

CONTAGEM NUMÉRICA EM ESTUDANTES COM SÍNDROMES DE X-FRÁGIL E PRADER-WILLI

NUMERICAL COUNTING IN STUDENTS WITH FRAGILE X AND PRADER-WILLI SYNDROMES

Telma Regina França ROSSO¹
Beatriz Vargas DORNELES²

RESUMO: as dificuldades de aprendizagem matemática constituem um campo bastante complexo e ainda relativamente pouco explorado. Pesquisas com síndromes associadas ao baixo desempenho matemático indicam que há diferentes perfis cognitivos subjacentes às dificuldades na matemática e nos mostram que nem toda dificuldade de aprendizagem matemática é originada da mesma maneira. Este estudo teve como objetivo investigar as características dos princípios da contagem numérica em dois estudantes: um com síndrome do X-Frágil (SXF) e outro com síndrome de Prader-Willi (SPW). Foram feitas observações em sala de aula e no espaço escolar e investigaram-se os princípios numéricos em cinco situações matemáticas diferentes com intenção de observar os seguintes princípios numéricos: correspondência um a um, ordem constante, cardinalidade, abstração e irrelevância da ordem. Concluiu-se que o princípio da correspondência um a um (termo a termo) mostra-se em desenvolvimento mais lento do que nas crianças da mesma faixa etária, enquanto que os princípios da abstração e irrelevância da ordem são os menos desenvolvidos nas duas crianças estudadas. Crianças com estas síndromes estão em salas de aulas regulares e o conhecimento sobre suas habilidades cognitivas e sua apropriação de conceitos e conteúdos matemáticos se torna necessário para garantir uma inclusão que favoreça o sucesso matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Especial. Dificuldades de aprendizagem. Ensino de Matemática. Educação das pessoas com deficiência.

ABSTRACT: Difficulties in learning mathematics are a complex issue that is still relatively unexplored. Research into syndromes associated with low mathematical performance indicate that different cognitive profiles underlie learning difficulties in math and show that not all such difficulties have the same origins. This study aimed to investigate characteristics of the principles of numerical counting in two students: one with Fragile X syndrome (FXS) and another with Prader-Willi syndrome (PWS). Observations were made in the classroom and on the school playground. Five different mathematical situations were used to investigate five numerical principles: one to one correspondence, constant order, cardinality, abstraction and irrelevance of order. It was concluded that the principle of one to one correspondence in these children appears later than in their peers, and the principles of abstraction and irrelevance of order are the least developed in these children. There are children with syndromes such as these enrolled in regular classrooms. In order to ensure inclusion that encourages mathematical success, it is important to gain knowledge about their cognitive abilities and how they appropriate concepts and mathematical content.

KEYWORDS: Special Education. Difficulties in Learning Mathematics. Fragile X Syndrome. Prader-Willi Syndrome. Numerical Count.

¹ Mestranda em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação. telmarosso@gmail.com

² Docente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Programa de Pós-Graduação em Educação. bvdornel@terra.com.br

1 INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem matemática constituem um campo bastante complexo e ainda relativamente pouco explorado. Estudos, como o de Geary et al. (2004), indicam que a prevalência das dificuldades em matemática varia entre 5 a 8% da população em idade escolar. Estes índices referem-se a crianças com uma boa instrução, porém com dificuldades de aprendizagem matemática devido a déficits cognitivos nas habilidades de representação e processamento de informações. Um dos obstáculos está em saber se essas crianças têm dificuldades por falta de algumas habilidades ou se essas dificuldades são decorrentes de um ensino deficitário (DORNELES, 2009).

Neste artigo, trataremos das dificuldades de aprendizagem matemática relacionadas a disfunções de ordem neuronal. A pesquisa que descreveremos teve como objetivo investigar os princípios da contagem numérica em dois estudantes: um com a Síndrome do X-Frágil (SXF) e outro com a Síndrome de Prader-Willi (SPW). A importância deste estudo está no conhecimento mais detalhado das síndromes do X-Frágil e Prader-Willi para melhorar o ensino da matemática proporcionado a tais estudantes na sala de aula regular e no contexto escolar, além de identificar as especificidades do processo de aprendizagem matemática nesse grupo de crianças.

Uma das contribuições do estudo de diferentes síndromes associadas ao baixo desempenho matemático está na identificação dos possíveis mecanismos biológicos responsáveis pela variação das habilidades matemáticas da população em geral. Estudos específicos como este são complementares aos enfoques tradicionais para estudar a genética das dificuldades de aprendizagem matemática (MAZZOCCO; MURPHY; MCCLOSKEY, 2007).

2 AS SÍNDROMES E O BAIXO DESEMPENHO EM MATEMÁTICA

As pesquisas com síndromes associadas ao baixo desempenho matemático indicam que há diferentes perfis cognitivos subjacentes às dificuldades na matemática e mostram que nem toda dificuldade de aprendizagem matemática tem a mesma origem (MAZZOCCO; MURPHY; MCCLOSKEY, 2007).

Indivíduos com SXF apresentam alterações perceptuais auditivas e visuais e alterações na memória imediata de curto prazo, e dificuldades em reter informações, principalmente as sequenciais e analíticas (YONAMINE; SILVA, 2002). Os indivíduos com SPW apresentam alterações neuropsicológicas que estão relacionadas com atividades de atenção, memória auditiva de curto prazo e pensamento abstrato (MESQUITA et al., 2010). Crianças com estas síndromes frequentam escolas regulares e conhecer o desenvolvimento das habilidades cognitivas e a apropriação de conceitos e conteúdos matemáticos iniciais de tais crianças é um desafio que ainda não foi enfrentado. As síndromes em estudo apresentam etiologias diversas e possuem características diferenciadas em crianças e adultos.

A SXF está diretamente relacionada ao cromossomo X de um indivíduo e sua incidência é de 1:4000 em homens e 1:8000 em mulheres (PICON et al., 2010). Por estar relacionada ao cromossomo X, afeta tanto os indivíduos do sexo masculino quanto do sexo feminino, sendo que sua incidência é maior entre os meninos por terem somente um cromossomo X (MAZZOCCO; MURPHY; MCCLOSKEY, 2007), e sendo este cromossomo defeituoso, não haveria outro sadio para compensar (BALLONE, 2007). Esta síndrome é a causa mais comum de deficiência mental herdada geneticamente (FUNDAÇÃO BRASILEIRA DA SÍNDROME DO X-FRÁGIL - FBSXF, 2010a). É uma condição genética herdada devido a uma alteração molecular ou quebra na cadeia do cromossomo X (no ponto denominado q27.3 ou q28) e está associada a problemas comportamentais, de aprendizagem e diversos graus de deficiência mental. O indivíduo com essa síndrome apresenta uma falha na porção subterminal do braço longo do cromossomo X proveniente de células cujo desenvolvimento foi deficiente em ácido fólico ou cujo metabolismo das bases nitrogenadas necessárias para a síntese do DNA estava afetado (BALLONE, 2007).

As características da SXF apresentam-se diferentes em crianças, em jovens e adultos. Em crianças é possível observar atrasos no desenvolvimento psicomotor, aquisições tardias de postura, dificuldade na coordenação de movimentos amplos e finos, inclusive aqueles relacionados com a motricidade oral. Outras características, como palato ogival muito alto, transtornos oculares (estrabismo, miopia), má oclusão dentária, pés planos ou chatos, escoliose e alterações no aparelho cardiovascular são também reconhecidas em crianças. É importante destacar que estas características não são observáveis em recém-nascidos. Em jovens e adultos, três características são marcantes: rosto alongado, orelhas de tamanho maior que o normal e macro-orquidia³ (FBSXF, 2010b).

Condutas comportamentais, como oscilações do humor e momentos de agressividade, são encontradas com maior frequência no sexo masculino. Também são inerentes a essa síndrome a hiperatividade, a impulsividade, as alterações da atenção e a ansiedade (BALLONE, 2007). Muitas crianças com SXF apresentam alterações na fala e na linguagem e a maioria delas não consegue elaborar frases curtas antes dos dois anos e meio. Algumas características que estão presentes na fala destas crianças são: volume alto, dificuldade na relação semântica entre palavras, fala em ritmo rápido e desordenado e a ecolalia (YONAMINE; SILVA, 2002).

O comprometimento cognitivo está sempre relacionado aos pacientes do sexo masculino. Entretanto, este comprometimento apresenta-se em diferentes níveis, desde dificuldades específicas de aprendizagem até a deficiência mental profunda. Estudantes do sexo feminino apresentam um comprometimento cognitivo com menor grau de gravidade (FINTAN, 2005; YONAMINE; SILVA, 2002). O perfil das características cognitivas das meninas com SXF leva a resultados diferentes durante a vida escolar, garantindo algum sucesso escolar inicial. Com

³ Testículos aumentados, principalmente no adulto (FBSXF, 2010b).

o aumento da complexidade dos conteúdos matemáticos apresentados nos anos escolares as dificuldades tendem a aumentar (MURPHY; MAZZOCCO, 2008). Em ambos os sexos, ao atingir a adolescência, é possível observar um aumento nas dificuldades no processamento auditivo, no pensamento abstrato, nas habilidades de aritmética, na leitura e na escrita. Porém, as habilidades matemáticas são as mais prejudicadas (LOSANO et al., 2010; FINTAN, 2005)

Já a SPW foi descrita em 1956 pelos médicos suíços Prader, Labhart e Willi como uma doença neurogenética complexa, multissistêmica, sendo caracterizada por hipotonia neonatal, atraso no desenvolvimento psicomotor, baixa estatura, hipogonadismo hipogonadotrófico, hiperfagia, obesidade mórbida e sinais crânio-faciais dismórficos, como olhos amendoados e boca triangular (PEREIRA et al., 2009).

A SPW ocorre de forma esporádica com uma prevalência de 1:25.000 nascimentos vivos, afetando igualmente os sexos masculino e feminino, sendo raros os casos familiares (BEXIGA et al, 2010). É causada pela ausência de expressão de genes que estão presentes e ativos em um cromossomo específico do pai, o cromossomo 15, e que sofrem o fenômeno de *imprinting* genômico⁴.

Uma das características marcantes em indivíduos com SPW é o baixo crescimento. A estatura média alcançada é de 155 cm para o sexo masculino e de 148 cm para o sexo feminino (DAMIANI; DAMIANI, MICHELUCCI, 2007). As características comportamentais comumente encontradas em indivíduos com SPW apresentam-se de forma diferenciada para cada indivíduo em diversas fases da vida: instabilidade emocional, imaturidade nas trocas sociais, comportamentos obsessivo-compulsivos, crises de violência, manipulação e possessão, oposição e teimosia (PEREIRA et al., 2009; FRIDMAN; KOK; KOIFFMANN, 2000).

Muitas das manifestações clínicas da SPW podem estar relacionadas com a deficiência das funções do hipotálamo (região do cérebro que regula a fome e a saciedade), mas nenhum defeito estrutural foi constatado no cérebro. Os indivíduos com SPW apresentam, em geral, algum grau de alteração intelectual, de retardo mental limítrofe a moderado (PRADER-WILLI SYNDROME ASSOCIATION USA – PWSUSA, 2010). As principais características cognitivas encontradas em indivíduos com a síndrome são as dificuldades de aprendizagem relacionadas a dificuldades na memória auditiva de curto prazo e no pensamento abstrato, mas apresentam bons resultados na leitura, boa memória de longo prazo e habilidades de organização viso-espacial preservadas (PWSUSA, 2010; MESQUITA et al., 2010).

3 O NÚMERO E O DESENVOLVIMENTO DA CONTAGEM NUMÉRICA

O desenvolvimento do sentido de número nas crianças requer a construção de habilidades numéricas e de conceitos matemáticos. É um processo que acontece

⁴ *Imprinting* genômico é um processo biológico normal onde um gene ou um grupo de genes é marcado bioquimicamente com informações sobre sua paternal, havendo uma marcação específica ou não o funcionamento normal (GOETTERT; BOESCHE; FERREIRA, 2004).

gradualmente e está relacionado com os contextos de aprendizagem apresentados à criança. Barbosa (2007) enfatiza a importância de se proporcionar à criança diferentes situações para que este aprendizado aconteça. O desenvolvimento numérico ocorre de forma progressiva, quando a criança é estimulada a expressar suas ideias, testar suas hipóteses e socializar informações.

A aprendizagem dos conceitos numéricos pela criança acontece na medida em que ela estabelece relações com objetos do meio externo e vai elaborando o conhecimento lógico-matemático fundamentado nas inferências e nas deduções lógicas. É necessário que a criança entenda para que servem os números, como são representados simbolicamente, gráfica e quantitativamente, o que envolve a atividade de contar. Esse processo de contagem não é tarefa fácil para as crianças. No momento em que começa a contar, a criança precisa estabelecer diversas relações, entre as quais: saber o nome do número, saber que o total dos objetos contados refere-se ao número final do conjunto e entender que cada objeto deve ser contado uma única vez (BUTTERWORTH, 2005).

Para que a criança saiba contar efetivamente é necessário que ela tenha estabelecido os princípios de contagem. Gelman e Gallistel (1978) propuseram cinco princípios de contagem: correspondência um a um, ordem constante, cardinalidade, abstração e irrelevância da ordem. Dorneles (2005) refere que a construção desses princípios pelas crianças ocorre paralelamente à compreensão das regularidades do sistema numérico. No princípio da correspondência um a um ou termo a termo, as crianças compreendem que cada objeto deve ser contado uma única vez e para cada objeto contado tem-se um número. A ordem constante é o princípio no qual há compreensão de que a ordem de posição para contagem dos números é sempre a mesma. A criança conta sempre na mesma ordem, começando sempre pelo mesmo objeto e conta obedecendo a sequência: um, dois, três, quatro, etc. No princípio da cardinalidade, o total de objetos corresponde ao último número contado que representa a quantidade de objetos contados. No quarto princípio, o da abstração, qualquer tipo de objeto pode ser contado, não importando se os conjuntos de objetos são homogêneos ou heterogêneos. O quinto princípio é o da irrelevância da ordem que implica na compreensão de que a ordem pela qual se realiza a contagem dos objetos é irrelevante. Pode-se contar em qualquer sequência, começando da posição que se escolher.

A aquisição dos princípios de contagem por parte da criança inicia-se na Educação Infantil e este conhecimento inicial é fundamental para os conhecimentos matemáticos posteriores (DORNELES, 2009). No entanto, contar não garante saber usar este conhecimento em diferentes problemas (NUNES; BRYANT, 1997). Pode-se dizer, então que a contagem envolve um conjunto de habilidades e princípios e que a não observação de tais princípios indica a ausência de uma contagem com significado. O estudo realizado por Dorneles (2005) investigou o processo de construção e a evolução dos princípios de contagem em 118 crianças com e sem dificuldades de aprendizagem inseridas em escolas regulares, e obteve os seguintes resultados: 100% das crianças de seis anos e 87% das crianças de cinco anos tinham

o princípio da ordem estável construído e o princípio da correspondência termo a termo também se apresentou construído na maioria das crianças estudadas. Quanto ao princípio da irrelevância da ordem, 25,81% das crianças de cinco anos e 51,78% das crianças de seis anos demonstrou ter este princípio construído, o que denota um maior índice de dificuldade. A autora aponta essa dificuldade como esperada nesta faixa etária, uma vez que a construção dos princípios dá-se de uma forma sequencial. A construção dos dois últimos princípios está relacionada à construção dos princípios anteriores pelas crianças (DORNELES, 2005).

Há poucos estudos sobre contagem em crianças com SXF e nenhum, até onde sabemos, com SPW. Murphy et al. (2006) acompanharam até o terceiro ano escolar crianças do sexo feminino com as síndromes de Turner e SXF e um grupo controle. Estas crianças frequentavam a Educação Infantil, tinham idades entre cinco e nove anos, e foram escolhidas por apresentarem dificuldade em aprendizagem matemática. O objetivo foi investigar as inabilidades do desenvolvimento matemático escolar e a persistência das dificuldades matemáticas nestas crianças. Também foram investigadas as habilidades formais e informais da matemática utilizando-se um teste de matemática que envolvia contagem, valor posicional, cardinalidade, leitura e escrita numéricas, cálculo mental e fatos aditivos, e situações sobre contagem de rotina, contagem em voz alta, contagem em ordem decrescente, representação da escrita, constância, cardinalidade e correspondência um a um. Os resultados mostraram que meninas com SXF são precisas na escrita e leitura dos números, em tarefas de contagem repetitiva, tais como contagem em voz alta a partir do um, contagem de trás para frente ou contagem não sequenciada. Apesar deste sucesso na contagem, as meninas com SXF apresentaram dificuldades em tarefas de correspondências termo a termo e em outras habilidades de contagem aplicada e conceitual, como constância dos números, cardinalidade ou posição ordinal.

4 MÉTODO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de caráter qualitativo na modalidade de estudo de caso, pois consiste no estudo de um ou poucos objetos, buscando amplo e detalhado conhecimento do mesmo (GIL, 2002). Esta pesquisa faz parte do projeto de pesquisa intitulado “Diferentes grupos de Crianças com Dificuldades na Matemática: o que há em comum”, desenvolvido no PPGEdu/UFRGS e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o número 2008016-124, em março de 2009.

4.1 PARTICIPANTES E LOCAL DA PESQUISA

Foram sujeitos desta pesquisa dois estudantes do sexo masculino, um com Síndrome do X-Frágil, denominado com pseudônimo de João e o outro com Síndrome de Prader-Willi, denominado com pseudônimo de Pedro. Ambos são estudantes do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Criciúma,

SC, em 2010, sendo que João frequentava o 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola organizada com grade curricular anual, e Pedro frequentava o 3º ano do primeiro ciclo, do Ensino Fundamental em uma escola organizada por ciclos.

4.2 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

Durante os meses de setembro e outubro de 2010 foram realizados seis encontros para observação dos estudantes em sala de aula e no espaço escolar. Estes momentos de observação aconteceram no horário de aula e tinham como finalidade caracterizar os sujeitos da pesquisa. A observação deu-se em dias alternados com objetivo de investigar o cotidiano escolar dos estudantes pesquisados em diferentes situações de sala de aula e no ambiente escolar. Os registros destas observações foram descritos no diário de campo centrado-se nas características físicas, comportamentais e cognitivas dos sujeitos.

Durante o mês de outubro utilizou-se um dos encontros para a investigação dos cinco princípios de contagem a partir da descrição apresentada por Gelman e Galistell (1978). A técnica de investigação é composta por cinco situações matemáticas diferentes para avaliar os princípios de contagem numérica. Este método foi utilizado por Dorneles (2005) e tem como objetivo de identificar se cada princípio de contagem já está consolidado. Para avaliar cada princípio foi realizada uma situação específica, anotando-se uma das seguintes legendas: PC-Princípio construído, PCD-Princípio construído com dúvida e PNC-Princípio não construído.

A primeira situação apresentada teve como objetivo investigar o princípio da correspondência termo a termo. Para esta atividade apresentou-se inicialmente um grupo de dez fichas azuis alinhadas em cima da mesa e perguntou-se quantas fichas havia no grupo. Após esta primeira contagem, apresentou-se o mesmo número de fichas, agora não em linha reta e perguntou-se novamente quantas fichas havia no grupo. Esse procedimento foi realizado aumentando o número de fichas para 15, depois 20 fichas.

Na segunda situação o objetivo foi investigar o princípio da ordem estável perguntando-se ao estudante até quanto ele sabia contar e solicitando-se que ele o fizesse em voz alta.

A terceira situação tinha como objetivo investigar o princípio da abstração. 10 fichas coloridas e 10 canetas de cores variadas foram apresentadas ao estudante, perguntando-se como poderiam ser contadas as canetas e as fichas juntas. Posteriormente, perguntou-se se a maneira de contar as canetas e as fichas era igual ou diferente.

Com a quarta situação procurou-se investigar a existência do princípio da cardinalidade. Para isto, 15 fichas azuis foram apresentadas ao estudante e solicitou-se que ele as contasse oralmente. Ao final da contagem desse conjunto

perguntou-se quantas fichas havia ao todo. A seguir solicitou-se que o estudante entregasse 10 fichas à pesquisadora.

Na última situação investigou-se a existência do princípio da irrelevância da ordem. Com um conjunto de 15 fichas solicitou-se ao estudante que contasse começando da primeira ficha na fila. Em seguida, solicitou-se que o mesmo contasse começando por uma ficha em outra posição qualquer. Como último item dessa atividade, solicitou-se que contasse as oito fichas do mesmo conjunto e depois as sete fichas restantes. Ao final, perguntou-se quantas fichas havia ao todo.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

João é portador de SXF, sexo masculino, 12 anos e estatura alta (aproximadamente 180 cm). Frequentava, no ano de 2010, o 4º ano do Ensino Fundamental da escola regular. Tinha acompanhamento de uma fonoaudióloga semanalmente.

João estava frequentemente sorrindo, brincava com a turma e em alguns momentos falava muito alto. Durante os períodos de observação, mostrou-se atencioso e gentil com todos, porém distraía-se com facilidade. Apresentava uma linguagem inicial, do tipo palavra-frase. Suas respostas eram sempre diretas, em geral com uma única palavra: *sim, não, humhum*. Quando perguntado do que mais gostava de fazer, respondeu: *Play (jogar Play Station)*.

Na sala de aula, João sentava separadamente da turma, para se “concentrar melhor e devido a sua estatura”, explicou a professora da classe. João era acompanhado por uma estagiária durante as aulas, que o auxiliava nas atividades. A estagiária cursava a última fase do Curso de Pedagogia e estava nesta atividade desde o início do ano. João mostrava-se bastante interessado na aula, principalmente quando os colegas estavam lendo e trabalhava paralelamente os conteúdos e as atividades que a professora selecionava com a estagiária. Possuía cadernos de matemática, português e de tarefas. Escrevia com letra legível, mas precisava começar copiando, pois tinha dificuldade em saber como escrever. João lia muito pouco (palavras) e em voz baixa. Nas aulas de matemática, João escrevia os números, fazia contas de adição com dígitos simples utilizando a estratégia de contar nos dedos ou fazer e contar riscos.

Pedro possui SPW, é do sexo masculino, tem 12 anos e frequentava no ano de 2010 o 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola regular organizada em ciclos, tendo acompanhamento na sala de apoio uma vez por semana. Possui baixa estatura (130 cm) e a obesidade já pode ser observada (aproximadamente 54 kg). Pedro mostrou-se frequentemente atento e falava muito pouco. Durante os períodos de observação mostrou-se atencioso. Mexia com as mãos e tinha unhas roídas. Não gostava de conversar enquanto a professora estava falando e dificilmente saía de sua carteira durante a aula. Apresentava uma linguagem muito comprometida e

quase não se entendia o que ele falava. Utilizava gestos para se fazer entender, mas entendia tudo o que ouvia. Quando perguntado sobre o que mais gostava de fazer respondeu: *Play* (jogar *Play Station*), TV (assistir televisão), naná (dormir). Sentava junto com a turma, porém na última carteira da fila e com o estagiário ao seu lado. Este cursava a 2ª fase do curso de Educação Física e acompanhava Pedro desde o mês de setembro de 2010.

Pedro mostrou-se bastante interessado nas aulas, preferindo trabalhar sozinho. Durante vários momentos da aula pediu silêncio quando os demais estavam conversando (dizia *psiu!*). Escrevia com letra legível, mas sempre precisava começar copiando e quando tinha dificuldade ou esquecia a letra, consultava um alfabeto que possuía em seu caderno. Lia apenas com auxílio da professora ou do estagiário. Nas aulas de matemática, Pedro escrevia corretamente os números e realizava algumas operações aditivas de único dígito, utilizando a estratégia de contar nos dedos.

5.2 PRINCÍPIOS DA CONTAGEM

As atividades relacionadas aos princípios da contagem foram aplicadas individualmente para cada um dos estudantes pesquisados, tendo sido realizadas na própria escola e em sala separada dos demais alunos. A tabela a seguir apresenta o resultado do desempenho de João e Pedro em relação aos cinco princípios de contagem.

Tabela 1 – Resultados obtidos quanto aos princípios de contagem

| PRINCÍPIOS | JOÃO | PEDRO |
|-------------------------------|------|-------|
| Ordem estável | PC | PC |
| Correspondência termo a termo | PCD | PCD |
| Cardinalidade | PCD | PNC |
| Abstração | PNC | PNC |
| Irrelevância da ordem | PNC | PNC |

Legenda: PC – Princípio construído; PCD – Princípio construído com dúvida; PNC – Princípio não construído.

Foi possível observar que João já construiu o princípio da ordem estável até o número 15. Ele contou corretamente até o número 15 e, a seguir, omitiu números ou recomeçou a contagem. O princípio da correspondência termo a termo foi apresentado quando as fichas estavam alinhadas. Com as fichas em desordem, João chegou à resposta correta até a quantidade 15 ficando evidente que o mesmo quantifica até 15. Reconhece outros números, mas a quantificação ainda não está estabelecida. O princípio da cardinalidade ainda está em construção uma vez que João mostra dúvidas na realização da atividade e faz a contagem correta, apontando cada termo do conjunto. Acertou a primeira parte da atividade, mas quando se

pediu a ele que entregasse 10 fichas entregou somente oito. Ficou evidente que o princípio da irrelevância da ordem não está construído, pois João não consegue reconhecer que pode começar a contar de qualquer elemento da série.

Quando Pedro respondeu a primeira atividade referente à ordem estável, observou-se que o mesmo apresentava dificuldade na pronúncia dos nomes dos números, pronunciando-os assim: “um” (1), “do” (2), “si” (3), “tato” (4), “cinco” (5) “sei” (6), “teti” (7), “oto” (8), “nov”, (9) “cla” (10; estala a língua). Porém sabia mostrar com auxílio dos dedos as quantidades. Assim, Pedro contou corretamente até 10. Observou-se, ainda, que Pedro conhece quantidades maiores, escreve-as, mas não consegue pronunciar corretamente o nome dos números. O princípio da correspondência termo a termo ainda está em construção, pois Pedro conseguiu fazer a relação termo a termo, soube escrever o número graficamente até 10, embora sua linguagem oral seja comprometida. Para conjuntos maiores, de 15 ou 20 fichas, necessitou de ajuda. Na investigação do princípio da cardinalidade, Pedro fez a contagem termo a termo do conjunto, chegando primeiramente ao total de 14 fichas e, numa segunda contagem, ao total de 15 fichas. Assim, infere-se que esse princípio ainda está em construção, uma vez que o mesmo realiza a atividade lentamente e não reconhece que o último número contado é o total de elementos do conjunto. Na segunda parte da atividade quando se pediu que ele entregasse 10 fichas, entregou 13 fichas. O princípio da irrelevância da ordem ainda não está construído, pois Pedro não consegue reconhecer que pode começar a contar de qualquer elemento da série proposta.

6 DISCUSSÃO

Estudos indicam a importância da contagem numérica no processo de aprendizagem matemática (BUTTERWORTH, 2005). Analisando os resultados obtidos pelos sujeitos desta pesquisa, verificou-se que João e Pedro possuem o princípio da ordem estável, pelo menos até quinze. João conta, escreve e nomeia corretamente até quinze e conhece os dez algarismos do sistema numérico indo-arábico. De acordo com a estagiária que o acompanha diariamente, João conhece os números até 50, porém ficou claro que a quantificação e a ordem estável estão estabelecidas somente até o número 15. Pedro nomeia com dificuldade os números até 10, porém conhece-os e escreve-os corretamente. De acordo com o estudo de Dorneles (2005), 100% das crianças de seis anos pesquisadas já tinham este princípio construindo, o que leva a observar que apesar da idade superior, os sujeitos acima descritos ainda necessitam de ajuda pedagógica para ampliar estes princípios para quantidades maiores.

A análise do princípio da correspondência termo a termo vai de encontro à idéia de que os princípios se constroem de forma sequencial. Nos dois sujeitos deste estudo observamos que a correspondência termo a termo ainda está em construção, pois a contagem correta foi até quinze no caso de João enquanto que Pedro respondeu corretamente somente a primeira parte (contagem até 10) da tarefa proposta.

O princípio da cardinalidade, que se refere ao total de objetos correspondendo ao último nome de número da contagem, apresentou resultados diferentes para os sujeitos em estudo. João respondeu corretamente ao contar o conjunto total, porém confundiu-se na hora de entregar as fichas, enquanto Pedro não respondeu corretamente.

Os dois últimos princípios são considerados por Dorneles (2005) como os que demandam mais tempo para serem consolidados, pois dependem da construção dos princípios anteriores. Neste estudo verificou-se que estes princípios ainda não estão construídos pelos sujeitos.

De acordo com Fintan (2005) e Yonamine e Silva (2002), o comprometimento cognitivo das crianças com SXF está sempre relacionado aos pacientes do sexo masculino, apresentando-se em diferentes níveis, desde dificuldades específicas de aprendizagem até a deficiência mental profunda. Por tal razão, não podemos compará-los com os sujeitos do estudo de Murphy et al. (2006), que era composto exclusivamente por meninas.

7 CONCLUSÃO

Os primeiros anos escolares são determinantes para o sucesso das crianças, pois a aprendizagem está relacionada com as experiências matemáticas promovidas para as crianças com um ensino de qualidade, visando o desenvolvimento de habilidades e promovendo a compreensão dos conceitos e dos processos matemáticos.

A compreensão dos princípios de contagem é um conhecimento inicial e fundamental, por isso a importância de se proporcionar intervenções adequadas ainda nos primeiros anos escolares para as crianças que já apresentam dificuldades. É importante que se tenha uma maior atenção com as crianças que ainda não construíram os princípios iniciais da contagem, proporcionando-lhes intervenções pedagógicas eficazes de modo que essas construções se realizem e que os princípios da cardinalidade, abstração e irrelevância da ordem possam, de maneira natural, serem estabelecidos pelas mesmas.

Os fenótipos encontrados em diferentes síndromes podem até em sua origem parecerem idênticos, mas é por meio das investigações das habilidades matemáticas e habilidades subjacentes que estes fenótipos vão se tornar diferentes (MURPHY; MAZZOCCO, 2008). Os dados obtidos nessa pesquisa permitem analisar de forma reflexiva a inserção desses estudantes em salas regulares, pois suas características cognitivas e comportamentais indicam que a inclusão por si só não garante o sucesso escolar. É preciso investigar como esses alunos constroem conceitos e conteúdos apresentados na grade curricular, em especial aqueles relativos a matemática, para prover recursos específicos que garantam aprendizagem efetiva.

Constatou-se, portanto, que as crianças do estudo relatado apresentam uma lentidão na compreensão dos princípios da contagem numérica. O desafio é compreender claramente como se origina esta lentidão e porque pode persistir durante muito tempo, prejudicando a aprendizagem e o bom desempenho matemático.

A partir das análises sobre a investigação dos princípios de contagem numérica é possível traçar um caminho de intervenção pedagógica que contribua para uma efetiva aprendizagem. É conveniente salientar que as dificuldades na construção dos princípios de contagem podem apresentar-se em crianças com ou sem a síndrome. O importante é conhecê-las, analisá-las e elaborar estratégias que tornem o ensino mais eficiente. Um ensino de qualidade é o caminho para minimizar estas dificuldades.

REFERÊNCIAS

- BALLONE G. J. Síndrome do X-Frágil. In: *PsiquWeb (on line)*, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.psiqweb.med.br/site/?area=NO/LerNoticia&idNoticia=26>>. Acesso em: 4 jul. 2010.
- BARBOSA, H. H. J. Sentido de número na infância: uma interconexão dinâmica entre conceitos e procedimentos. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v.17, n.37, p.181-194, 2007.
- BEXIGA, V. et al. Diagnóstico neonatal de Prader-Willi. *Acta. Pediatr. Port.*, Almada, Portugal, v.41, n.1, p.30-32, 2010.
- BUTTERWORTH, B. The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, New York, v.46, n.1, p.3-18, 2005.
- DAMIANI, D.; DAMIANI, D.; MICHELUCCI, T. R. *Síndrome de Prader-Willi*. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.medcenter.com/medscape/content.aspx?Langtype=1046&banner=contentilista>>. Acesso em: 14 set. 2010
- DORNELES, B. V. La construcción de los principios del conteaje: herramientas iniciales del lenguaje matemático. In: CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE CAMBIO, 1., 2005, Barcelona. *Anais....* Barcelona: Universitat Ramon Llul, 2005. p.104-110.
- _____. Dificuldades em Matemática. *Pátio: Revista Pedagógica*, Porto Alegre, n.48, p.44-47, 2009.
- FINTAN, J. O. *Surviving and succeeding in special educational needs*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- FRIDMAN, C.; KOK, F.; KOIFFMANN, C. P. Síndrome de Prader-Willi em lactentes hipotônicos. *J. Pediatr.*, Rio de Janeiro, v.73, n.3, p.246-250, 2000.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DA SÍNDROME DO X-FRÁGIL. *A História da Síndrome do X-Frágil*. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.xfragil.com.br/ahistoria.html>>. Acesso em: 25 jun. 2010a.

_____. *Características*. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.xfragil.com.br/caracteristicas.html>>. Acesso em: 25 jun. 2010b.

GEARY, D. C. et al. Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Chicago, v.37, n.1, p.4-15, 2004.

GELMAN, R.; GALLISTEL, C. R. *The children's understanding of number*. Cambridge: Harvard Press, 1978.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOETTERT, P.; BOESCHE, P. H.; FERREIRA, P. S. *Imprinting Genômico*. Porto Alegre, 2004. Disponível em: <[http://genetica.ufcspa.edu.br/seminarios %20monitores /2004/ texto _seminario _imprinting _segundo.pdf](http://genetica.ufcspa.edu.br/seminarios%20monitores/2004/texto_seminario_imprinting_segundo.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2010

LOSANO, M. P. F. et al. Rasgos conductuales y cognitivos de los Síndromes Rett, Cri-Du-Chat, X-Frágil y Williams. *Liberabit*, Lima, v.16, n.1, p.39-50, 2010.

MAZZOCCO, M. M. M.; MURPHY, M. M.; MCCLOSKEY, M. The contribution of syndrome research to understanding Mathematical Learning Disability. In: BERCH, D. B.; MAZZOCCO, M. M. M. (Org.). *Why is Math so Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities*. Baltimore, USA: Paul H. Brooks Publishing Co., 2007. p.173-193.

MESQUITA, M. L. G. et al. Fenótipo comportamental de crianças e adolescentes com síndrome de Prader-Willi. *Rev. Paul. Pediatr*, São Paulo, v.28, n.1, p.63-69, 2010.

MURPHY, M. M. et al. Mathematics learning disability in girls with Turner syndrome or Fragile X syndrome. *Brain and Cognition*, San Diego, n.61, p.195-210, 2006.

MURPHY, M. M.; MAZZOCCO, M. M. M. Rote Numeric Skills May Mask Underlying Mathematical Disabilities In Girls With Fragile X Syndrome. *Developmental Neuropsychology*, Philadelphia, USA, v.33, n.3, p.345-364, 2008.

NUNES, T.; BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PEREIRA, G. C. F. et al. Síndrome de Prader-Willi nos gêneros feminino e masculino: relato de dois casos. *Ceciliana*, Santos, v.1, n.2, p.71-75, 2009.

PICON, P. X.; MAROSTICA, P. J. C.; BARROS, E. *Pediatria: consulta rápida*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PRADER-WILLI SYNDROME ASSOCIATION USA - PWSUSA. *Basic facts about PWS: A diagnosis and reference guide for physicians and other health professionals*. Sarasota, Florida, 2010. Disponível em: <<http://pwsausa.org/syndrome/basicfac.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2010

YONAMINE, S. M.; SILVA, A. A. Características da comunicação em indivíduos com a síndrome do X-Frágil. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v.60, n.4, p.981-985, 2002.

Recebido em: 16/05/2011

Reformulado em: 19/11/2011

Aprovado em: 01/02/2012