbitrário (semelhança física, dimensional, funcional, etc.) (LORENA; CASTRO-CANEGUIM; CARMO, 2013, p. 443).

O presente estudo, portanto, parte da seguinte indagação: dada a produtividade crescente da Análise do Comportamento no ensino de repertórios matemáticos a diferentes populações de indivíduos, e tendo em vista que uma das características da SW é uma dificuldade acentuada em matemática, o uso de estratégias comportamentais poderia facilitar a ampliação de repertório matemático em um indivíduo com SW? Uma primeira etapa, que conduz a uma resposta adequada a essa indagação, consiste no estabelecimento de procedimentos de avaliação de repertórios matemáticos e pré-matemáticos desses indivíduos. Avaliar esses repertórios torna-se relevante e necessário, pois essa avaliação permitirá: (1) identificar uma linha de base estável para intervenções de treino; (2) decisão sobre quais relações estabelecer; (3) prever que, a partir de algumas relações estabelecidas, novas relações poderão emergir, ampliando o repertório numérico do indivíduo.

Gualberto, Aloí e Carmo (2009) apresentam um conjunto de tarefas para avaliação de repertórios pré-matemáticos que podem ser aplicadas em participantes de diferentes idades e condições. As tarefas, no formato de *matching to sample*, envolvem estímulos numéricos, que requisitam dos participantes a discriminação de numerais e quantidades, produção de sequência numérica, estabelecimento de relações entre numerais e quantidades correspondentes. As tarefas foram aplicadas a estudantes do ensino fundamental, com dificuldades acentuadas em matemática. Os resultados indicaram que, apesar de o conjunto de tarefas ter sido útil na avaliação de repertórios numéricos, outras tarefas necessitariam ser incluídas, e comandos deveriam ser revistos.

Um mapeamento mais completo foi proposto por Gualberto (2013), ampliando o conjunto de tarefas e possibilitando a inclusão de tarefas que foram divididas em pré-aritméticas e aritméticas. Nessas tarefas, foram consideradas noções de ordinalidade, cardinalidade, contagem, subitização, estimação aproximada, operações básicas com um e dois dígitos. As tarefas foram aplicadas a estudantes do ensino fundamental com dificuldades

acentuadas em matemática, e mostraram-se bastante úteis como registro de linha de base inicial para futuras intervenções. Oliveira e Carmo (2013) aplicaram esse mesmo conjunto de tarefas a crianças autistas, demonstrando o potencial dessa avaliação também para indivíduos com limitações cognitivas e desenvolvimento atípico. Em ambos os estudos, constatou-se que a latência era maior diante de tarefas que exigiam respostas mais complexas. Embora a latência mais dilatada seja algo esperado em tarefas mais complexas, na literatura acadêmica não há qualquer estudo que tenha registrado diferenças de latência em tarefas matemáticas aplicadas a indivíduos com SW.

Desse modo, tanto o mapeamento do repertório matemático, para futuras intervenções, é algo necessário de ser realizado, quanto a duração da latência pode ser uma medida importante que, juntamente com número de erros e acertos, pode indicar o sucesso de procedimento de intervenção futura que visem a promoção de habilidades matemáticas em participantes com SW.

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em verificar o efeito do uso de tecnologia de controle de estímulos na avaliação do repertório matemático de um adolescente diagnosticado com Síndrome de Williams. E, como objetivos específicos: identificar as dificuldades matemáticas encontradas neste indivíduo com SW; identificar em seu repertório as aquisições matemáticas já realizadas; verificar as diferenças de latências de respostas nas tarefas de matemática.

2. MÉTODO



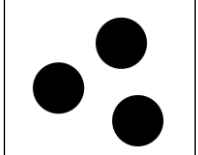
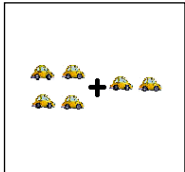

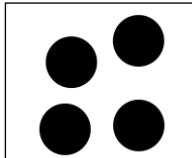
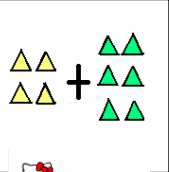
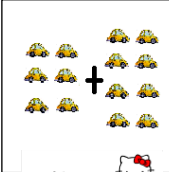
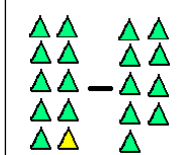

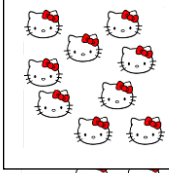
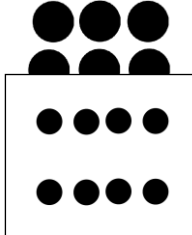






2.1. Participante: Um adolescente de 14 anos de idade diagnosticado com Síndrome de Williams, estudante do 8º ano de uma escola pública estadual da cidade de São Carlos/SP. O participante foi selecionado em função de apresentar dificuldades em (1) produção de sequências numéricas, (2) resolução de problemas de soma e subtração de dois dígitos, (3) resolução de problemas de multiplicação e divisão. Essas dificuldades foram identificadas a partir da aplicação de um conjunto de tarefas de sondagem, descrito mais adiante. A coleta ocorreu entre os meses de Março a Outubro de 2014 após aprovação do CEP sob o CAAE 26064313.7.0000.5504.

2.2. Ambiente experimental: Laboratório de Estudos e Aplicados à Aprendizagem e Cognição (LEAAC) do Departamento de Psicologia da UFSCar. A sala em que ocorreu a coleta de dados possuía uma mesa com computador, no qual foi instalado o *software* ProgMTS (MARCICANO; CARMO; PRADO, 2011). O ProgMTS apresenta a possibilidade de programação a partir do formato de *matching to sample* (MTS) e *matching* de resposta construída (CRMTS, do inglês *Constructed-Response Matching to Sample*). Na sala permaneceu o experimentador e o participante, sentados um ao lado do outro, tendo o computador em frente. O próprio ProgMTS apresenta as tarefas ao participante, inclusive as instruções, sendo que o papel do experimentador foi apenas o de registrar algumas respostas via teclado e iniciar e encerrar cada sessão. Em algumas tarefas foram utilizados outros tipos de estímulos, não apresentados pelo ProgMTS, conforme indicado posteriormente.

2.3. Estímulos

Os estímulos utilizados no presente estudo, em todas as etapas, encontram-se resumidos no Quadro 1.

QUADRO 1 - Modelos de estímulos utilizados nas três etapas do programa

ESTÍMULO FALADO	ESTÍMULO IMPRESSO (Numerais, Conjunto, Sinais e Operações Matemáticas)		
<p>“Cinco” “Oito” “Doze” “Dezoito” “Um” “Nove” “Seis” “Coloque em ordem crescente”, “Coloque em ordem decrescente”, “Que número é esse?” “Complete a operação acima”. “Mais”, “Menos”</p>			
			
			
			
			
			

3. PROCEDIMENTOS

3.1. Estruturas das tarefas

Foram utilizados estímulos visuais e auditivos, organizados em tarefas do tipo visual-visual e visual-oralização. As tarefas do tipo visual-visual foram compostas com a apresentação de um estímulo-modelo visual na parte superior da tela do computador, a saber: um numeral, um operador matemático, figuras agrupadas formando um conjunto ou uma sentença matemática com numerais impressos ou com conjuntos. Juntamente com o estímulo visual foi emitida uma instrução verbal oral em arquivo de voz. O estímulo-modelo visual ficou exposto durante todo o tempo da tentativa, sendo apresentado ao mesmo tempo em que os estímulos-comparação, caracterizando *matching* simultâneo. O participante escolhia o estímulo de comparação utilizando o mouse.

Após a apresentação do estímulo-modelo, o participante forneceu a resposta ao cálculo de uma sentença matemática.

O programa apresentou unidades sequencialmente, compostas por blocos de tentativas agrupados segundo níveis de dificuldades. Apenas ao término de todos os blocos de ensino e testes do nível um de dificuldade foram iniciados os blocos referentes ao nível dois. Os níveis de dificuldade, na etapa 3, referem-se à complexidade das tarefas baseado no sistema numérico decimal, sendo compostas de tarefas com valores de zero a dez, de dez a 20 e, por fim, foram apresentadas dezenas maiores que 20. Todos os valores que compuserem o programa de ensino foram selecionados aleatoriamente.

A estrutura geral da coleta de dados consistiu de três etapas. Estas etapas tiveram como objetivo avaliar o repertório inicial do participante para posterior decisão de quais procedimentos seriam ensinados após a finalização do experimento através de um novo experimento com modificações de acordo com as dificuldades que surgiram nas etapas 1, 2 e 3.

3.2. Etapa 1 - sondagem

Conjunto de tarefas de sondagem (sessões 01 a 56), com o objetivo de pré-selecionar o participante e familiarizá-lo ao formato das tarefas. Nessa etapa o participante realizou uma série de tarefas e o resultado foi avaliado. Foram apresentados os seguintes estímulos:

Estímulos A: algarismos nos valores de 1 a 10.

Estímulos B: Figuras variadas nas quantidades de 1 a 10. A distribuição espacial das bolinhas, na tela, era relativamente uniforme e simétrica;

Estímulos C: nomes escritos dos números de 1 a 10 e de 10 a 20.

As relações testadas durante a etapa 1 foram: nomeação de algarismos; nomeação de nomes dos números escritos; contagem; comparação entre conjuntos (maior/menor); ordenação de algarismos em ordem crescente e decrescente, completar sequência numérica, contas de adição, subtração, divisão e multiplicação.

O modelo de tarefas utilizado para o ensino das relações condicionais foi o *matching to sample*. Este mesmo modelo foi aplicado, através do uso do computador durante todo o experimento. No teste de nomeação de algarismos e palavras escritas, foi apresentado o estímulo visual e foi solicitado ao participante que nomeasse o estímulo. No teste de contagem, a tarefa consistiu em nomear a quantidade correspondente ao algarismo apresentado pelo experimentador. No teste de comparação de conjuntos, a tarefa consistiu em, diante de dois conjuntos, apontar qual tem mais figuras ou se são iguais em quantidade. No teste de ordenação, o participante foi solicitado a produzir uma sequência em ordem crescente com os algarismos e quantidades.

Nas tarefas de *matching to sample* o estímulo modelo e três estímulos de escolha foram apresentados na tela, em frente ao participante. Respostas de observação ao modelo foram requisitadas no início de cada tentativa (clique com o mouse no estímulo modelo apresentado na tela). Não foi programado qualquer limite de tempo na latência das respostas. A posição da escolha que corresponde ao modelo variou a cada tentativa. A configuração das tentativas foi previamente aleatorizada.

Exemplos de tarefas da Etapa 1

Figura 01 - Instrução Verbal “Mostre embaixo o número que você está vendo em cima”

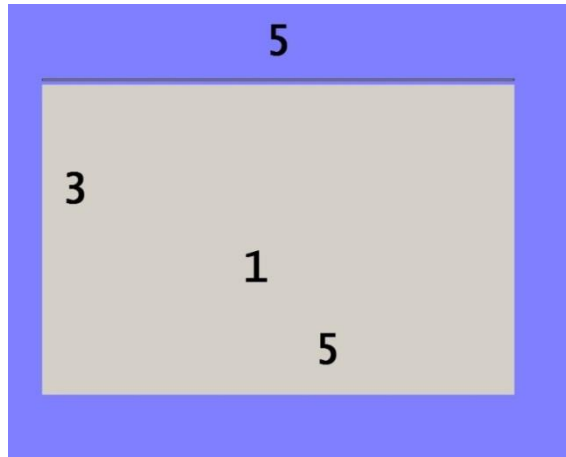


Figura 02 – Instrução Verbal “Agora você vai escutar um número e apontar onde ele está escrito (Sete)”



Figura 03 – Instrução Verbal “Qual numeral está escrito?”.

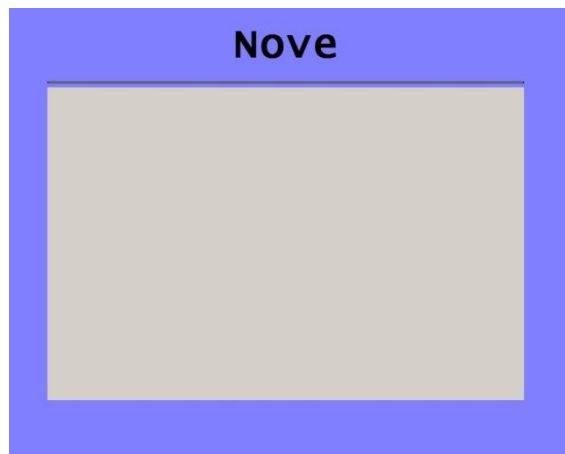


Figura 04 – Instrução Verbal “Qual destas figuras têm mais bolinhas?”.

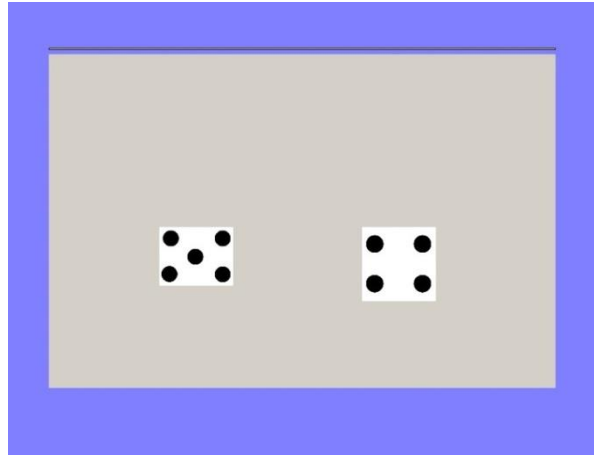


Figura 05 – Instrução Verbal “Coloque em ordem crescente”

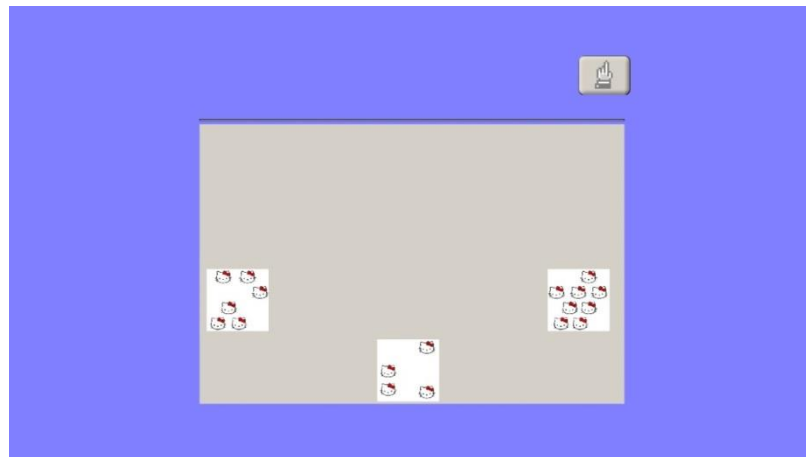


Figura 06 – Instrução Verbal: “Coloque em ordem decrescente”

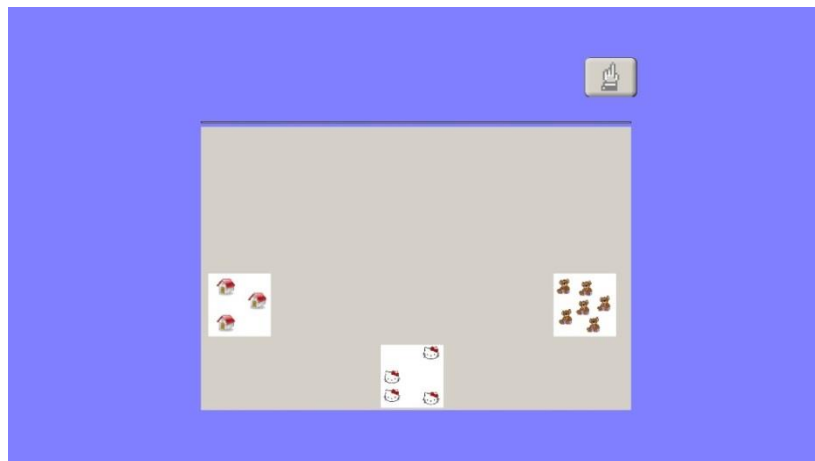


Figura 07 – Instrução Verbal: Olhe para o numeral acima e aponte o mais próximo

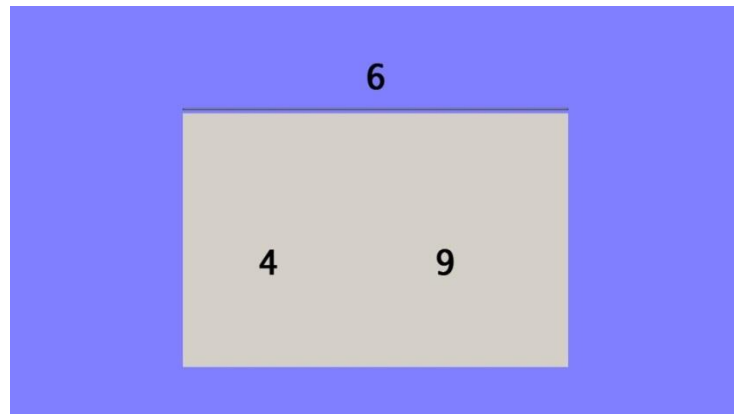


Figura 08 – Instrução Verbal: Complete a operação acima

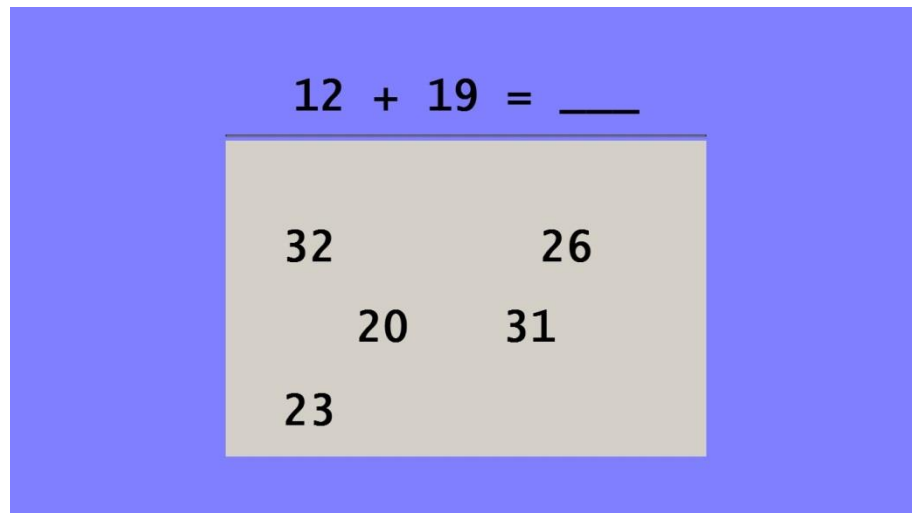


Figura 09 – Instrução Verbal: Complete a operação acima

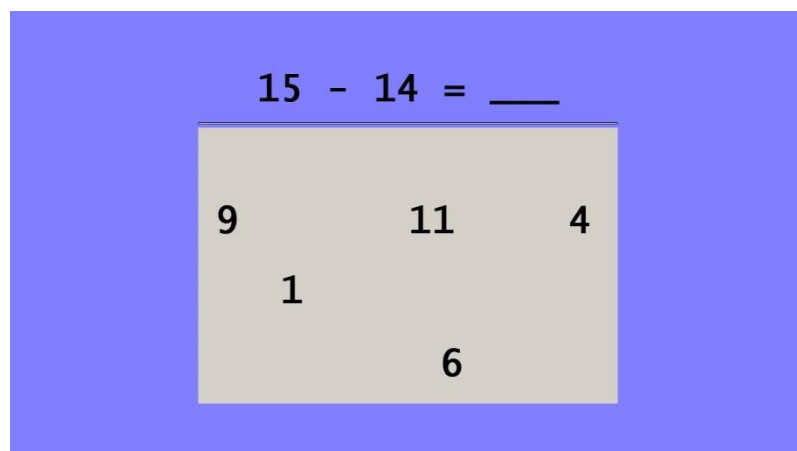


Figura 10 – Instrução Verbal: Complete a operação acima

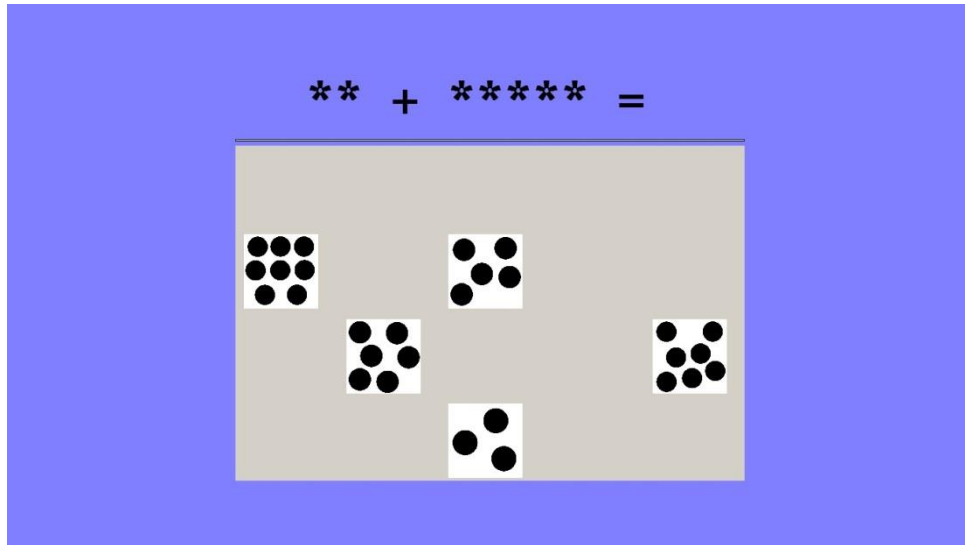


Figura 11 – Instrução Verbal: Qual desses números é par

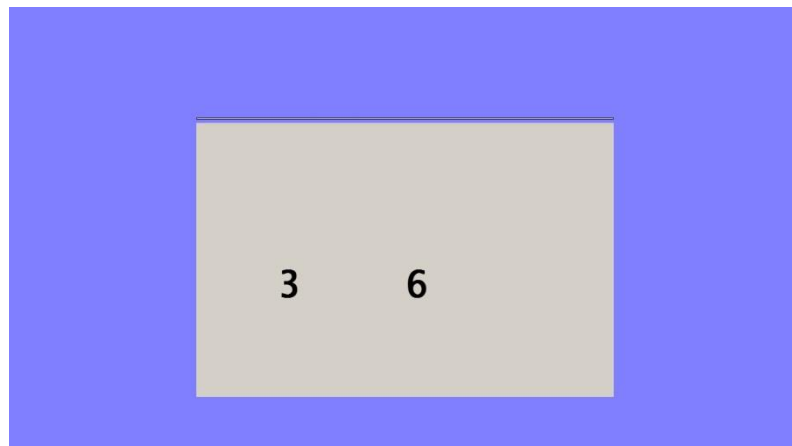


Figura 12- Instrução Verbal: Faça uma sequência de dois em dois

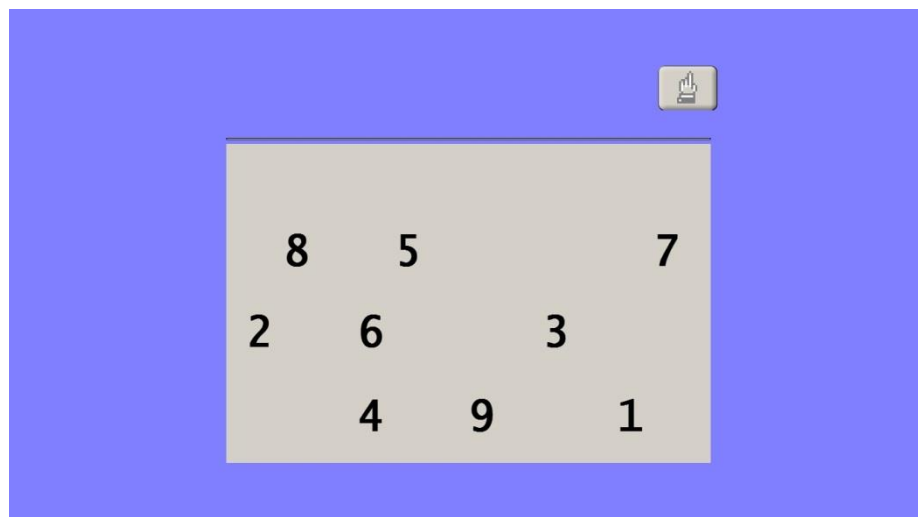


Figura 13 – Instrução Verbal: Complete a operação acima

$$\underline{\quad} \times 6 = 12$$

2 10
 6

Figura 14 – Instrução Verbal: Complete a operação acima

$$18 : \underline{\quad} = 2$$

6 2
 9

3.3. Etapa 2 - Verificação de habilidades pré-aritméticas

Conjunto de Tarefas Pré-Aritméticas- Foram aplicados os seguintes testes: nomeação de algarismos; nomeação de nomes; contagem; comparação entre conjuntos; ordenação de conjuntos; relação AA, BB, CC, AB, AC, BA, CA, BC e CB. Para estas relações foi utilizado o “emparelhamento ao modelo” (*matching to sample*), com um estímulo modelo e três estímulos de escolha. Não houve *feedback* programado para erros ou acertos.

Nesta Etapa foi previsto um formato de Pré-Teste/Treino/Pós-Teste, entretanto diante do rendimento do indivíduo durante o teste inicial, não houve a necessidade de realizar o treino e pós-teste.

Teste de Nomeação de Algarismos. A tarefa consistiu em produzir verbalmente o nome correspondente ao algarismo apresentado na tela. A pergunta foi “*que número é esse?*”. Os algarismos de 1 a 10 foram apresentados randomicamente num total de 20 tentativas, sendo duas para cada valor.

Teste de Nomeação dos Nomes Escritos dos Números. Foi apresentado o nome escrito de um número e em seguida perguntado “*o que está escrito aqui?*”. O participante produziu oralmente o nome escrito. Ao todo foram realizadas 20 tentativas, apresentadas aleatoriamente, duas para cada palavra.

Teste de Contagem. Foi apresentado na tela do computador um algarismo impresso e foi solicitado ao participante que separasse de um *pool* contendo 20 figuras, a quantidade correspondente ao algarismo apresentado. Dez tentativas foram programadas, uma para cada valor. A ordem de apresentação foi aleatória.

Teste de Comparação entre Conjuntos. Foram apresentados ao participante dois conjuntos contendo figuras. Diante dos dois conjuntos expostos na tela do computador o experimentador solicitou que o participante olhasse para um conjunto (considerado o primeiro, à esquerda do participante) e depois para o outro (considerado o segundo, à direita do participante). A seguir, pediu ao participante que dissesse qual conjunto contém mais figuras ou se são iguais em quantidade. A tarefa do participante consistiu em comparar dois conjuntos de figuras e dizer qual tem mais ou se são iguais em quantidade. O participante pode utilizar qualquer estratégia de comparação (contagem, correspondência um-para-um, etc.). Foram apresentadas sete tentativas, duas em que o primeiro conjunto possuía mais figuras, duas em que o segundo conjunto possuía mais figuras e três com igual quantidade de figuras. A quantidade de elementos em cada conjunto variou de 01 a 10 e a ordem de apresentação dos arranjos e quantidade de elementos foi aleatorizada previamente.

Teste de Ordenação Crescente de Algarismos e Quantidades. A tarefa consistiu em solicitar ao participante que produzisse uma sequência de estímulos em ordem crescente. Na tela, na metade inferior, apareceram os algarismos ou quantidades. O participante tocou sequencialmente em cada algarismo ou quantidade e este/esta foi arrastado/a automaticamente pelo software até uma área na parte superior da tela, aparecendo sequencialmente na ordem escolhida pelo participante.

Testes das Relações AA, BB, CC, AB, AC, BA, CA, BC e CB. O formato do teste foi o *matching to sample*. A tarefa do participante consistiu em apontar a escolha (dentre três disponíveis) que combinasse com o modelo (apresentado em destaque na tela). Para cada relação foram previstas 20 tentativas, sendo duas para cada valor.

Exemplos de tarefas da Etapa 2

Figura 15 - Teste de Nomeação de Algarismos

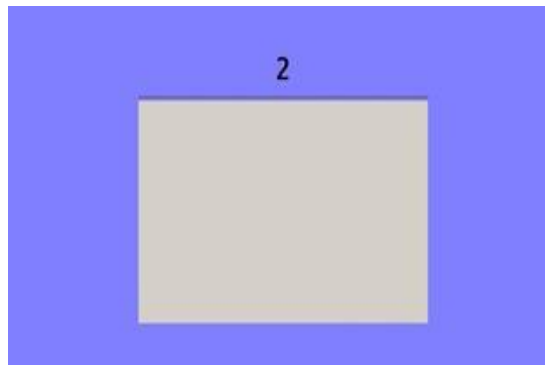


Figura 16 – Teste de Nomeação de Nomes

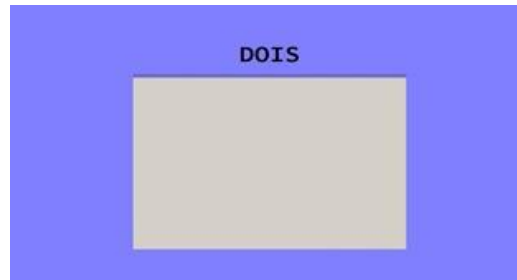


Figura 17 - Teste de Contagem

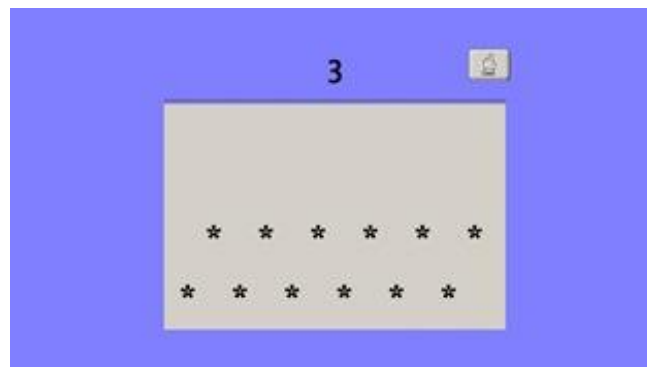


Figura 18 - Comparação entre Conjuntos

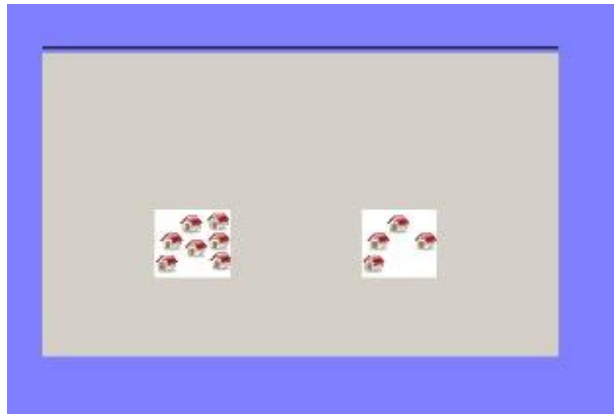


Figura 19 - Ordenação de Conjuntos



Figura 20 – Relação AA

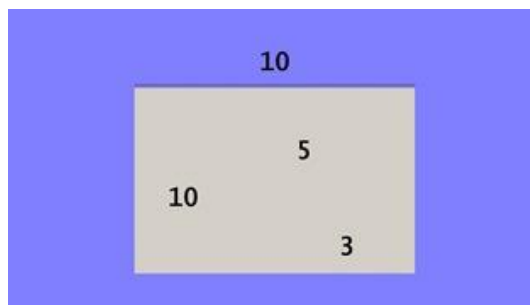


Figura 21 - Relação BB

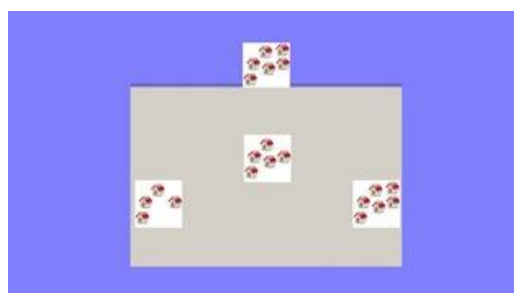


Figura 22 - Relação AC

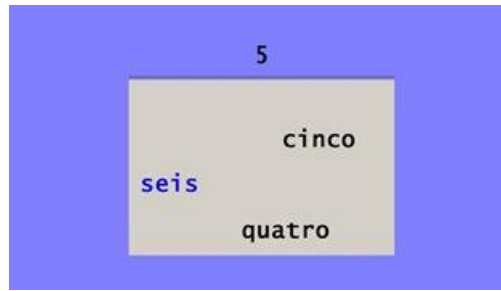


Figura 23 - Relação AB

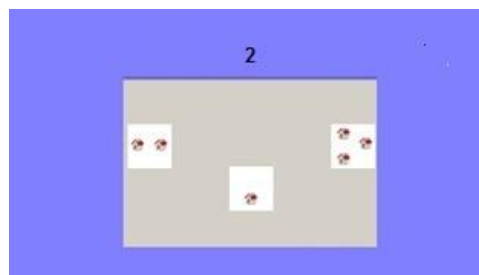


Figura 24 - Relação CC

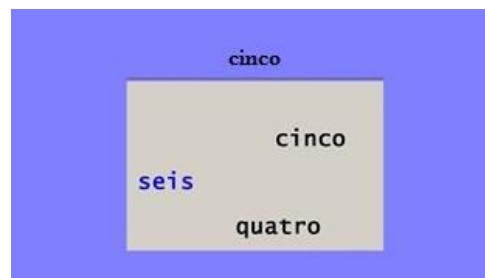


Figura 25 - Relação BA

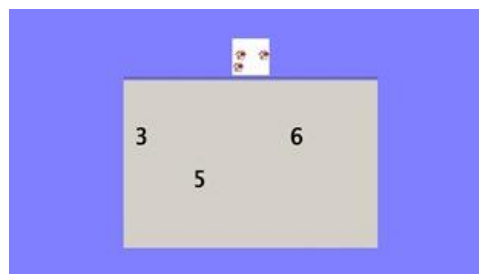


Figura 26 – Relação CA

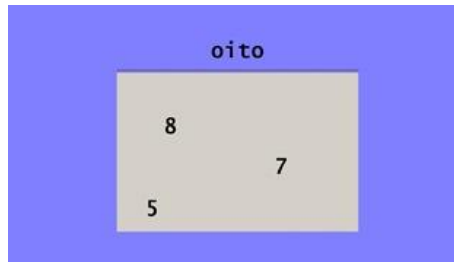


Figura 27 - Relação CB

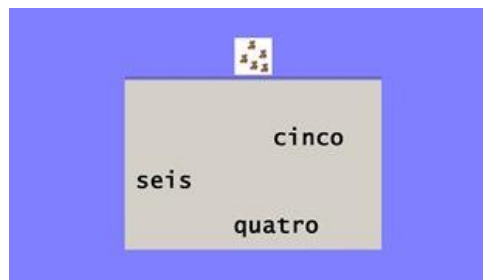
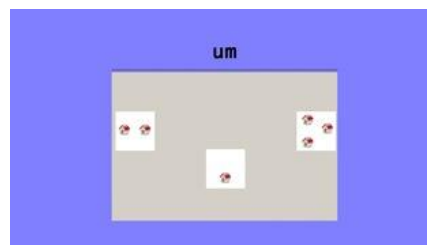


Figura 28 - Relação AC

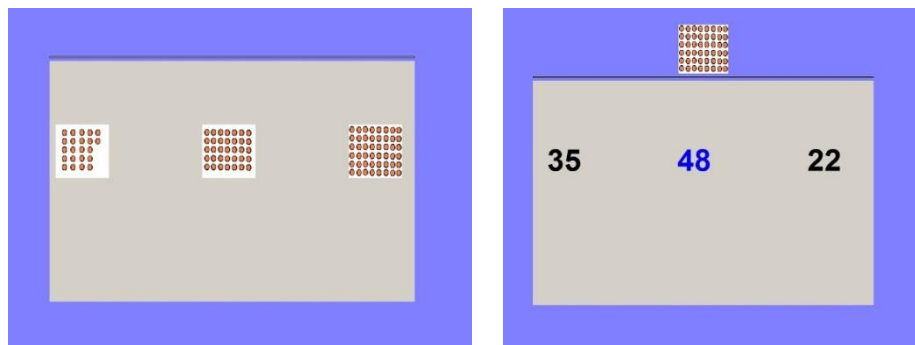


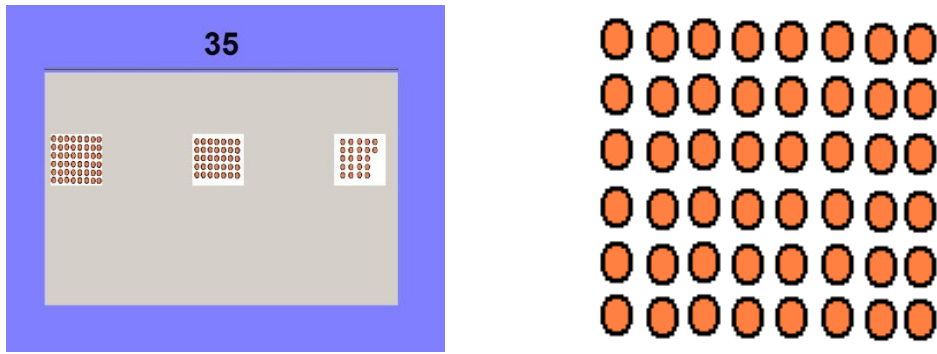
3.4. Etapa 3 - Verificação das habilidades de soma, subtração, divisão e multiplicação.

Aplicação de Testes 1, 2 e 3 (Aritmética unidade 1), 4 e 5 (Aritmética unidade 2) e 6 e 7 (Aritmética unidade 3). A exemplo da etapa 2, foi previsto um formato de Pré-Teste/Treino/Pós-Teste, entretanto diante do rendimento satisfatório do indivíduo durante o teste inicial, não houve a necessidade de realizar o treino e pós-teste. Nesta etapa além da Aritmética unidade 1 e Aritmética unidade 2, o programa também ofereceu a Aritmética unidade 3 com os Testes 6 e 7, porém diante do formato dos conjuntos com figuras muito pequenas e em grande quantidade, os mesmos dificultaram a discriminação por parte do participante e ficou decidido pela não realização desta unidade. Os Testes foram conduzidos sem consequência diferencial para erros e acertos.

Foram utilizados os números de zero a nove apresentados como numerais impressos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0) em unidades ou combinados em dezenas, sentenças aritméticas impressas (p. ex.: $2 + 1$), numerais ditados (p. ex. /um/, /dois/ etc.), diferentes conjuntos representando as operações aritméticas e seus resultados (carros, cães, bolas, triângulos, estrelas, corações, círculos, cones e quadrados), operadores ditados (/mais/, /menos/) e impressos (+, -, : e \times). Todos os estímulos (auditivos e visuais) foram apresentados pelo computador, com exceção das instruções adicionais. Operacionalização das tarefas de adição, subtração, multiplicação e divisão: As sentenças de adição, subtração, multiplicação e divisão estão representadas pelas relações “sentença com conjuntos – conjunto”, “sentença com conjuntos – numeral impresso”, “sentença com numerais – conjunto”, “sentença com numerais – numeral impresso”, as simétricas “conjunto – sentença com conjuntos”, “numeral impresso – sentença com conjuntos”, “conjunto – sentença com numerais” e “numeral impresso – sentença com numerais”, e as relações “sentença com conjuntos – nomeação” e “sentença com numerais – nomeação”.

Na Etapa 3, quando iniciamos os procedimentos da Aritmética Unidade 3, o participante encontrou um obstáculo visual, pois os conjuntos apresentados possuem uma quantidade de bolinhas com cores em contraste com as cores do fundo da tela que causaram um transtorno visual no participante e diante desta situação as tarefas da Aritmética Unidade 3 / teste 6 e teste 7, não foram realizadas. Abaixo, exemplos ilustrados destes conjuntos.





Exemplos de tarefas da Etapa 3

T 1

Figura 29 - Instrução Verbal: Aponte o Conjunto “5”

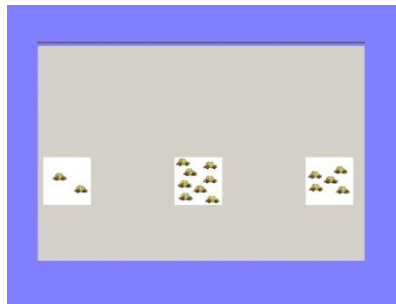


Figura 30 - Instrução Verbal: Aponte o numeral “5”

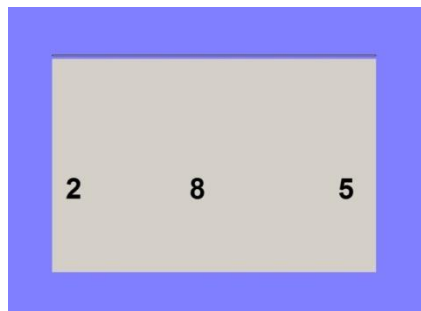


Figura 31 - Instrução Verbal: Quantos têm?



Figura 32 - Instrução Verbal: Que numeral é este?



T 2

Figura 33 - Instrução Verbal: Aponte Mais

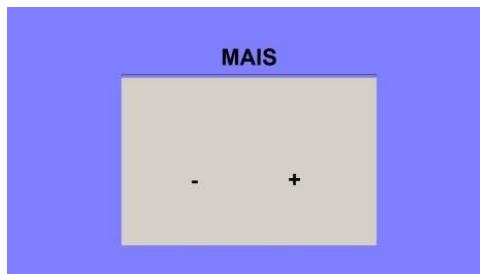


Figura 34 - Instrução Verbal: Aponte o “menos”

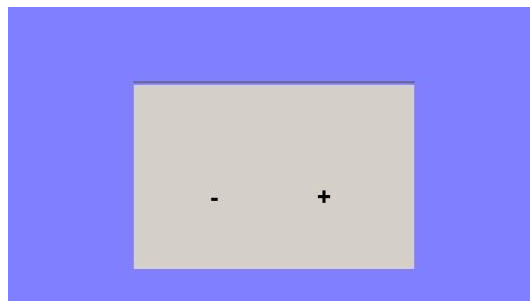


Figura 35 - Instrução Verbal: Aponte

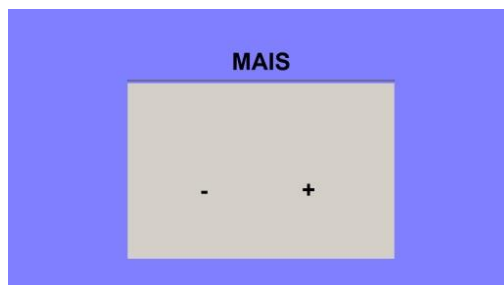


Figura 36 - Instrução Verbal: Que palavra é essa?

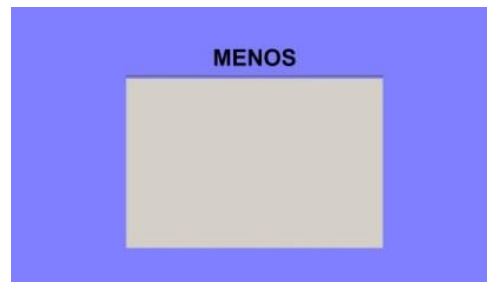
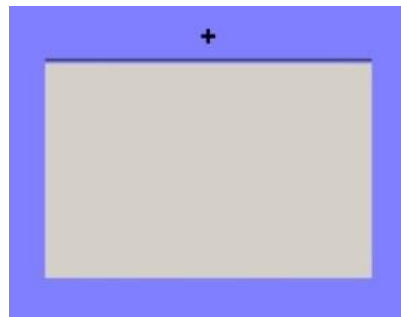


Figura 37 - Instrução Verbal: Que figura é essa?



T 3

Figura 38 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?



Figura 39 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?

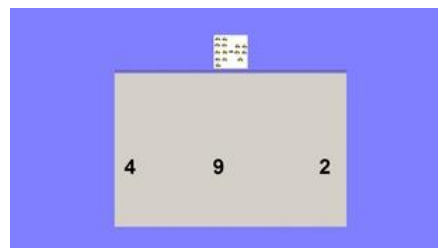


Figura 40 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?

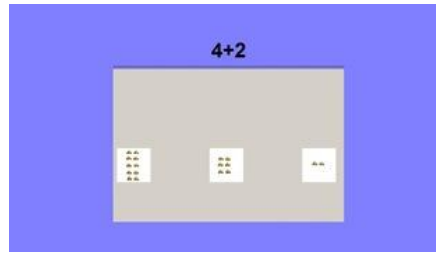
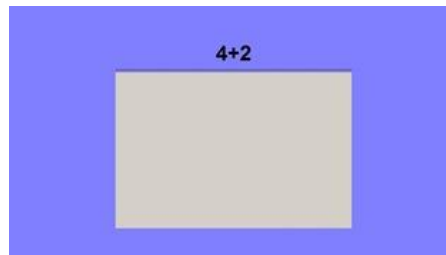


Figura 41 - Instrução Verbal: Observe. Qual o resultado?



T 4

Figura 42 - Aponte o Numeral (15)

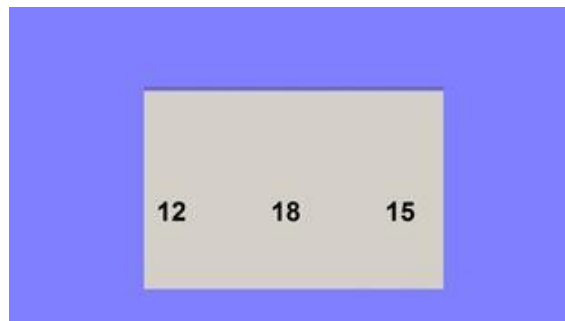


Figura 43 - Aponte o Conjunto (15)

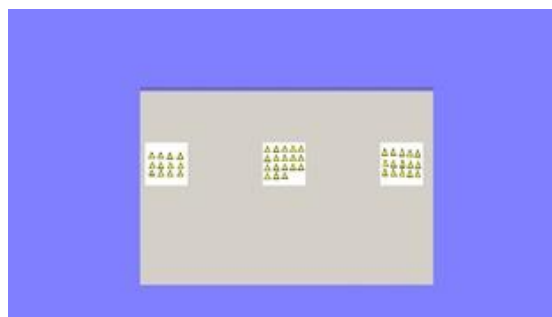


Figura 44 - Aponte o Conjunto

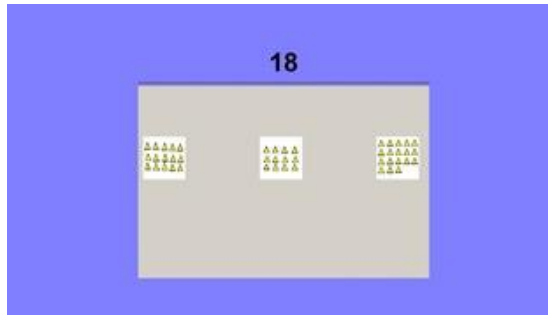


Figura 45 - Que número é esse?

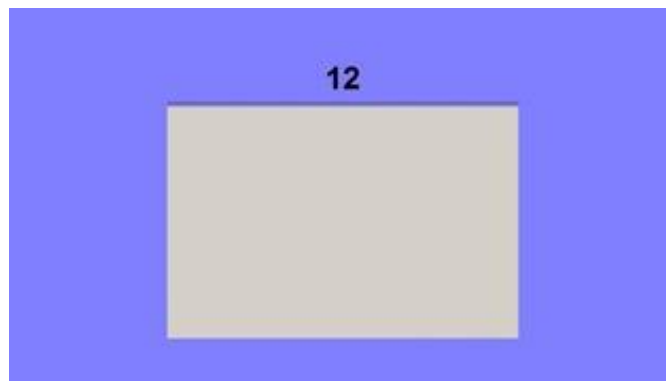
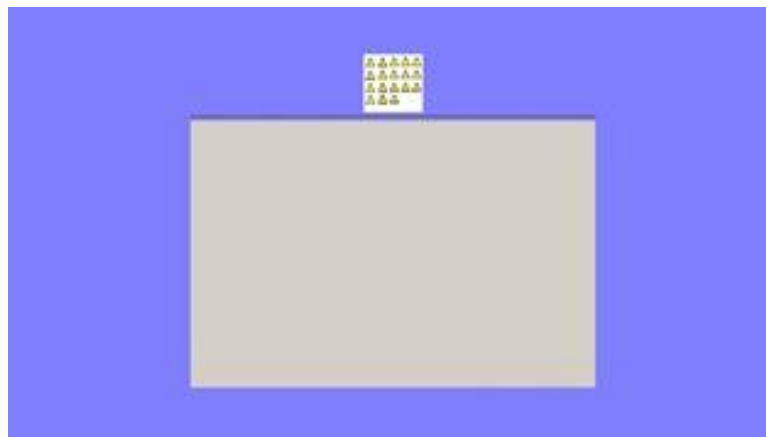


Figura 46 - Quantos têm?



T 5

Figura 47 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

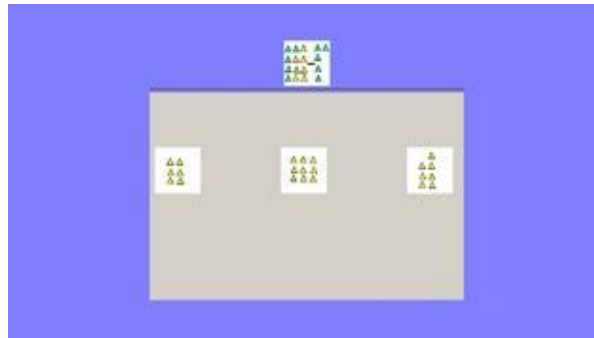


Figura 48 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

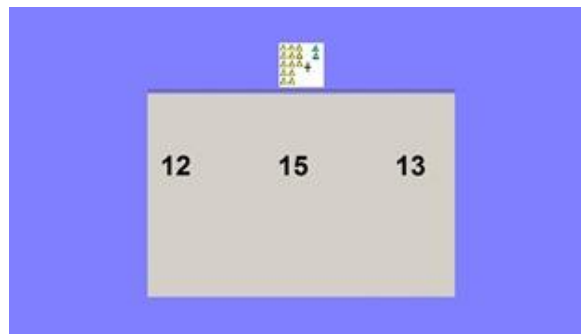


Figura 49 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

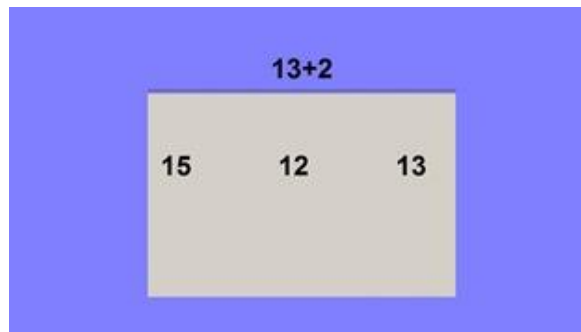


Figura 50 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

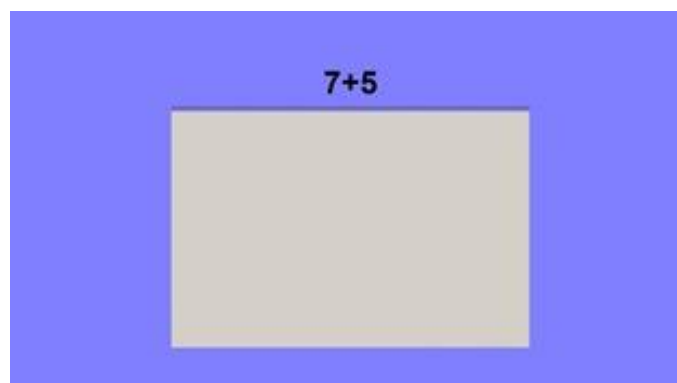


Figura 51 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

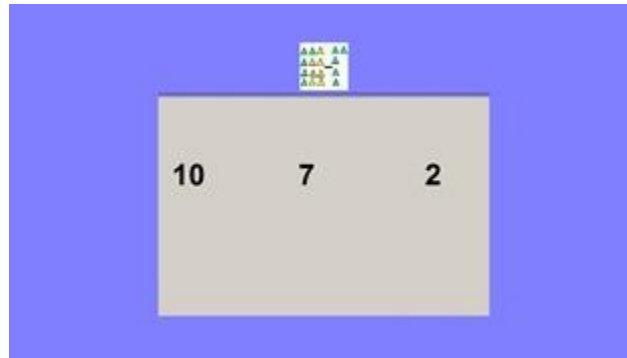


Figura 52 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?

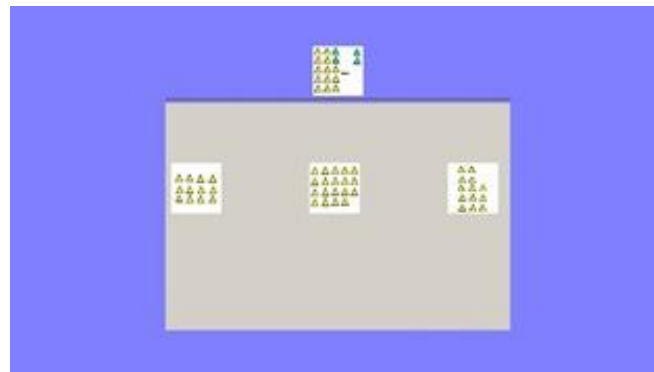
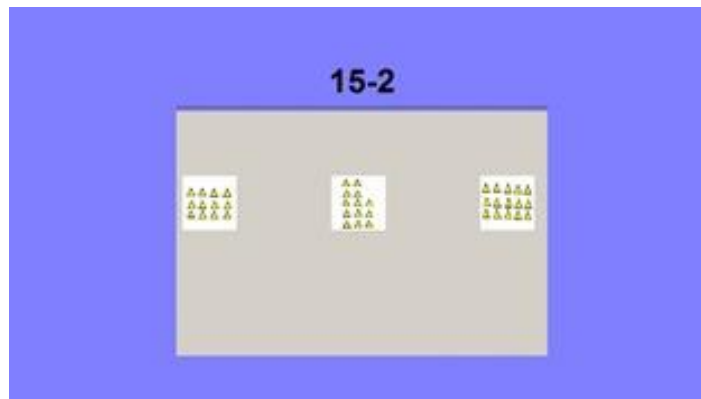


Figura 53 - Instrução Verbal: Observe qual o resultado?



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Etapa 1

Esta Etapa foi desenvolvida em 56 sessões, sendo que cada uma das 56 sessões são subdivididas em 10 tentativas em média. Entre as sessões 01 e 22 (Alguns exemplos: Figuras 01 a 04) o participante apresentou maior número de acertos, pois as tarefas consistiram em identificar números e quantidades. Houve um aumento de respostas erradas do participante a partir da sessão 23 e se estenderam até à sessão 56 (Alguns exemplos: Figuras 05 a 14)

As dificuldades encontradas pelo participante, cujos desempenhos estão na Tabela 1, abaixo descrita, corroboram a literatura citada em Udwin, Davies, e Howlin (1996) que afirma que indivíduos com Síndrome de Williams apresentam dificuldades para aprender matemática, provavelmente em função dos déficits visuoespaciais e anormalidades das áreas parietais e nas pesquisas de O'Hearn e Landau (2007) que atestam que indivíduos com SW devem ter um número de acertos inferior ao número de acertos obtidos por crianças da mesma faixa etária com desenvolvimento típico. Também foi constatado que, entre uma pergunta e sua resposta (Latência), o participante despendeu um tempo maior que o esperado.

Tabela 1: Resultados da Etapa 1

Tarefas	Número de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média entre tentativas em segundos
Mostre o número	10	100	0	2,49
Mostre o numeral	10	90	10	1,95
Mostre a mesma quantidade de figuras	9	90	10	17,89
Aponte a quantidade correspondente ao número ditado	10	50	50	15,34
Mostre o número de figuras	9	100	0	7,20
Onde o número aparece escrito	10	100		2,80
Relação BC	9	100	0	6,59
Relação BA	9	90	10	6,62
Relação CA	9	100	0	3,42
Relação CB	9	100	0	7,58
Relação DC	9	100	0	1,95
Relação DA	9	100	0	1,48
Relação DB	9	90	10	3,69
Coloque em ordem crescente	16	75	25	7,57
Coloque em ordem decrescente	16	32	68	6,20
Aponte a figura maior	1	100	0	3,69
Aponte a figura menor	1	100	0	3,46
Qual número abaixo se aproxima mais do número acima?	3	70	30	5,09
Qual número abaixo tem valor mais distante que o número acima?	3	0	100	10,53

Continuação da Tabela 1 – Resultados da Etapa 1

Tarefas	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média entre tentativas em segundos
Conte até dez em ordem crescente	1	100	0	11,74
Conte em ordem decrescente (10 ao 01)	1	100	0	11,74
Complete a sequência acima	6	0	100	14,16
Olhe para a figura acima e aponte embaixo a figura igual	3	100	0	3,53
Olhe para a figura acima e aponte embaixo qual figura é diferente	3	100	0	4,46
Separe abaixo a mesma quantidade mostrada acima	2	0	100	10,97
Complete a operação acima (adição)	12	33	67	17,84
Complete a operação acima (subtração)	12	17	83	32,23
Complete a operação acima (multiplicação)	8	37	63	7,93
Complete a operação acima (divisão)	8	50	50	10,67
Qual destes números é par?	2	100	0	11,95
Qual destes números é ímpar?	2	50	50	7,63
Faça uma sequência de dois em dois	1	0	100	10,07
Faça uma sequência de três em três	1	0	100	6,12
Aponte abaixo o dobro da figura acima	2	0	100	7,64
Aponte abaixo a metade da figura acima	2	0	100	18,38
Aponte o conjunto de triângulos	1	0	100	7,68

Continuação da Tabela 1 – Resultados da Etapa 1

Tarefas	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média entre tentativas em segundos
Aponte o conjunto de retângulo	1	0	100	14,3
Aponte o conjunto de círculos	1	100	0	3,6
Aponte o conjunto de quadrados	1	100	0	3,03

4.2. Etapa 2

Nesta etapa (Alguns exemplos: Figuras 15 a 28) o participante obteve um alto número de acertos nas tarefas de nomeação de algarismos, nomeação de nomes, teste de contagem, comparação entre conjuntos e nas relações AA, BB, CC, AB, AC, BA, CA, BC e BB, tarefas que possuem por base a contagem de 01 a 10. Entretanto, nas tarefas de Ordenação e Comparação de conjuntos, o participante teve um menor número de acertos. Nesta fase, tanto na tarefa de ordenação de conjunto e comparação de conjunto, surgiu novamente um dado relacionado à latência. Estas duas tarefas (ordenação e comparação) corroboram novamente o que atestam Udwin; Davies; Howlin (1996) que afirmam que indivíduos com Síndrome de Williams apresentam dificuldades para aprender matemática, provavelmente em função dos déficits visuoespaciais. Os resultados estão descritos na tabela 2, abaixo descrita.

Tabela 2 - Resultados da etapa 2

TAREFA	NÚMERO TOTAL DE TENTATIVAS	% ACERTOS	% ERROS	LATÊNCIA ENTRE TENTATIVAS (SEG)
Teste de nomeação de algarismos (MTS)	20	100	0	1.43
Teste de nomeação de nomes (MTS)	20	95	5	1.65
Teste de Contagem (MTS)	20	95	5	7.6
Comparação entre conjuntos (MTS)	08	100	0	17.0
Ordenação de conjuntos (CRMTS)	07	60	40	14.8
Relação AA (MTS)	20	100	0	1.7
Relação BB (MTS)	21	100	0	2.45
Relação CC (MTS)	21	100	0	1.9
Relação AB (MTS)	20	100	0	6.0
Relação AC (MTS)	19	100	0	2.8
Relação BA (MTS)	21	100	0	5.8
Relação CA (MTS)	20	100	0	3.3
Relação BC (MTS)	21	95	5	7.2
Relação BB (MTS)	21	100	0	5.9

4.3. Etapa 3

Para a realização desta Etapa 3 (Alguns exemplos: Figuras 29 a 53), foi disponibilizado ao participante 15 quadrados de papel 5 x 5 para serem utilizados no processo de resolução das operações aritméticas. O participante também utilizou os dedos das mãos e dos pés.

Nesta etapa a partir do Teste 3, que apresentou operações aritméticas de adição e subtração com unidades, por exemplo $(6-2=)$ ou $(9-5=)$ ou $(4+5=)$ e Teste 4, que apresentou tarefas de contagem e identificação de conjuntos e teste 5 que apresentou operações de soma e

subtração envolvendo números com dois dígitos, por exemplo $(7+5=)$ ou $(12-5=)$, surgiu novamente o dado da latência, ou seja, a demora do participante em resolver cada problema proposto. A Latência tornou-se um significativo componente para que possamos, na continuidade futura deste estudo, identificar o porquê do tempo amplo para resolver questões aparentemente simples quando o referencial são números com dois dígitos.

Segundo Moreira e Moreira (2007, p.23), latência é o nome dado a um intervalo entre dois eventos.

Com relação aos dados sobre Latência, observados neste estudo, não podemos afirmar se estão dentro ou fora de um padrão de normalidade, pois não existem, até o presente momento, estudos específicos sobre Latência e SW ou dados comparativos entre indivíduos com SW e indivíduos com desenvolvimento típico.

As tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 abaixo descritas indicam os resultados descritos acima.

Tabela 3 - Aritmética unidade 01 - pré-teste 01 (PTS 1)

Comando dado	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
Aponte o conjunto	39	100	Zero	2.59 seg.
Aponte o numeral	39	95	05	2.89 seg.
Quantos têm?	42	100	Zero	1.69 seg.
Que número é esse?	51	100	Zero	1.25 seg.

Tabela 4 - Aritmética unidade 01 – pré-teste 02 (PTS 2)

Comando dado	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
Aponte (+), (-), (Mais) e (Menos)	184	100	Zero	1.8 seg.
Que figura é essa?	66	100	Zero	1.7 seg.
Que palavra é essa?	74	98,5	1,5	1.5 seg.

Tabela 5 - Aritmética unidade 01 – pré-teste 03

Comando dado	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
Observe. Qual o resultado?	300	98.7	1.3	9.4 seg.

Tabela 6 - Aritmética unidade 02 – pré-teste 04

Comando dado	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
Aponte o conjunto	39	100	Zero	9.8 seg.
Aponte o numeral	39	100	Zero	7.5 seg.
Quantos têm?	42	100	Zero	5.2 seg.
Que número é esse?	51	100	Zero	1.9 seg.

Tabela 7 - Aritmética unidade 02 – pré-teste 05

Comando dado	Nº de tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
Observe. Qual o resultado?	600	98	2	6.1 seg.

4.4. Média de acertos, erros e latência referente às 3 etapas

Tabela 8 – Média das 3 Etapas

Etapas	Tentativas	% de acertos	% de erros	Latência média
1	231	69	31	1,4 seg.
2	279	72,1	27,9	5,68 seg.
3	1566	99	1,0	4,10 seg.

Um aspecto fundamental, nos dados apresentados no presente estudo, foi a variação da latência ao longo das tarefas. Aspectos relacionados ao delineamento das tentativas e, portanto, ao tipo de resposta requisitada do participante, podem contribuir para uma latência mais dilatada. Alterando-se o tipo de resposta requisitada, altera-se a latência. Em outras palavras, em algumas tarefas, como a de produção em ordem crescente e decrescente, quando foram dispostos estímulos tangíveis e foram dadas instruções extensas, observou-se maior rapidez e acerto na resolução das tarefas. Evidentemente, essas manipulações geram

controvérsias em relação ao papel das instruções dadas e à disponibilização de estímulos tangíveis. Pode-se argumentar, inclusive, que a situação de teste, nestes casos, acabou por ser uma contingência de ensino, mesmo que não houvesse liberação programada de consequência para erro e acerto. Em certa medida, quando houve mudança de contingência, durante a testagem de uma habilidade, essa mudança sinaliza não apenas que a tarefa deveria ou poderia ser feita de outra maneira, mas, de alguma forma, sinaliza ao participante uma dica verbal ou visual importante, tornando a situação de teste também uma situação de ensino.

Em estudos futuros, a manipulação e controle do tipo de instrução, da presença de estímulos tangíveis e da possibilidade de seguir estratégias diferenciadas, será algo a ser previsto durante o planejamento das sessões, o que evitará a crítica pertinente em relação ao ensino durante o teste. Por outro lado, na presente pesquisa, quando essas manipulações improvisadas foram realizadas, objetivava-se estabelecer ganhos de repertórios sociais ao participante, tendo em vista que era patente seu maior engajamento à medida que a realização da tarefa tornava-se mais rápida. Essas manipulações, portanto, nos ajudam a suspeitar que a latência está diretamente dependente de aspectos cruciais das contingências de teste.

Outro aspecto relevante, é que os testes apresentados restringiram-se a habilidades pré-matemáticas e a habilidades aritméticas iniciais. Outros conceitos e habilidades matemáticas, típicos da série escolar frequentada pelo participante, poderiam ser acrescentados aos testes. No entanto, avaliar conceitos e habilidades básicas parece constituir uma necessidade, tendo em vista que os demais conceitos e habilidades ensinadas no currículo escolar estão diretamente dependentes dos repertórios avaliados do presente estudo. Desse modo, e tendo em vista que o participante frequentará o ensino médio a partir do ano que vem, identificar suas dificuldades em repertórios fundamentais ajudará no delineamento de um programa de ensino que promova a aquisição desses repertórios, de modo a que estes funcionem como pré-requisito aos conteúdos ensinados na escola. Há, portanto, a previsão de continuidade do estudo, desta vez estabelecendo contingências de ensino que assegurem a aprendizagem de fundamentos importantes que auxiliarão o participante no estudo escolar da matemática.

As limitações na realização da pesquisa ocorreram em quatro momentos, a saber:

- 1 - Com relação ao referencial teórico, a limitação se deu em função de não encontrarmos textos acadêmicos para subsidiar a pesquisa e a análise dos dados obtidos. Diante deste fato, procuramos analisar os dados com precaução utilizando referenciais teóricos que abordam a deficiência intelectual e não especificamente a Síndrome de Williams.
- 2 - Com relação à condição socioeconômica do participante, a limitação se deu em função da dificuldade do mesmo se locomover até o local do experimento, pois o mesmo reside em um

bairro bem distante e o cansaço principalmente da mãe do participante que não poupa esforços para que o filho receba o que há de melhor, se mostrava visível. Diante desta situação não foi possível marcar encontros com frequência o que impossibilitou a realização da totalidade do programa MTS envolvendo além dos Testes iniciais que foram realizados, sessões de treino e Pós-Teste.

3- Com relação à condição de saúde do participante, que teve que se ausentar de várias sessões para poder passar por consulta médica.

4 – Ausência do pesquisador que por motivos profissionais teve que se ausentar por algumas semanas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estar diante, em sala de aula, de um aluno com SW demanda do professor habilidades e competências específicas para promover neste aluno repertórios de aprendizagem e de comportamentos adequados ao ambiente escolar.

É comum dentro de uma escola, responsabilizar o aluno em função de suas características individuais, tais como déficit de atenção, rendimento escolar abaixo da média da classe, problemas de comportamento, dificuldades de aprendizagem. Entretanto, quase sempre se ignora a possibilidade do problema estar no professor, que não aplica métodos e recursos apropriados para que o aluno realmente aprenda, ou que apresenta formação insuficiente ou inadequada do professor. Diante desta possibilidade, o aluno será taxado como um indivíduo que não aprende, ou que possui alguma deficiência ou atraso em seu desenvolvimento (ROSSIT; ZULIANI, 2003).

Toda atividade deve ser pensada e preparada, de acordo com as especificidades da criança em termos de habilidades cognitivas, repertórios comportamentais e habilidades de aprendizagem. Desta forma, adaptar atividades às necessidades deste aluno com SW, poderá contribuir com a inclusão deste aluno de maneira efetiva favorecendo sua aprendizagem e convívio harmonioso dentro do ambiente escolar (LIMA et al., 2012). No presente estudo, o participante apresentava uma série de necessidades específicas, algumas delas decorrentes da síndrome, outras decorrentes de sua ontogênese. A adaptação das atividades envolveu, sobretudo, a flexibilidade do tempo de cada sessão e a oferta de estímulos e estratégias variadas de resolução dos problemas.

O participante apresentava desempenho pobre em algumas tarefas matemáticas, corroborando dados apresentados na literatura. Porém, seu desempenho pareceu não estar dependente diretamente de variáveis biológicas, e sim de variáveis de procedimento. Desse modo, os resultados das avaliações realizadas sugerem que a linguagem matemática, predominantemente simbólica, é perfeitamente acessível ao participante, tendo em vista que nos testes que envolviam relações arbitrárias entre estímulos não havia dificuldades além das impostas pelo tipo de procedimento, mais do que pela tarefa em si.

A importância da linguagem matemática se faz presente quando somos solicitados a utilizar números em nosso cotidiano. Ensinar matemática é importante para:

[...] dar oportunidades aos estudantes de competir no mercado de trabalho, eis que este saber foi eleito como filtro social, presente em todos os tipos de concursos e provas de seleção; porque é patrimônio da humanidade, como a arte e como a filosofia; porque desenvolve o pensamento lógico; porque auxilia na resolução de problemas; porque é útil na vida social. (GARCIA, 2009, p. 180).

A matemática está relacionada à qualidade de vida e diversas atividades que realizamos em nossa vida diária, dependem de seu domínio. De modo geral, indivíduos com desenvolvimento típico conseguem contar e realizar cálculos envolvendo as quatro operações matemáticas, mesmo antes de entrarem na escola. Entretanto, indivíduos que apresentam atraso no desenvolvimento, com muita frequência apresentam dificuldades em realizar tais operações (ROSSIT, 2003).

Ou ainda,

A Matemática está presente em inúmeras situações do cotidiano. Atividades comuns tais como marcenaria, cozinha, limpeza, escritório e supermercado requerem sistemas de contagem e habilidades de usar e reconhecer numerais. Além dos números serem uma linguagem de medida, eles também são necessários para os comportamentos adaptativos de encontrar um endereço, usar um telefone, “ler” horas de um relógio ou mesmo apreciar um jogo de futebol (ROSSIT; GOYOS, 2009, p. 224).

Crianças com Deficiência Intelectual apresentam limitações no grau de raciocínio matemático, portanto necessitam de um tempo razoavelmente maior para a aprendizagem, quando comparado ao tempo de aprendizagem de uma criança com desenvolvimento típico. Esse aspecto foi marcante no participante do presente estudo, o qual necessitava de um tempo

mais dilatado em parte significativa das sessões, levando algumas vezes o experimentador a “quebrar” as sessões de modo a tornar menos cansativas as tarefas.

A construção do conhecimento matemático tem início bem antes da criança entrar na escola e prossegue ao longo de sua vida, seja formalmente ou informalmente, porém, alunos com deficiência intelectual, muitas vezes passam pela escola sem atingir o domínio de habilidades básicas em relação à matemática. Se mesmo com condições plenas de ensino estruturadas pelo educador o aluno não conseguir aprender, deve ser considerada a falta de adequação das formas de ensino utilizadas pelo educador e não somente às características do aluno, no caso, alunos com deficiência intelectual (ROSSIT; ARAÚJO; NASCIMENTO; 2005). Porém existem estudos que apontam que uma criança com deficiência intelectual pode aprender em igualdade de condições que uma criança sem limitações, contanto que haja um tempo maior, bem como utilização de meios específicos para tal aprendizagem (CECHIN; COSTA; DORNELES, 2013).

E como nos alertam Nunes e Bryant (1997, p. 17).

“... a matemática é uma matéria escolar, porém no que tange às crianças ela é também uma parte importante das suas vidas cotidianas: sem matemática elas ficarão desconfortáveis não apenas na escola, mas em uma grande parte de suas atividades cotidianas”.

A aprendizagem dos conceitos numéricos pela criança acontece na medida em que ela se relaciona com objetos existentes no ambiente externo e conseqüentemente começa a elaborar o conhecimento lógico-matemático baseado nas inferências e deduções lógicas. A criança precisa entender qual a utilidade dos números e como são representados, além da função de contagem, pois ao contar, a criança começa a estabelecer inúmeras relações, tais quais: saber nomear o número, saber que a quantidade de objetos contados equivale ao número final existente em um conjunto e finalmente, compreender que cada objeto só pode ser contado uma única vez (ROSSO; DORNELES, 2012). Da mesma forma que a noção de número e de contagem, as operações básicas, para serem aprendidas, necessitam de procedimentos que oferecem pequenos passos, cada passo exigindo repertórios ensinados nos passos anteriores, e com critérios claros de desempenho que conduzem o participante ao passo seguinte. Além disso, conforme indicado anteriormente, o respeito ao ritmo do participante é igualmente fundamental, tendo em vista que indivíduos com limitações cognitivas frequentemente necessitam de um tempo maior e de tarefas estruturadas que o auxiliem na aquisição de repertórios simples que, em seu conjunto, levarão a repertórios mais complexos.

As diversas tarefas de avaliação de repertório, conduzidas no presente estudo, sugerem a necessidade crucial de que professores de indivíduos que apresentam necessidades educacionais especiais saibam iniciar qualquer unidade de ensino com uma avaliação minuciosa do repertório de entrada do aluno. Na investigação aqui apresentada, os testes conduzidos nas três etapas avaliaram os repertórios básicos esperados de um aluno no ensino fundamental. Porém, mais que isso, os testes avaliaram aspectos/dimensões dos repertórios que dificilmente professores da educação infantil e do ensino fundamental avaliarão; isso porque, do ponto de vista da Análise do Comportamento, um repertório pode sempre ser dividido em partes menores componentes, o que ajuda a identificar que aspectos do comportamento do indivíduo já se apresentam de forma estável, aspectos do comportamento ainda não estão bem estabelecidos, e que pistas ambientais indivíduos com limitações cognitivas seguem ao realizarem tarefas acadêmicas.

A presente investigação, portanto, fortalece a noção de necessidade de avaliação inicial, cujos resultados auxiliam diretamente na decisão do que ensinar e do que esperar do ensino individual em termos de ganhos e aquisições do aluno. Outro aspecto, no entanto, pouco considerado em pesquisas empíricas, refere-se a dimensões do ambiente extra experimental que, no caso do presente estudo, foram cruciais para a adesão do participante, bem como para seu desempenho ao longo de um procedimento longo de testes: a presença de um familiar atento e dedicado que gerou condições propícias ao engajamento do participante. A mãe do participante permaneceu dentro do ambiente da pesquisa, sem interferir em absolutamente nada, em alguns encontros. O pesquisador salienta que esta atitude pode ser considerada normal visto que mães de crianças com necessidades especiais tendem a ser protetoras ao longo da vida do filho. Poucos estudos existem, mas podemos citar Souza e Boemer, que nos indicam um caminho. (2003, p.216)

Também se compreende que, por vezes, as atitudes de solicitude desses pais tendem a acontecer de forma a que eles se precipitem sobre esses filhos, tomem seu lugar, já que explicitam uma intensa preocupação com seu bem-estar e um desejo de defendê-los dessa sociedade que é demasiado cruel para com as pessoas com deficiência, chegando a dificultar a aquisição de certas individualidades e habilidades que poderiam ser possíveis a despeito da deficiência. No entanto, ainda se pode compreender que esses pais almejam, e em muitos momentos conseguem, a solicitude para com os filhos que lhes proporciona possibilidades de desenvolvimento enquanto seres humanos passíveis de aprendizado e individualidades.

Com a menção a esse aspecto, bastante inusitado em pesquisas acadêmicas que primam pela objetividade e distanciamento em relação a variáveis afetivas, quero encerrar o presente relato, lembrando que se buscamos o entendimento de questões cientificamente relevantes, e se buscamos solução de problemas socialmente relevantes, é porque lá fora, no mundo além das paredes de um laboratório, existem corações que pulsam, e cérebros sequiosos por respostas às suas questões. É por essas pessoas que fazemos ciência.

7. REFERÊNCIAS.

- ALMEIDA, M. M.; FORMIGA, C.K.M.R. **Motriz**, Rio Claro, v.16 n.4 p.913-919, out./dez. 2010.
- ANSARI, D.; DONLAM, C.; KARMILOFF-SMITH, A. Typical and atypical development of visual estimation abilities. **Cortex**, v. 43, p. 758-768, 2007.
- BOEMER, M. R; SOUZA, L.G.A. O ser-com o filho com deficiência mental alguns desvelamentos. **Paidéia**, 13(26),p. 209-219, 2003.
- CARMO, J. S.; GALVÃO, O. F. Aquisição do conceito de número em crianças pré-escolares através do ensino de relações condicionais. In J. S. Carmo, L. C. C. Silva; R. M. E. Figueiredo (Orgs.). **Dificuldades de aprendizagem no ensino de leitura, escrita e conceitos matemáticos** (pp. 50-87). Belém, PA: Editora da Unama, 1999.
- CARMO, J. S. **Comportamento conceitual numérico: um modelo de rede de relações equivalentes**. 2002. Tese de Doutorado. São Carlos, SP: UFSCar.
- CAVALETTI, R. L.; CARMO, J. S. Ensino de habilidades no uso de dinheiro a idoso com perda de memória por meio de relações condicionais e equivalência. **Revista Interação em Psicologia**, v. 16, n. 2, p. 185-197, jul./dez., 2012.
- CECHIN, M.B.C.; COSTA, A. C.; DORNELES, B. V. Ensino de Fatos Aritméticos para Escolares com Deficiência Intelectual. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 19, n.1, p. 79-92, Jan.- Mar., 2013.
- DALTO, J. O. **Ensino e Aprendizagem de Função do Primeiro Grau por meio do Modelo da Equivalência de Estímulos**. 2012. 147 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012
- ESCOBAL, G., ROSSIT, R.; GOYOS, A. C. N. Aquisição de conceito de número por pessoas com deficiência intelectual. **Psicologia em Estudo**, 15, 467-475, 2010.
- FIORANELLI, R. C. **Efeitos do ensino de contagem sobre a aquisição de comportamento conceitual numérico em crianças pré-escolares**. 2012. Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP: UFSCar.
- GARCIA, V. C. V. Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende? **Educação**, Porto Alegre, 2009. v. 32, n. 2, p. 176-184.
- GINSBURG, H. P.; BAROOD, A., J. Test of early mathematics ability (2nd ed) (TEMA-2). **Autism**, TX: Pro-Ed, 1990.
- GREEN, G. A tecnologia de controle de estímulos no ensino de equivalências número quantidade. In: J.S. Carmo; P.S.T. Prado (Orgs.), **Relações simbólicas e aprendizagem da matemática**. (pp. 49-68) Santo André, SP: ESETec, 2010.
- GUALBERTO, P. M. A. **Avaliação de habilidades pré-aritméticas e ensino de adição e subtração para crianças: contribuições da Análise do Comportamento**. 2013. Tese de Doutorado. São Carlos, SP: UFSCar.

HAASE, V. **Doença genética rara, síndrome de Williams ainda é desconhecida pela maior parte dos profissionais de saúde.** Disponível em: <<https://www.ufmg.br/online/arquivos/026918.shtml>>. Acesso em: 28 de setembro de 2013.

HENKLAIN, M. H. O; CARMO, J. S. Equivalência de Estímulos e Redução de Dificuldades na Solução de Problemas de Adição e Subtração. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* Jul-Set 2013, Vol. 29 n. 3, pp. 341-350

LIMA, S. F. B.; TEIXEIRA, M. C. T. V.; SEGIN, M.; CARREIRO, L. R. R. Recomendações psicopedagógicas para o trabalho da equipe educacional com escolares com síndrome de Williams. *Rev. Psicopedagogia*; 29(88): 74-6, 2012

LORENA, A.B.; CASTRO-CANEGUIM, J.F.; CARMO, J. S. *Estudos de psicologia*, 18(3), julho-setembro/2013, 439-446.

Marcicano, D. C., Carmo, J. S.; Prado, P. S. T. Software PROGMTS: possibilidades de delineamento e condução de programas de ensino em análise experimental do comportamento. *Anais da Reunião Anual de Psicologia da Sociedade Brasileira de Psicologia* (CD-Rom). ISSN 2176-5243, 2011.

MARTENS, M.A.; WILSON, S.J. REUTENS, D.C. Research Review: Williams syndrome: a critical review of the cognitive, behavioral, and neuroanatomical phenotype. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 49:06, p. 576-608, 2008.

MOREIRA, M.B.; MOREIRA, C.A.M. **Princípios básicos de análise do comportamento.** Porto Alegre: Artmed, 2007. P.224.

NUNES, T; BRYANT, P. **Crianças Fazendo Matemática.** – Artmed Editora, 1997.

OLIVEIRA, C. S.; CARMO, J. S. . Assessment of numerical skills in autistic students. *Anais da Seventh International Conference of the Association for Behavior Analysis International*. Mérida, México. 2013.

O’HEARN, K., LANDAU, B. *Brain Cogn.* August ; 64(3): p. 238–246, 2007.

PRADO, P. S. T.; CARMO, J. S. Fundamentos do comportamento matemático: a importância dos pré-requisitos. In M. M. C. Hübner; M. Marinotti (Orgs). **Análise do comportamento para a educação:** contribuições recentes (pp. 137-157), 2004. Santo André, SP: ESETEc Editores Associados.

ROSSI, N.F.; MORETTI-FERREIRA, D.; GIACHETI, C. M.. Perfil comunicativo de indivíduos com a síndrome de Williams-Beuren. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.* [online]. vol.12, n.1, pp. 1-9. ISSN 1982-0232, 2007.

ROSSI, N.F.; **Caracterização do fenótipo comportamental e de linguagem na síndrome de Williams-Beuren**, 2010. Tese. Botucatu (SP): Instituto de Biociências de Botucatu.

ROSSIT, R. A. S. **Matemática para deficientes mentais:** contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo. 2003. Tese de Doutorado. São Carlos, SP: UFSCar.

ROSSIT, R; ZULIANI, G. Repertórios acadêmicos básicos para pessoas com necessidades especiais. *Temas em Psicologia* da SBP—2003, Vol. 11, nº 2, 114– 121.

ROSSIT, R. A. S.; GOYOS, C. Deficiência intelectual e aquisição matemática: currículo como rede de relações condicionais. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. V. 13, N 2, Julho/Dezembro. p. 213-225, 2009.

ROSSIT, R. A. S.; ARAUJO, P. M.; NASCIMENTO, M. H. Matemática para deficientes mentais como objeto de pesquisa: Análise e perspectivas. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, Jan.-Abr. 2005, v.11, n.1, p.119-142.

ROUSSELLE, L.; DEMBOUR G.; NOEL, M-P., Magnitude Representations in Williams Syndrome: Differential Acuity in Time, Space and Number. Processing. **PLoS ONE** 8(8): e72621. doi:10.1371/journal.pone.0072621, 2013

ROSSO, T. R. F.; DORNELES, B. V. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v.18, n.2 p. 231-244, Abr.-Jun. 2012.

SANTOS, A. C. G. ; CAMESCHI, C. E. ; HANNA, E. S. . Ensino de frações utilizando o paradigma de equivalência de estímulos (Volume de 2009 Publicado em 2012). **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 5, p. 19-41, 2012.

SERACENI, M. F. F; HAYASHIUCHI, A. Y.; LIMA, S. de F. B.; RIMÉRIO, R. C.; MARIANI, M. M. de C.; BARALDI, G. da S.; TEIXEIRA, M. C. T. V. Indicadores de problemas de comportamento em crianças e adolescentes com Síndrome de Williams: Dados Preliminares. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v.10, n.1, p.37-48, 2010. Disponível em: <http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Pos-Graduacao/Docs/Cadernos/caderno10/62118_5.pdf>. Acesso em: 18 de Outubro de 2013

SIDMAN, M.; TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, 37(1), 5-22, 1982.

TEIXEIRA, M.C.T. V.; MONTEIRO, C. R. C.; VELLOSO, R. de L.; KIM, C. A.; CARREIRO, L. R. R. Fenótipo comportamental e cognitivo de crianças e adolescentes com Síndrome de Williams-Beuren. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. jul-set; 22(3), jul-set., p. 215-220, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pfono/v22n3/a10v22n3.pdf>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2013.

UDWIN, O., DAVIES M, HOWLIN P. A longitudinal study of cognitive abilities and educational attainment in Williams syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 38(11), pp 1020–1029, 1996. In: O’HEARN,K.; LANDAU, B. Mathematical skill in individuals with Williams Syndrome: Evidence from a standardized mathematics battery. **Brain Cogn.** August ; 64(3): p. 238–246,2007.

VERNEQUE, L. **Aprendizagem de Frações Equivalentes: Efeito do Ensino de Discriminações Condicionais Minimizando o Erro e da Possibilidade de Consulta a Dicas.** Tese de doutorado, 2011. Universidade de Brasília, Brasília.