

# RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA AS BASES DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UM ESTUDO ENVOLVENDO O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Pedagogical resources for the basis of mathematical learning: a study involving autistic spectrum disorder

Silvia Cristina Costa **BRITO**

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.


[silviacbrito@yahoo.com.br](mailto:silviacbrito@yahoo.com.br)

 <https://orcid.org/0000-0003-0289-889X>

Marlise **GELLER**

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

[marlise.geller@gmail.com](mailto:marlise.geller@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-9640-2666>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

## RESUMO

O presente artigo traz um recorte da dissertação *Bases da aprendizagem Matemática e o Transtorno do Espectro Autista: um estudo sobre relações numéricas nos anos iniciais do ensino fundamental*, cujo objetivo geral foi investigar como se constituem as relações numéricas de alunos com Transtorno do Espectro Autista dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando as bases da aprendizagem matemática: contagem, esquemas protoquantitativos e resolução de situações-problemas. A investigação envolveu crianças com o Transtorno do Espectro Autista, buscando compreender suas capacidades de contar, desenvolvendo diferentes formas de relações numéricas primordiais para o aprendizado do número e da aritmética, seguindo os esquemas protoquantitativos. Nesse estudo utilizou-se a abordagem qualitativa de pesquisa com enfoque exploratório e descritivo, sendo que as intervenções pedagógicas aconteceram no Laboratório de Aprendizagem de uma escola particular de ensino regular. Para abordar conceitos matemáticos foram utilizados de materiais concretos, visando ampliar a inter-relação entre o real e o abstrato, a partir de interesses dos alunos participantes da pesquisa. Desta forma, a adaptação curricular torna-se um aspecto importante para o processo de aprendizagem, potencializando conexões com as vivências e preferências dos alunos e ressignificando conhecimentos matemáticos.

**Palavras-chave:** Transtorno do Espectro Autista, Educação Matemática, Esquemas protoquantitativos, Adaptação curricular.

## ABSTRACT

This paper provides a clipping of the dissertation *Bases of Mathematical Learning and Autistic Spectrum Disorder: a study of numerical relations in the early years of elementary school*, which the general objective was to investigate how the numerical relationships of students with Autistic Spectrum of the Early Years of Elementary School, considering the foundations of learning mathematics: counting, proto-quantitative schemes and problem-solving. The investigation involved children with Autistic Spectrum Disorder, seeking to understand their capacity of counting, developing different forms of primordial numerical relations for the learning of the number and arithmetic, following the protoquantitative schemes. In this study we used the approach qualitative research with exploratory and descriptive approach, and the pedagogical interventions took place at the Learning Lab of a private regular school. To address Mathematical concepts were used concrete materials, aiming to broaden the interrelationship between real and the abstract, based on the interests of the students participating in the research. In this way, the curriculum adaptation becomes an important aspect of the learning process, enhancing connections with students' experiences and preferences and resignifying mathematical knowledge.

**Keywords:** Autistic Spectrum Disorder, Mathematical Education, Protoquantitative schemes, Curriculum adaptation.



# 1. INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro, durante os últimos anos se pautou em organizar, segundo sua realidade, meios para eliminar barreiras de aprendizagem inserindo alunos com deficiências na rede regular de ensino. Garantir o acesso e a permanência da criança com deficiência é um dever da escola, além deste ser um ambiente primordial para o desenvolvimento das habilidades acadêmicas, a escola também estará preparando-a para a vida em sociedade, auxiliando no seu processo de socialização e autonomia.

A Lei Brasileira de Inclusão 13.146/2015 (Brasil, 2015), criada em 16 de julho de 2015, obriga as escolas privadas a receber os estudantes com deficiência no ensino regular e adotar medidas de adaptação necessária sem que nenhum ônus financeiro seja repassado às mensalidades e às matrículas. Compreende-se que cada vez mais se faz presente, crianças com autismo inseridas no ensino regular e o ingresso deste aluno na escola é um marco relevante no seu desenvolvimento. Segundo Silva, Gaiato e Reveles (2012, p. 107), a “vida escolar é especial e todos têm direito de vivenciar essa experiência. Afinal, é na instituição de ensino que se aprende a conviver em grupo, a se socializar, trabalhar em equipe, conviver com as diferenças: são os primeiros passos rumo a vida adulta”.

Neste contexto, apresenta-se um recorte de uma dissertação que buscou investigar como se constituem as relações numéricas de alunos com Transtorno do Espectro Autista dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando as bases da aprendizagem matemática a contagem, os esquemas protoquantitativos e resolução de situações-problemas. Considerando assim os participantes centrais da pesquisa aqui relatada, cabe destacar que o termo autismo origina-se do grego *autós* que significa “de si mesmo”. O transtorno é classificado pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) – DSM-V, da Associação Americana de Psiquiatria (APA) como TEA - Transtorno do Espectro Autista<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Os Transtornos Globais do Desenvolvimento, que incluíam o Autismo, Transtorno Desintegrativo da Infância e as Síndromes de Asperger e Rett, foram absorvidos por um único diagnóstico, Transtornos do Espectro Autista. O DSM-V classifica o autismo em: Grau leve nível 1, grau moderado nível 2, grau severo nível 3 (Apa, 2013).

## 2. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERSPECTIVA DO ESPECTRO AUTISTA

Ao se falar em educação inclusiva, se faz necessário pensar num ambiente inclusivo. A inclusão não se faz somente pelas questões pedagógicas, também se compreende que o espaço e os recursos pedagógicos adequados para a aprendizagem são necessidades elementares. A educação de uma criança com Transtorno do Espectro Autista é um desafio para muitos profissionais da Educação. A aceitação de uma criança autista no ensino regular é um direito garantido por Lei, pressupondo o uso de todos os benefícios oferecidos na rede regular de ensino.

Muito se tem destacado os aspectos relacionados ao comportamento, a interação e comunicação social, além de atitudes repetitivas das crianças autistas. Gomes (2007) ressalta que tem se dado muita ênfase nas especificidades e perturbações do espectro autista e com a inclusão desta criança no ensino regular, se faz necessária atenção de estudos sobre o ensino de habilidades acadêmicas, que apresenta peculiaridades educacionais, pois, são mais amplas, englobando habilidades de leitura, escrita e matemática. Seu campo de interesse pode ser bem seletivo, aprender matemática pode não ser interessante, denotando falta de concentração. Essas dificuldades fazem com que o aluno com TEA tenha dificuldades em seu processo de aprendizagem, mas sua escolarização é possível a partir de um currículo flexibilizado e métodos adequados para ensiná-lo. Segundo Cunha (2012, p.79), as atividades “que estimulem elaborações cognitivas na área de comunicação, unindo a ação sensitiva (...) com interesses afetivos, possibilitam o aperfeiçoamento das suas habilidades e sua inserção social”.

Não existe, obviamente, uma fórmula única para que a aprendizagem aconteça. Porém, um ponto a ser considerado no processo de ensino de um aluno com TEA é o currículo adaptado. A LDB e as diretrizes curriculares para a educação especial na educação básica estabelecem que os alunos de inclusão têm direito a um currículo adequado as suas necessidades, apoiado no currículo regular. Visando potencializar o processo de ensino e garantir a igualdade de oportunidades, a adaptação curricular constitui uma possibilidade de atuação sobre as dificuldades de aprendizagem do aluno, não devendo ser entendido como um novo currículo, mas um currículo dinâmico para atender as peculiaridades de cada educando. As adaptações curriculares podem se distinguir em duas categorias (Brasil, 2006):

- Adequações de acesso ao currículo: são modificações nos elementos físicos e materiais do ensino, bem como recursos pessoais e preparo do professor para trabalhar com o aluno. São adequações para que o aluno possa ter acesso ao currículo escolar.

- Adequações nos elementos curriculares: têm como foco as formas de ensinar e nas metodologias utilizadas, os tipos e procedimentos de avaliação, as alterações nos conteúdos e objetivos e o tempo necessário para a aprendizagem de cada aluno, sendo as mais comuns nas escolas, pois fazem parte da rotina de sala de aula.

Tendo por base as ideias de Heredero (2010) e Carvalho (2010), compreende-se que a adaptação curricular é um instrumento útil, ajustando o currículo oficial da escola às peculiaridades dos alunos em benefício de seu desenvolvimento pessoal e social.

O desempenho escolar das crianças com TEA dependerá também do nível de acometimento do transtorno. As crianças com nível mais severo do TEA podem apresentar atraso mental e permanecer dependentes de ajuda. Crianças com TEA em grau leve e moderado podem não ter problemas com a inclusão, pois “crianças com autismo leve ou somente com traços autísticos, na maioria das vezes, acompanham muito bem as aulas e os conteúdos didático-pedagógicos” (Silva; Gaiato; Reveles, 2012, p. 109).

### **3. ESQUEMAS PROTOQUANTITATIVOS E OS PRINCÍPIOS DA CONTAGEM**

Os esquemas protoquantitativos, apresentados por Resnick (1989), permitem estabelecer juízos de quantidades sem atender a numerosidade<sup>2</sup>. Estudos como o de Maluf (2010), indicam que o bebê tem desde o nascimento (antes do aparecimento da linguagem) habilidades numéricas, e até aritmética mínima, mais específica. Resnick (1989) ressalta ainda que estes esquemas possuem um importante papel para a aprendizagem da resolução de problemas matemáticos, uma vez que a integração destes esquemas se manifesta com bastante clareza na resolução de problemas que envolvem as operações de adição e subtração.

Neste sentido, destacamos as definições de Orrantia (2006) para os esquemas protoquantitativos:

- Esquema de incremento protoquantitativo: pensar sobre mudanças nos montantes de objetos ou brinquedos, quando são retirados ou acrescentados. Nos anos pré-escolares,

---

<sup>2</sup> Numerosidade, segundo Resnick (1989), são relações numéricas que expressam juízo de quantidade sem precisão numérica.

por exemplo, as crianças já conseguem, mesmo que sem perceber, de forma lúdica, resolver problemas matemáticos envolvendo operações de adição e subtração;

- Esquema de comparação: fazer juízo de comparação sobre quantidades de material concreto e atribui referências linguísticas à comparação de tamanhos como: maior, menor, mais, menos, mais baixo, entre outros;

- Esquema de aumento e decréscimo: envolver raciocínio sobre a alteração das quantidades quando se adiciona ou subtrai algum elemento, sem necessidade de verificar o conjunto de objetos antes e depois.

- Esquema de uma parte/todo: reconhecer que qualquer peça pode ser dividida em partes menores, e que o todo é maior que as partes e que as partes podem combinar para construir o todo. Crianças na pré-escola podem ser capazes de compreender que qualquer parte, por exemplo, uma pizza, pode ser dividida em partes menores e, juntando-as, terão a forma original de pizza, ou seja, o todo.

Segundo Orrantia (2006), a integração dos esquemas protoquantitativos com o contar, dará à criança a competência necessária para enfrentar a resolução de situações problemas sendo que essas competências numéricas e aritméticas se constroem progressivamente. A partir destas competências e do ensino sistemático da matemática, vai desenvolvendo o pensamento formal da criança.

Outro conceito fundamental para a compreensão das relações numéricas é o conceito de número, que exige habilidades mentais complexas, pois conforme o nível de abstração de pensamento, o grau de dificuldades aumenta. De acordo com Gelman e Gallistel (1978), a contagem é guiada por cinco princípios que se desenvolvem, em princípio, durante a pré-escola:

- Correspondência termo a termo: na contagem dizer o nome do número a cada elemento que contar, somente uma vez.

- Ordem estável: a ordem das palavras de contagem é estável, seguindo a sequência um, dois, três e assim por diante.

- Cardinalidade: o último nome de número durante o processo de enumeração indica o número total de elementos de um conjunto.

- Irrelevância da ordem: a ordem de contagem dos elementos do conjunto independe do elemento inicial ou direção da contagem, não interferindo no total.

- Abstração: objetos de qualquer natureza podem ser contados juntos em qualquer tipo de conjunto.

O início do desenvolvimento da habilidade de contar acontece a partir do momento que a criança conta os números como se fossem uma única palavra *umdoistrêsquatrocinco*, mais tarde ela vai coordenar a produção de palavras numéricas com os objetos a serem contados, eles serão contados uma única vez e a criança começa a compreender que o processo de contagem pode mostrar o número do objeto apresentado. Para isto a criança usa a ordem o princípio da ordem estável, que é a sequência numérica que um número vem após o outro, entende o princípio cardinal, ou seja, quando se mostra seis lápis de cor e pedimos que ela conte, ela utiliza o último número como referência. Se ela não adquiriu essa habilidade ainda ela irá contá-los novamente (Bastos, 2006)

De acordo com Garcia (2012), a construção do conceito de número vai sendo constituída muito antes da criança ter vivências escolares no ensino fundamental. Durante seu desenvolvimento terão contato com histórias envolvendo números, irão nomear a própria idade, mudar de canal de TV que são representados por números, jogarão dados, dominós, entre outras atividades do cotidiano. A contagem para Nunes e Bryant (1997), tem sido uma ferramenta cognitiva, tanto para o desenvolvimento de habilidades numéricas, como para melhor compreensão dos conteúdos matemáticos posteriores. É necessário saber contar bem para que as habilidades cognitivas mais complexas sejam bem desenvolvidas.

Quanto às dificuldades de aprendizagem relacionada à resolução de problemas e ao cálculo, Resnick (1989) considera que o pensamento matemático se constitui com aprendizagem conjunta, iniciando a partir dos três anos de idade, quando a incorporação dos esquemas protoquantitativos e da habilidade de contagem das crianças são elementos básicos para o desenvolvimento matemático.

#### **4. PERCURSO METODOLÓGICO**

A pesquisa<sup>3</sup> foi desenvolvida com uma abordagem qualitativa, com enfoque exploratório e descritivo, na perspectiva de um fenômeno contemporâneo, a educação inclusiva. Entende-se que a "pesquisa qualitativa é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas de vida" (Flick, 2009, p. 20).

Considerando os esquemas protoquantitativos, definidos por Resnick e Ford (1998), realizou-se uma sondagem dos elementos básicos de conhecimentos prévios para o

---

<sup>3</sup> Aprovada pelo Comitê de Ética sob protocolo número CAAE: 77542217.2.0000.5349

desenvolvimento das habilidades matemáticas de dois alunos diagnosticados com o Transtorno do Espectro Autista, matriculados no Ensino de uma escola particular do Rio Grande do Sul, identificados como Aluno A (TEA - nível II com oito anos de idade, frequentando o 2º ano) e Aluno B (TEA - nível I, com nove anos de idade, frequentando o 4º ano). Esta sondagem ocorreu por meio de observações da rotina escolar dos alunos em sala de aula, por análise de pareceres descritivos e por meio de entrevistas com os participantes da pesquisa. Posteriormente, realizaram-se intervenções no laboratório de aprendizagem com materiais concretos que foram definidos a partir de potencialidades e limitações identificadas nos alunos, ao longo da pesquisa. As intervenções buscaram compreender o processo de contagem, desenvolvendo diferentes formas de relações numéricas primordiais para o aprendizado do número e de noções aritméticas. A pesquisa com os alunos teve duração de 8 meses.

Também participaram da pesquisa as professoras de turma regular, identificadas como Professora A e Professora B e a professora da disciplina de matemática do Aluno B, identificada como Professora C. A terminologia utilizada para a identificação dos participantes da pesquisa é fictícia, a fim de preservar o anonimato dos envolvidos.

Para prospectar a elaboração de um currículo adaptado, na definição das atividades e dos recursos empregados ao longo da investigação, considerou-se o grau de comprometimento cognitivo, bem como as peculiaridades, principalmente em relação aos interesses individuais, dos alunos participantes.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pesquisar e entender como uma criança autista aprende é fundamental para o professor desenvolver seu trabalho na perspectiva da educação inclusiva, a partir de um currículo adaptado, pensado caso a caso e articulando um conjunto de atividades com recursos pedagógicos específicos para o aluno<sup>4</sup>. É importante que o professor avalie os recursos que serão utilizados, verificando quais objetos são de interesse do aluno e, se necessário, fazendo uma adaptação de temporalidade para que as atividades não sejam muito longas, depois de traçar os objetivos e elencar os conteúdos a serem abordados. Segundo Cunha (2015) o professor poderá estabelecer atividades observando alguns

---

<sup>4</sup> Todas as atividades foram realizadas com os dois alunos participantes da pesquisa, porém neste artigo optou-se por referir, em determinadas atividades, apenas um aluno.

critérios como: utilizar o concreto e o lúdico, mesmo nos anos finais do ensino escolar com atividades que estimulem o pensamento lógico e neste contexto, buscou-se planejar os materiais concretos que seriam utilizados na investigação dos esquemas protoquantitativos.

Dentre os materiais utilizados na pesquisa destacam-se objetos que já existiam no Laboratório de aprendizagem da escola como: tampinhas de plástico, lápis de cor, pedras gema de vidro azul, palitos de picolé colorido em azul, dinheirinho de papel, pizza de EVA e blocos lógicos (Figura 1).



Figura 1: Materiais utilizados na contagem  
Fonte: Brito (2019)

Em relação aos princípios da contagem, realizou-se os questionamentos com o aluno B sobre contagem termo a termo e irrelevância da ordem, por meio de blocos lógicos que foram utilizados devido a escolha do próprio aluno, pois os blocos eram de seu interesse. “Neste enfoque, os blocos lógicos propõem a descoberta da matemática, na percepção do formato e três dimensões e no desenvolvimento da concentração” (Cunha, 2015, p.122).

Ainda na perspectiva do utilizar materiais que fossem do interesse do aluno, empregou-se o *tablet* com o aluno A para verificar o esquema de comparação mostrando-se imagens de objetos em vários tamanhos com os questionamentos como: “Qual é o maior?”, “E o menor?, sendo que o aluno manteve o interesse e participou da atividade proposta (Figura 2).





Figura 2: Imagens da atividade envolvendo esquema de comparação  
Fonte: Brito (2019)

Segundo Cunha (2015, 125) “o foco restringe a quantidade de informações que pode ser absorvida de uma região do espaço visual. É um mecanismo natural e inteligente do nosso cérebro, que a pessoa com autismo também possui”. Assim, para manter o foco, procurando um objeto de interesse do aluno, na investigação dos princípios de contagem se fez uso de carrinhos de brinquedo. Primeiramente o foco se centrou nos detalhes do carrinho, após o aluno brincar, manusear, iniciou-se as atividades. Este material foi utilizado para a correspondência termo a termo, ou seja, na contagem dizer o nome do número a cada elemento que contar, somente uma vez.

Para o esquema parte todo foi utilizado inicialmente um material de EVA no formato de pizza, mas também foram produzidos com EVA um caminhão e uma casa (com porta, janela, telhado e paredes), sendo que todas as partes foram fixadas separadamente com velcro em uma base preta também de EVA (figura 3).



Figura 3: Imagens dos materiais empregados nas atividades parte e todo  
Fonte: Brito (2019)

Para o princípio da ordem estável, ou seja, informar sistematicamente o nome dos números na ordem certa cada vez que contar, isto é, a ordem das palavras durante a contagem, não pode mudar, respeitando a ordem fixa e estável, utilizou-se os mesmos

materiais: tampinhas, pedras gemas de vidro azul, palitos, carrinhos, além do material dourado.

O princípio de cardinalidade, ou seja, o último nome de número durante o processo de enumeração, indica o número total de elementos de um conjunto foi abordado com o aluno B por meio do Tangran, sendo que o material foi escolhido pelo próprio aluno que demonstrou gostar das cores, manuseou, espalhou em cima da mesa e formou uma imagem. Durante o momento lúdico que ali acontecia, realizou-se a intervenção solicitando que o aluno, contasse quantas peças tinha sobre a mesa (figura 4).

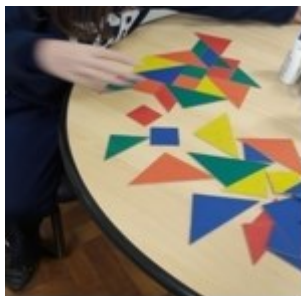


Figura 4: Aluno realizando atividade com o Tangram  
Fonte: Brito (2019)

As pedras de gemas de vidro foram o recurso mais utilizado pelo aluno A, sendo que este material despertou seu interesse e o desejo em manuseá-las e, conseqüentemente, houve melhor interação e participação nas atividades. O aluno ajudou a recolher e guardar no recipiente no final da sessão, o que evidenciou seu interesse pelo material. Com este material, foram abordados o esquema de aumento e decréscimo, raciocínio sobre a alteração das quantidades quando se adiciona ou subtrai algum elemento para verificar se o aluno era capaz de raciocinar sobre a troca de quantidades quando se acrescentava ou retirava algum elemento, sem a necessidade de ver os objetos em seu estado anterior ou posterior (figura 5).



Figura 5: Esquema aumento e decréscimo com gemas de vidro  
Fonte: Brito (2019)

Para os esquemas de comparação foram realizadas atividades empregando com desenhos em folha A4 para pintar e marcar (figura 6).



Figura 6: Atividades para esquema de comparação  
Fonte: Brito (2019)

Também foi investigado com os alunos o princípio de abstração no processo de contagem, inferindo que objetos de qualquer tipo podem ser contados, independente do objeto a ser contado, o que se aplica a conjuntos homogêneos e heterogêneos. Para a investigação foram construídos com isopor e EVA cinco conjuntos com até oito elementos para a contagem com imagens iguais e um conjunto com imagens diferentes, sendo que cada conjunto possuía uma quantidade diferente, conforme figura 7, sempre contando com o interesse e opinião dos alunos para a elaboração do material.



Figura 7: Atividades com conjuntos de EVA  
Fonte: Brito (2019)

Para o princípio da irrelevância da ordem, isto é, a ordem pela qual se começa a enumerar os elementos de um conjunto independe do inicial e da direção da contagem e, em função do interesse restrito dos alunos, foram construídos materiais com imagens de super-heróis, colados em palitos de picolés fixados em uma base de isopor e adesivos para auxiliar a contagem com os dedos, conforme figura 8.



Figura 8: Imagens dos materiais empregados na contagem e resolução de problemas  
Fonte: Brito (2019)

Também foram trabalhadas situações envolvendo os conceitos de adição e subtração, com o intuito de investigar a capacidade dos alunos em resolver alguns problemas de adição, por meio de uma extensão simples de contagem com o auxílio de sua imaginação utilizando os dedos como representação. Para Nunes, et al (2009, p.46), esquemas de ação das crianças “são representações das ações de juntar e retirar, respectivamente. Esses esquemas permitem a criança resolver de modo prático, questões sobre adição e subtração”. O aluno A se utiliza dos dedos para a resolução de adição, fazendo uso do esquema de ação.

Os enunciados dos problemas matemáticos foram elaborados intencionalmente envolvendo o nome dos alunos, de familiares e pessoas que trabalham diretamente com ele em sala de aula, como estratégia facilitadora, para que o mesmo pudesse se perceber na situação problema. As atividades foram aplicadas utilizando estímulos visuais e objetos de interesse do aluno, como bonecas e carrinhos, que são objetos de maior interesse dos alunos e providenciados especificamente para estas atividades.

Após verificar as testagens nas atividades de resolução de problemas realizadas com o aluno B, planejou-se atividades com resolução de problemas, diversificando as categorias semânticas em cada sessão. As situações problemas foram apresentadas, uma por vez, em uma folha de papel, sendo solicitado ao aluno B, que resolvesse as tarefas e nenhuma ajuda inicial foi oferecida ao estudante. Para a situação inicial o aluno realizou seis problemas de categoria de transformação, dois de combinação, três de igualação e três de comparação.

Observou-se que o aluno ao ler os problemas matemáticos, tentava solucionar de imediato com um cálculo de multiplicação ou divisão, por ser um conteúdo trabalho com

intensidade no 5º ano, esquecendo-se que existem cálculos de adição e subtração. Em outros momentos ele acertou o cálculo resolvendo no campo aditivo.

Segundo Justo et al (2015, p. 130), “o desafio apresentado não representa, na verdade, um problema para o aluno, pois sua solução é imediata mediante a utilização de procedimentos rotineiros, mecanizados e repetitivos”.

As atividades foram reaplicadas com intervenção, utilizado estímulos visuais e objetos de interesse do aluno, com o material concreto, o educando poderá encontrar mais sentido visualizando e manuseando os objetos. Para resolver o problema de transformação proposto: “*Taís faz coleção de bonecas, ela tem 28 bonecas de vários tipos. Ganhou da sua tia mais algumas bonecas para a coleção. Agora Taís tem 33. Quantas bonecas ela ganhou da sua tia?*”, utilizou-se bonecas Barbies, objeto de desejo do aluno. O aluno B realizou a leitura do enunciado, ao mesmo tempo em que executava a contagem. O aluno verificou que não tinha o número de bonecas que o problema indicava. Assim, foi feita uma intervenção para auxiliá-lo na resolução desse problema. Como era necessário um cálculo de subtração, devido a mudança ser desconhecida, a intervenção aconteceu, sendo solicitado que o aluno pegasse mais bonecas até chegar ao resultado final que eram 33. Após ele contou quantas bonecas havia pego, descobrindo assim, o número de bonecas que havia ganho.

Em um problema de comparação com o seguinte enunciado “*Gabriel colheu no pomar 34 laranjas. Ele colheu 16 a mais do que sua irmã Beatriz. Quantas laranjas Beatriz colheu?*”, o aluno utilizou desenhos impressos para a contagem, mas precisou de intervenção para compreender a semântica do problema, pois deveria tirar 16 do monte que havia contado anteriormente, isto é, subtraindo e a operação seria contrária a semântica, pois se tratava de um problema não canônico<sup>5</sup>.

Para o problema de igualação “*Marcos tem 12 carrinhos. Se ele der 8 dos seus carrinhos ele terá o mesmo número de carrinhos que Felipe. Quantos carrinhos tem o Felipe?*”, utilizou-se de carrinhos e com o material de apoio e as intervenções, o aluno B conseguiu realizar este problema verificando que deveria tirar carrinhos para chegar ao resultado final.

Para o problema envolvendo combinação “*Beatriz tem 17 reais. Se Paula sua mãe lhe der mais 8 reais ela terá a mesma quantia que Gabriel. Quantos reais têm o Gabriel?*”,

---

<sup>5</sup> Os problemas que são resolvidos pela operação expressa no enunciado são chamados de canônicos e aqueles que exigem a resolução pela operação inversa da situação apresentada são denominados não canônicos (Justo et al., 2015a, p. 31).

mais uma situação problema de igualação foi aplicada usando o sistema monetário. Primeiramente para resolver a situação problema, o aluno utilizou um cálculo de subtração. Ao questionar: “*Por que realizou o cálculo de tirar?*”, o aluno não respondeu. Em outro momento a mesma situação problema foi aplicada com um recurso visual “dinheirinho de papel”. Por meio da intervenção, mediando os passos da utilização do material com o enunciado do problema, o aluno chegou a um entendimento que deveria acrescentar mais oito reais para a solução do problema. Após a resolução, perguntou-se ao aluno: “*Você colocou ou retirou mais oito reais?*” Sua resposta foi: “Coloquei” então o cálculo será de? Sua resposta foi “Mais”.

Para a investigação da categoria semântica de combinação, o problema foi “*Beatriz e Jennifer são irmãs e colecionam juntas 30 bonecas Barbies. Beatriz tem 12 bonecas. Quantas bonecas Jennifer tem?*”. Nesta situação problema, observou-se que por haver uma parte desconhecida, o aluno B encontrou dificuldades para chegar ao resultado. Com intervenção para separar as 12 bonecas de Beatriz, o aluno percebeu que estava retirando do grupo e o cálculo que resolveria o problema seria de subtração. As maiores dificuldades encontradas nos problemas aditivos por este aluno estão relacionadas aos problemas não canônicos de igualação e comparação. Nos problemas de categoria semântica de combinação, onde o todo é desconhecido e na categoria de transformação que o resultado é desconhecido, percebeu-se que não havia dificuldades para a resolução.

Para verificar o desempenho do aluno B após as intervenções da pesquisa, tornou-se necessário comparar os resultados do início da pesquisa, investigando sem o material concreto, se a forma de pensamento para a resolução de problemas aditivos após a vivência concreta foi construída e compreendida pelo aluno. Para isto, foi aplicado um problema de cada categoria semântica para que o aluno resolvesse sem o auxílio do material concreto.

No período de levantamento de dados, foram oportunizados desafios, buscando sempre respeitar o seu nível de pensamento. Os dados obtidos nas intervenções evidenciaram que o aluno não apresenta dificuldades na contagem e quantificação e também não possui erro de cálculo. Foi possível observar que a resposta não correspondeu ao esperado, na perspectiva do ano letivo em que o aluno se encontra em atividades envolvendo problemas matemáticos. Os resultados mostraram que o aluno B apresenta dificuldades em que as respostas estejam relacionadas a compreensão e decodificação das informações contidas nos problemas, pois foram necessárias interferências para que retomasse a situação problema e reorganizasse o seu raciocínio. Apresenta ainda

dificuldades em problemas não canônicos e pelo fato de não ter os materiais concretos para melhor visualização nesta última testagem, dificultou a execução da atividade. Os dados obtidos na pesquisa evidenciaram que o aluno comete erros nas situações envolvendo problemas matemáticos devido às questões de interpretação.

No geral, os resultados denotaram aspectos importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos dois alunos, contemplando as relações numéricas, os esquemas protoquantitativos, a contagem e a resolução de problemas.

O aluno A apresentou fala ecológica, poucas vezes tinha a intenção de se comunicar, e apresentava resistência em responder perguntas. Referia-se a si próprio na terceira pessoa, dizendo o seu nome e muitas vezes demonstrava afetividade. Com a sondagem foi possível identificar que o aluno A demonstrava certo grau de compreensão, porém como não organizava o pensamento não era capaz de estruturar uma conversa ainda que mínima, ou seja, se limitava a responder perguntas simples apenas quando queria, apresentava estereotípias, como bater palmas repetitivamente e rodar em volta de si mesmo. Tinha baixa habilidade de organização do raciocínio lógico, de flexibilidade cognitiva e capacidade de planejamento, isto foi observado nas consignas<sup>6</sup> durante as intervenções. Como uma criança que apresenta o diagnóstico de TEA, apresentava então, alterações qualitativas das intervenções sociais recíprocas na comunicação, um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Não havia comportamentos espontâneos de atenção compartilhada.

Na rotina em sala de aula e nas aulas de matemática, distraía-se facilmente e possuía um período curto de concentração. A professora referência da turma utilizava o material dourado para realizar operações simples de adição e subtração. Os conteúdos eram planejados segundo seu plano individualizado, sendo que alguns conteúdos e projetos realizados pela turma eram elaborados para o aluno de forma adaptada e quando não acontecia o entendimento sobre o assunto que estava sendo trabalhado eram empregados recursos visuais com imagens e desenhos.

Devido ao déficit de comunicação do aluno, a resistência ao diálogo, manifestando ecolalias durante a investigação e sua fala sendo severamente acometida por vários danos em razão do espectro se tornou necessário reaplicar algumas atividades das sessões

---

<sup>6</sup> O termo consigna é utilizado como forma de fazer pedidos aos educandos de modo a promover, além da realização de determinada tarefa, o aprendizado e a reflexão. O emprego do termo foi muito utilizado no livro de Barbosa (2010).

anteriores para verificar se as respostas eram as mesmas, com o intuito de refletir se houve a compreensão, de fato, dos conceitos abordados.

Na observação do aluno B em relação às aulas de matemática em sala de aula regular, foi possível identificar que o aluno era proativo e tentava realizar as atividades sem intervenção da monitora ou da professora. Contudo, quando solicitado se havia dúvidas em relação às atividades, expressava não ter nenhuma, mas observou-se que quando não conseguia compreender as questões, apresentava frustração, principalmente no que tange a apagar e refazer. Segundo Cunha (2015, p.65), existem “casos de alunos com o Transtorno que se frustram grandemente quando não conseguem fazer algo com correção. As reações são diversas: de um simples desapontamento a ações disruptivas”.

O planejamento trimestral do aluno B envolveu construir o significado de situações-problemas com as quatro operações, resolver situações problematizadoras com frações, medir, construir e classificar ângulos de acordo com suas medidas, resolver expressões numéricas com as quatro operações, identificar polígonos, ler, e escrever os números até a classe dos bilhões. Durante o período da realização da pesquisa observou-se momentos de grande frustração do aluno ao receber uma nota baixa. Ao verificar que a nota da prova estava abaixo da média, sendo necessário fazer recuperação da nota, o aluno expressou seu sentimento por meio do choro, raiva e nervosismo, sendo necessário que a professora o acalmasse. Apesar da timidez acentuada, o estudante seguiu participando das atividades em grupo quando propostas, mas sempre com reservas, demonstrando um sentimento de alívio ao concluí-las.

Durante as sessões, observou-se o comprometimento no que se referia às competências e habilidades específicas da área da linguagem, conforme características do espectro autista, isto é, no domínio de vocabulário e repertório de conhecimentos, bem como na interpretação de conceitos, abstração de informações e elaboração do que não é concreto. Para expor oralmente suas ideias, o aluno precisava de auxílio para articular e incluir conectores em sua fala, a fim de produzir uma ideia organizada e coerente. Apresentava uma entonação baixa e uma articulação inadequada de palavras e frases, dificultando a compreensão na comunicação verbal.

As observações do aluno B nas intervenções com conteúdos de matemática, evidenciaram que o aluno comete erros nas situações envolvendo problemas matemáticos devido às questões de interpretação. Na resolução de problemas, o estudante desenvolvia o pensamento de como resolver a situação problema, o que fazer, levantava hipóteses, avaliava, analisava. Para este aluno foi fundamental o uso do material concreto para que



houvesse uma ação concreta que incluía objetos reais, possibilitando que posteriormente os símbolos fossem transformados em número, formando o cálculo e chegando ao resultado.

## 6. CONCLUSÕES

Na perspectiva da Educação Inclusiva, a adaptação curricular torna-se um aspecto importante para o processo de aprendizagem, potencializando conexões com as vivências e preferências dos alunos, ressignificando conhecimentos matemáticos, contribuindo para o processo de aprendizagem tanto de alunos regulares, quanto alunos de inclusão. Outro ponto importante é o entendimento de que as estratégias e recursos direcionados aos processos de ensino de crianças autistas em sala de aula podem contribuir com outros alunos, colegas de turma.

Em relação às bases da aprendizagem matemática que são os esquemas protoquantitativos, a contagem e resolução de problemas, foi possível observar que os dois alunos têm construídos os esquemas de comparação, aumento e decréscimo e parte e todo.

Em alguns momentos das intervenções, foram encontradas dificuldades de aprendizagem, interação e comunicação, contudo a investigação dos princípios de contagem (correspondência termo-a-termo, ordem estável, cardinalidade, abstração e irrelevância da ordem) com o uso de materiais concretos, infere que os alunos possuem os cinco princípios de contagem construídos. Percebe-se que os alunos responderam melhor a propostas de trabalho estruturadas, situações de livre escolha de materiais e a estímulos visuais, favorecendo o seu desenvolvimento e a sua participação no contexto escolar.

Entende-se ser necessário aprofundamento, demandando estudos e pesquisas, em relação ao TEA na perspectiva da Educação Matemática, para se ampliar a compreensão sobre a temática, contribuindo com ações para acolher as diversidades, respeitando as diferenças e ritmos de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- American Psychiatry Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders - DSM-5*. 5. ed. Washington: American Psychiatric Association.
- Barbosa, L.M.S. (Org) (2010). *Intervenção psicopedagógica no espaço da clínica*. Curitiba: IBPLEX.
- Bastos, J. A. (2006). *O cérebro e a matemática*. São José do Rio Preto: Edição do Autor.
- Brasil. (2006). *Saberes e práticas da inclusão: Recomendações para a construção de escolas inclusivas*. Brasília.
- Brasil. (2015). *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei n° 13.146, de julho de 2015*. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm).
- Brito, S. C. C. (2019). *Bases da aprendizagem matemática e o transtorno do espectro autista: um estudo sobre relações numéricas nos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas.
- Carvalho, R. E. (2010). *A escola inclusiva: A reorganização do trabalho pedagógico*. Porto Alegre: Mediação.
- Cunha, E. (2012). *Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família*. Rio de Janeiro: Wak.
- Cunha, E. (2015). *Autismo na escola: Um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar*. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Garcia, F. P. (2012). A construção do conceito de número pela criança. In: *III EIEMAT- Escola de Inverno de Educação Matemática*. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Recuperado de [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC\\_Perego\\_Francielle.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC_Perego_Francielle.pdf).
- Gelman, R.; Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Massachusetts: Harvard Press.
- Gomes, C. G. S. (2007). Autismo e ensino de habilidades acadêmicas: adição e subtração. *Revista Brasileira de Educação Especial*. v.13, n.3.
- Herdero, E. S. (2010). A escola inclusiva e estratégias para fazer frente a ela: as adaptações curriculares. *Acta Scientiarum Education*, Maringá, v. 32, n. 2, p.193-208. Recuperado de <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/9772/6>.

- Justo, J. C. R.; Rebelo, K. S.; Santos, J. F. & Borga, M. F. (2015). Formação matemática de professores do ensino fundamental: um estudo a partir da resolução de problemas. In: Groenwald; C. L. O.; Geller; M. (Org). *Formação continuada de professores em Ciências e Matemática: do Projeto Observatório da Educação aos resultados da pesquisa*. Canoas: ULBRA.
- Maluf, J. L. (2010). *Raciocínio quantitativo e memória de trabalho na aprendizagem da matemática: um estudo comparativo entre grupos*. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS.
- Nunes, T.; Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Nunes, T. et al. (2009). *Educação matemática: números e operações numéricas*. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades em el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista da Psicopedagogia*, v. 23 (71),158-18.
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, v.44, n.2, 162-169.
- Resnick, L. B.; Ford, Wendy W. (1998). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Barcelona, España: Paidós, M.E.C.
- Silva, A. B. B.; Gaiato, M. B. & Reveles, L. T. (2012). *Mundo singular: entenda o autismo*. Rio de Janeiro: Objetiva.

## NOTAS

### TÍTULO DA OBRA

Recursos pedagógicos para as bases da aprendizagem matemática: um estudo envolvendo o transtorno do espectro autista

### Silvia Cristina Costa Brito

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e doutoranda do PPGEICIM  
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

[silviacbrito@yahoo.com.br](mailto:silviacbrito@yahoo.com.br)

<https://orcid.org/0000-0003-0289-889X>

### Marlise Geller

Doutora em Informática na Educação (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).  
Professora Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEICIM) e do curso de Pedagogia da  
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. [marlise.geller@gmail.com](mailto:marlise.geller@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9640-2666>

### Endereço de correspondência do principal autor

ULBRA Canoas - Avenida Farroupilha, 8001 · Bairro São José · CEP 92425-900 · Canoas/RS

### AGRADECIMENTOS

Aos alunos participantes da pesquisa.

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Concepção e elaboração do manuscrito:** S.C.C.Brito, M. Geller

**Coleta de dados:** S.C.C.Brito

**Análise de dados:** S.C.C.Brito, M. Geller

**Discussão dos resultados:** S.C.C.Brito, M. Geller

**Revisão e aprovação:** S.C.C.Brito, M. Geller

### CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovada pelo Comitê de Ética sob protocolo número CAEE: 77542217.2.0000.5349.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

### LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

### PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM).  
Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

### EDITOR

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

### EDITOR DA EDIÇÃO ESPECIAL

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

### HISTÓRICO

Recebido em: 26-11-2019 – Aprovado em: 19-02-2020

