

Registros de Representação Semiótica e a Síndrome de Noonan:

Possibilidades no Ensino e Aprendizagem da Matemática

Registers of Semiotic Representation and Noonan Syndrome:

Possibilities in Teaching and Learning of Mathematics

Rosemeire Aparecida Leal Bolognezi¹

Resumo

Este artigo tem como objetivo ampliar a compreensão no processo de aprendizagem das operações básicas de soma e subtração de Matemática de um aluno com Síndrome de Noonan. O sujeito, aluno de 15 anos matriculado no 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Londrina – PR com Síndrome de Noonan. A coleta de dados foi realizada por meio da observação participante e de uma sequência de atividades implementadas com o mesmo. Como respaldo teórico para implementação das atividades, sendo utilizada a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, articulando assim as atividades de modo a contemplar tratamentos e conversões de registros. Os resultados evidenciaram a dificuldade do aluno ao operar matematicamente com o registro numérico, contudo, a utilização de materiais manipuláveis, o registro figural, o registro em língua natural e, sobretudo, a mediação do professor, contribuíram para o desenvolvimento cognitivo deste aluno.

Palavras-chave: Aprendizagem Matemática. Educação Inclusiva. Registros de Representação Semiótica. Síndrome de Noonan.

Abstract

This article aims to broaden the understanding in the learning process of basic mathematical addition and subtraction operations of a student with Noonan Syndrome. The subject, a 15-year-old student enrolled in the 6th grade of elementary school at a state public school in Londrina - PR with Noonan Syndrome. Data collection was performed through participant observation and a sequence of activities implemented with it. As a theoretical support for the implementation of the activities, Raymond Duval's Theory of Semiotic Representation Records was used, thus articulating the activities in order to include treatments and conversion of records. The results evidenced the difficulty of the student to operate mathematically with the numerical register, however, the use of manipulable materials, the figural register, the natural language register and, above all, the mediation of the teacher, contributed to the cognitive development of this student.

Key words: Mathematics Learning. Inclusive Education. Semiotic Representation Registers. Noonan Syndrome.

1 Professora do quadro do magistério – Secretaria de Educação do Estado do Paraná, Brasil. Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Geometria da Universidade Estadual de Maringá (GTEG - UEM). bolognezi@bol.com.br

1 Introdução

A síndrome de Noonan (SN) é uma doença de herança autossômica, cuja incidência de casos estima-se um para cada 1000 – 2500 nascidos vivos. Pessoas com SN apresentam características faciais específicas, problemas relacionados ao crescimento, alterações esqueléticas, linfáticas e cardíacas, sobretudo, podem apresentar déficit cognitivo, conforme apontado por vários pesquisadores como Sharland et al. (1992), Mendes et al. (1985), Tartaglia et al. (2001), e no Brasil, esses estudos são feitos por Bertola (1999); Malaquias (2008); Brasil (2009), Padovani (2011) etc., todos estudos no campo da medicina.

Levando em consideração que trata-se de uma síndrome nova e de grande incidência, e verificando através das observações em sala, que o conteúdo lecionado para este aluno com a SN é o mesmo para os demais alunos no ensino regular, torna-se necessária uma investigação a fim de analisar as possíveis implicações na aprendizagem do mesmo no ensino regular no campo da Matemática.

Assim sendo, proponho desenvolver este estudo buscando evidenciar e compreender as implicações na aprendizagem matemática de um aluno com Síndrome de Noonan no contexto da escola comum diante o fato da inclusão, e com isso, aplicar atividades que propiciem a estes alunos a aprendizagem de operações básicas de matemática.

Para tanto, utilizamos os pressupostos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, cujo foco, volta-se a utilização de diferentes registros de representação no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos.

2 O Estudante com Deficiência Intelectual

Em consonância com uma visão social de um mundo democrático, é notório que todo cidadão inserido no contexto escolar, possua direitos estabelecidos por lei, bem como em relação ao deficiente intelectual que em conformidade com as recomendações nacionais e internacionais, os princípios da inclusão social deva seguir no que está previsto no Estatuto da Pessoa com Deficiência em concordância com o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE), criado para acompanhar e avaliar o desenvolvimento de uma política nacional para inclusão da pessoa com deficiência e das políticas setoriais, aqui destacada pela acessibilidade à educação.

Deste modo, estas políticas proporcionam ao deficiente intelectual o que lhe é assegurado por lei, decretos e estatutos, que é o acesso e permanência ao ensino regular com condições de igualdade, visando a inclusão à sociedade, para darem conta de garantir os direitos coletivos deste grupo de pessoas sem discriminação.

É importante ressaltar que a concepção de necessidades educacionais especiais, em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva

da Educação Inclusiva (MEC, 2008), destaca-se pelo contato das características individuais dos alunos com o ambiente de escolarização e sociedade a qual está inserido, ressaltando a forma de trabalhar as diferenças dentro do ensino regular, cujo processo é um desafio a toda comunidade escolar.

O que difere o deficiente intelectual dos demais concidadãos está na relação à que os caracteriza, segundo o Decreto nº. 5. 296, de 2 de dezembro de 2004, (Brasil, 2004), que é compreendida da seguinte forma:

Deficiência mental: funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: Comunicação; Cuidado pessoal; Habilidades sociais; Utilização dos recursos da comunidade; Saúde e segurança; Habilidades acadêmicas; Lazer; e trabalho. (Brasil, 2004, p. 1).

E em conformidade com o Decreto nº 5.296/2004 (Brasil, 2004) a Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento de 2010 (AAIDD, 2010), anteriormente denominada Associação Americana de Deficiência Intelectual (AAMR), alterou o termo empregado como deficiência mental por deficiência intelectual. Em concordância com a proposta de uma educação inclusiva, a população de indivíduos é a mesma, porém a deficiência está relacionada ao intelecto do indivíduo, e não ao funcionamento da mente como um todo, como considerada por Schalock et al. (2007).

A proposta da mudança da terminologia foi amplamente discutida por vários pesquisadores da área da deficiência intelectual/retardo mental, como Luckasson et al, (2002), Switzky e Greenspan (2006), entre outros. Tal reflexão teve início nos Estados Unidos, pois já não se trata de uma doença mental, visto que há oscilações e melhora de vida do deficiente intelectual. Segundo a AAIDD (2010), a mudança se faz necessário para assegurar todos os direitos adquiridos dos deficientes intelectuais. No tocante a educação, garante um ensino de qualidade, com todas as condições a ele resguardadas.

Os deficientes intelectuais, ainda segundo a AAIDD (2010), possuem limitações que se apresentam como característica de um funcionamento intelectual inferior à média (Quociente Intelectual) em seu cotidiano. Isso significa que tais indivíduos apresentam dificuldade para aprender, entender e realizar atividades comuns. Às vezes, comportando-se como se tivesse menos idade do que realmente tem. Contudo, a deficiência intelectual abrange a parte “cognitiva”, ou seja, deficiência que está associada ao pensamento processual.

Como a deficiência intelectual, outras deficiências de desenvolvimento geralmente concorrem. Aqui, queremos ressaltar a Síndrome de Noonan.

3 Reflexões sobre o Processo de Inclusão

A educação inclusiva deve ser aquela que acolhe todas as pessoas, sem exceção. É para o estudante com necessidades especiais (físicas, auditivas, visuais, superdotado). Inclusão é, pois, estar e conviver, interagir com o outro. Uma educação inclusiva possibilita aos que são discriminados que ocupem seu espaço na sociedade, na escola, como defende Mantoan (2003).

Uma das primeiras dificuldades que os alunos enfrentam nas escolas é a avaliação psicoeducacional, que segundo a instrução n.º 016/2011 (PARANÁ, 2011, p. 6) consiste em orientar professores e demais profissionais da escola, sobre as dificuldades de aprendizagens dos alunos com deficiência intelectual, que por sua vez é iniciada pelo professor da sala de recursos multifuncional, seguida do diagnóstico completo realizado por profissionais especializados, como: psicólogos, fonoaudiólogos, neurologistas, psiquiatras dentre outros, e, mediante um laudo, para assim iniciar o atendimento especializado e individual. A morosidade nos agendamentos e o atendimento desses profissionais resultam na demora de atendimento aos educandos.

Até que se é apresentado pela família que o aluno tem alguma deficiência, os professores por experiência tornam-se conhecedores das necessidades e dificuldades específicas de cada aluno, iniciando os encaminhamentos necessários que auxiliarão o estudante em seu processo de aprendizagem.

Todo cidadão tem direito a educação. Partindo desta premissa, houve então a necessidade de se promulgar a Lei 7853/89, obrigando todas as escolas a aceitarem matrículas de alunos com deficiência. Não é a primeira lei a ser aplicada com esta temática, muitas idas e vindas se fizeram até chegarmos hoje na Lei nº 13146, de 6 de julho de 2015, que é o Estatuto da Pessoa com Deficiência.

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação.

II - aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena;

III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia. (Brasil, 2015, p.7).

Entretanto, mesmo com todo o direito garantido ainda falta muita preparação para o professor que atua em sala de aula onde o aluno está inserido. Existe sim um preparo do profissional que o acompanha e o ajuda a se desenvolver cognitivamente, porém, o professor de formação específica fica sem nenhum ou pouco preparo no trato deste aluno durante o período que o mesmo permanece no turno escolar, tampouco é ofertado material para ser desenvolvido com o mesmo, Marques (2000), ressalta que a esses desafios são “lacunas referentes aos valores éticos da educação, às questões políticas amplas da sociedade brasileira, às discussões epistemológicas, ao exercício da pesquisa/investigação/experimentação pedagógicas” (pp. 29 - 30).

Sabe-se que é dever do estado oferecer um profissional a fim de auxiliar, para acompanhar o aluno a se desenvolver no processo ensino e aprendizagem, porém, não são todas as deficiências que possui este direito garantido, como consta na CNE/CEB, nº 4/2009, na qual uma das que não possui este atendimento é o sujeito da pesquisa, aluno com SN.

Em relação ao aprendizado do aluno com deficiência intelectual, destaca Mantoan (2013), que estes indivíduos não precisam aprender o mesmo conteúdo curricular do restante da sala, mas necessita executar atividades que lhes façam sentido e propicie crescimento, bem como frequentar a sala de aula do ensino regular para ter a possibilidade de conviver com outras crianças da mesma idade, desenvolver autonomia, ter a livre expressão de ideias e ascensão de seu progresso.

Por diversas vezes tendo em sala, alunos inclusos, verifica-se por experiência, que os professores aprendem de forma intuitiva ou por meio de estudo individual a melhor forma de trabalhar com este aluno, necessitando de adequada orientação profissional, apoio pedagógico e melhores condições de se viabilizar materiais de estudos para este aluno.

Concordando com Zuffi (2014), observa-se que se o professor não dedicar-se a procurar materiais alternativos com significância, do qual seja pertinente a atividade que se está realizando, o aluno ficará “esquecido”, ali, bem à sua frente, sem ter nada para fazer. Ou então, recorrem a atividades que não contemplam o conteúdo curricular, como, por exemplo, atividades de pintura ou desenho, que nada fará compreender o sentido de fazer parte da disciplina de Matemática. Tudo isso, muitas vezes, deriva-se do fato o professor não poder se disponibilizar a todo momento para atender as necessidades deste aluno, seja numa atividade complexa ou simples

Constata-se que são poucos os trabalhos voltados para a temática geral que envolve pesquisa sobre o ensino para alunos com SN, sobretudo, relacionados ao ensino da Matemática, fato este observado pelas poucas produções que discutem as relações cognitivas dos alunos com deficiência intelectual, principalmente no que se refere ao aluno com SN (Pinheiro, 2016). Em relação a isso, é fundamental uma discussão acerca do tema da inclusão escolar com o olhar voltado para o direito que o sujeito da Educação Especial tem de aprender.

Esses são fatos que devem ser refletidos, ponderados, pois qual o sentido da inclusão para este aluno, se o mesmo passa o período letivo somente pintando e desenhando? Qual o conhecimento que o aluno poderá adquirir sem um incentivo cognitivo?

Segundo o Departamento de Educação Básica do Estado do Paraná (DEB),

No estado do Paraná, o serviço de apoio complementar à escolarização, no contexto da escola regular, é ofertado a alunos com Deficiência Intelectual (DI), Deficiência Física Neuromotora (DFN), Deficiência Visual e Baixa Visão (DV), Surdez, Surdocegueira, Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), Transtornos Funcionais Específicos (TFE) e Altas Habilidades/ Superdotação (AH/SD). (Paraná, 2014, p. 3).

Já o apoio no turno da escolarização se dá por meio de:

Professor de Apoio Educacional Especializado – (PAEE) –TGD; Professor de Apoio à Comunicação Alternativa - (PAC) – DFN; Tradutor e Intérprete de Língua Brasileira de Sinais /Língua Portuguesa – (TILS) Surdez; Professor de Libras e/ou instrutor surdo; Guia Intérprete – Surdocego; Professor itinerante – Cego (Paraná, 2014, p. 3).

Ou seja, somente será ofertado profissional para o acompanhamento dos alunos nas especificações das deficiências citada. Mas existem muitas outras deficiências, síndromes que também necessitariam de um profissional especializado para auxiliar em sala de aula e o mesmo não lhe é concedido por não fazer parte do rol das especificações acima, como é o caso do sujeito da pesquisa, aluno com Síndrome de Noonan, evidenciado também na pesquisa de Moscardini (2011).

Moscardini (2011) comenta em seu estudo, que este é um dos questionamentos que necessita ser melhor trabalhado com os profissionais regentes de sala, pois não foi encontrado documentação específica que justifique o atendimento a somente algumas deficiências. Desta forma, percebe-se a comparação entre a legislação e a realidade educacional, que há muito que se estruturar, para que a inclusão seja efetiva e atinja a sua real objetividade.

Segundo a Deliberação Nº 02/2016 do Conselho Estadual do Paraná, fica estabelecido normas para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular, provendo uma proposta pedagógica, estabelecendo recursos e serviços educacionais especiais

que apoie e complemente o ensino regular, objetivando a ascensão do desenvolvimento das competências dos educandos com necessidades educacionais especiais.

No Artigo 11º são definidos os alunos considerados com necessidades educacionais especiais:

I – deficiência: aqueles que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual, mental ou sensorial;

II – transtornos globais do desenvolvimento: aqueles que apresentam um quadro de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento nas relações sociais, na comunicação ou estereotípias motoras, incluindo-se nessa definição estudantes com autismo clássico, síndrome de Asperger, síndrome de Rett, transtorno desintegrativo da infância (psicoses) e transtornos invasivos sem outra especificação;

III – transtornos funcionais específicos: aqueles que apresentam transtorno de aprendizagem, como disgrafia, disortografia, dislexia, discalculia ou transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, entre outros. (Paraná, 2016, p. 7).

Os alunos com necessidades especiais, entre elas o deficiente intelectual, têm direitos assegurados segundo a legislação brasileira, bem como nas políticas públicas da área da Educação Especial, inclusive no Estado do Paraná, onde favorece a condição de permanência deste aluno, como disposto na Deliberação Nº 02/2016 na Seção II, da inclusão da rede regular de ensino:

Art. 15. A instituição de ensino garantirá, em seu Projeto Político-Pedagógico e Regimento, o atendimento a estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, transtornos funcionais específicos e altas habilidades ou superdotação, zelando pela qualidade do ensino e da aprendizagem.

§ 1º Para o atendimento ao estudante com deficiência na rede regular de ensino a instituição deverá prover, entre outros, infraestrutura e recursos materiais, pedagógicos e tecnológicos adequados, profissionais, professores especialistas em Educação Especial, tradutor ou intérprete e pessoal de apoio para as atividades de alimentação, higiene e locomoção dos estudantes que necessitam desse tipo de atendimento.

§ 2º Os professores especializados mencionados no parágrafo anterior devem orientar e trabalhar em sintonia com os professores da classe regular e atender os estudantes, bem como proceder às orientações necessárias aos demais membros da comunidade escolar. (Paraná, 2016, p. 10).

Os documentos oficiais apresentados compõem juntos os pilares de sustentação da inclusão do aluno na rede regular de ensino. Por análise, sabe-se que o direito a educação inclusiva está assegurado, as condições estão bem estabelecidas, o atendimento é ofertado, os profissionais e a instituição fazem o possível para dar um suporte necessário, mas se faz pertinente a reflexão sobre o que realmente este aluno aprende de conteúdo curricular, para que haja a promoção para a série seguinte.

4 Os Diferentes Registros de Representação Semiótica no Processo de Compreensão de Conceitos Matemáticos

Derivada de estudos relacionados a psicologia cognitiva, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica foi criada por Raymond Duval, buscando contribuir com a aprendizagem em matemática.

Segundo Duval (2003) a matemática apresenta algumas especificidades, em especial, no processo de compreensão, devido a sua natureza abstrata. Diferentemente das outras ciências como biologia e física, onde determinados conceitos podem ser observáveis ou manipuláveis, na matemática, seus objetos só podem ser acessados por meio de suas representações. Tomemos como exemplo o conceito de inequação, o conceito de função, um logaritmo neperiano, um número, etc., seu acesso só é possível por meio de representações, ou seja, a complexidade cognitiva realizada para reconhecimento desses objetos é o que a torna complexa, pois, necessita-se de sistemas de expressão, imagens, etc.

Segundo Damm (2015),

Em matemática, toda a comunicação se estabelece com base em representações, os objetos a serem estudados são conceitos, propriedades, estruturas, relações que podem expressar diferentes situações, portanto, para seu ensino, precisamos levar em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático (Damm, 2015, p. 167).

No tocante, as diferentes representações são fundamentais no processo de compreensão conceitual do objeto matemático trabalhado, uma vez que:

Permanecer num único registro de representação significa tomar a representação como sendo de fato o objeto matemático – por exemplo, $f(x) = x$ seria a função, e não uma representação do objeto matemático. Logo, para não confundir o objeto e o conteúdo de sua representação é necessário dispor de, ao menos, duas representações, de modo que estas duas devam ser percebidas como representando o mesmo objeto. Além disso, é preciso que o estudante seja capaz de converter [...] entre uma e outra representação (Flores, 2006, p. 4).

Em linhas gerais, a fim de que o aluno não confunda o objeto matemático com sua própria representação, é necessário dispor de no mínimo duas representações que façam referência ao mesmo objeto matemático, onde assim possa identificar o objeto em cada uma de suas representações. Neste sentido, Duval (2003) apresenta um quadro no qual classifica quatro grandes registros, conforme é exemplificado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (fazer matemático, atividade matemática).

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO DISCURSIVA
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis	<p>Língua natural Associações verbais (conceituais). Forma de raciocinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentação a partir de observações, de crenças...; • Dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	<p>Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apreensão operatória e não somente perceptiva; • Construção com instrumentos.
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	<p>Sistemas de escritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numéricas (binária, decimal, fracionária...); • Algébricas; Simbólicas (línguas formais). Cálculo 	<p>Gráficos cartesianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudanças de sistema de coordenadas; • Interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p. 14).

Diante do quadro 1, nota-se que “dentro” de um grande registro existem diversas representações, como conseguimos perceber no registro maior sistemas de escrita, na qual podemos destacar as representações numéricas, sendo estas binárias, decimais, fracionárias etc.; as representações algébricas; simbólicas entre outras.

Assim, nota-se a grande variedade de representações que um conceito matemático pode assumir, de acordo com suas especificidades.

Nesse sentido, Duval destaca que “a compreensão em matemática supõe a coordenação de ao menos dois registros de representações semióticas” (2003, p. 15). Em outras palavras, quando o aluno realiza a coordenação - transitar entre uma e outra representação de um mesmo conceito matemático, é um forte indício de compreensão conceitual do objeto matemático trabalhado.

Para que ocorra essa coordenação entre dois ou mais registros, Duval define dois conceitos essenciais em sua teoria, denominados como tratamento e conversão.

“Um tratamento é a transformação de uma representação obtida como dado inicial em uma representação considerada como terminal em relação a uma questão, a um problema

ou a uma necessidade, os quais fornecem o critério de parada na série de transformações efetuadas” (Duval, 2009, p. 57). Quer dizer, o tratamento são as transformações realizadas internamente a um registro. Tomemos como exemplo o cálculo da adição apresentado no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: exemplo de tratamento.

<p>Calcule a seguinte expressão: $40 + 4 - 2 + 1$</p> <p>Resposta:</p> <p>$40 + 4 - 2 + 1$</p> <p>$44 - 2 + 1$</p> <p>$45 - 2$</p> <p>43</p>

Fonte: autores.

Observe no quadro 2, que o registro de partida, ou seja, o registro inicial, é o numérico, cuja representação é $40 + 4 - 2 + 1$. Deste modo, realiza-se modificações na representação de modo que não altera-se o registro, visto que a representação final “43” continua no registro numérico. Processo este definido como tratamento numérico.

Por outro lado, temos a **conversão** de registros: “converter é transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em uma representação desse mesmo objeto, dessa mesma situação ou da mesma informação num outro registro” (Duval, 2009, p. 58), ou seja, converter é realizar transformações de modo que troque de registro de representação semiótica. O quadro 3 exemplifica o exposto.

Quadro 3: exemplo de conversão.

<p>Represente numericamente o total de maçãs apresentadas a seguir.</p>  <p>Resposta:</p> <p>$1+1+1+1+1 = 5$</p>
--

Fonte: autores.

Conforme o exemplo apresentado no quadro 3, há uma conversão do registro figural (registro de partida) para o registro numérico (registro final). Observe que neste caso, apesar

de no final ser realizado o tratamento algébrico na operação de soma, houve a conversão de modo que alterou-se o registro. Assim sendo, houve uma conversão entre dois registros de representação semiótica: da representação figural para a representação numérica.

Nestes dois exemplos supracitados, foram apresentados apenas dois registros de representação, sendo o registro em sua forma numérica e o registro figural. Contudo, pode-se apresentar ainda diferentes conversões, como do registro em língua natural para o registro numérico, registro numérico para o registro gráfico, registro gráfico para o registro em língua natural etc.

Entretanto, para a presente proposta de pesquisa, abordaremos diferentes registros de representações dos registros figural, sistemas de escrita e língua natural com o objetivo de propiciar a aprendizagem matemática a alunos com Síndrome de Noonan, por meio de atividades que articulem esses registros de representação semiótica, contribuindo no processo de construção do conhecimento.

5 Metodologia e Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, na qual utiliza-se do estudo de caso. Segundo Yin (2005, p. 32 apud Gil, 2008, p. 58) “o estudo de caso é um estudo empírico que investiga o fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”.

Deste modo, esta pesquisa apresenta alguns propósitos do estudo de caso, tais como: explorar situações da vida real, na qual os limites não estão explícitos; explicar as variáveis que causam determinado fenômeno e, descrever o contexto que a investigação está sendo realizada. No entanto, entende-se que, esta análise não pode ser generalizada, fator este inclusive característico, segundo aponta Yin:

A análise de um único ou mesmo de múltiplos casos fornece uma base muito frágil para a generalização. No entanto, os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população a partir de procedimentos estatísticos, mas sim o de expandir ou generalizar proposições teóricas. (1981, p. 22 apud Gil, 2008, p. 58).

Dessa forma, para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de buscar pesquisas semelhantes à esta temática, que pudessem contribuir com o estudo. No entanto, obtivemos poucos resultados, por se tratar de uma síndrome recente, há pouco material que aborde Matemática e síndrome de Noonan simultaneamente. Percebemos que as pesquisas a respeito dos sujeitos com síndrome de Noonan estão concentradas, em sua maioria, na área médica. Como constam em Bertola (1999); Malaquias

(2008); Brasil (2009) e Padovani (2011).

Segundo relatos de professores de atendimentos educacionais especializados (PAEE) há que se estudar e investigar a inclusão destes alunos no ensino regular, assim como também é mencionado tal fato no trabalho de Silveira et al (2013).

Utilizou-se como metodologia o estudo de caso do tipo observação participante e comparativo com um único sujeito com síndrome de Noonan (15 anos de idade), cursando o 6º ano ensino fundamental de uma escola pública estadual do município de Londrina – PR.

Para coleta dos dados, foram usadas como ferramentas a observação e atividades para serem desenvolvidas dentro de sala de aula.

Assim, para sondagem das reais necessidades, foi realizado um período exploratório com observação do aluno em cinco aulas de Matemática. Nessas aulas foi observado seu comportamento e sua interação com os demais colegas e com o professor regente.

A partir desse primeiro contato, percebeu-se a necessidade de intervenção mais efetiva. Para tanto, foram realizadas durante três meses observações participativas em todas as aulas de Matemática do aluno, constando de cinco aulas semanais nos meses de março, abril e maio de 2018.

Assim, procurou-se identificar a melhor forma de adequar as atividades para que haja um crescimento intelectual que ajude a promover este aluno nas séries escolares com significância, sobretudo, atividades que propiciem o tratamento e conversão de registros de representação semiótica.

A observação na pesquisa qualitativa foi utilizada com o intuito de perceber/analisar como o processo de apropriação dos conhecimentos se dá com o aluno com SN. Também nos proporcionou conhecer as práticas pedagógicas na perspectiva inclusiva, entender as políticas de inclusão adotadas pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, bem como o trabalho pedagógico dentro de sala de aula regular.

As atividades foram selecionadas de modo a propiciar competências e habilidades para que o aluno sujeito da pesquisa, se desenvolvesse cognitivamente, aprendendo a nível conceitual os conteúdos matemáticos trabalhados e, sobretudo, desenvolver a autonomia e raciocínio.

6 Análise e Discussão dos Dados

Tendo em vista que a matemática é uma ciência cumulativa, e que deste modo, deve ser trabalhada de forma gradual, de acordo com o desenvolvimento do aluno, apresentamos aqui as análises e discussões dos resultados das atividades implementadas com o aluno sujeito da pesquisa, obtidas por meio das resoluções e dos diferentes métodos de coletas.

Para este trabalho apresentaremos os dados referentes a três registros de representação semiótica, são eles: *língua natural*, *sistemas de escrita (representação numérica)²* e *figural*.

Deste modo, contemplamos para esta análise 2 tipos de conversões. São elas: registro figural para o registro numérico e a conversão do registro língua natural para o numérico.

As atividades foram aplicadas de modo que seu nível de complexidade fosse aumentando conforme o desenvolvimento do aluno nas resoluções dos exercícios e problemas. Ao ser apresentado atividades referente a conversão do registro figural para o registro numérico, observamos o desenvolvimento do João³ a principio, Estas foram uma das primeiras atividades aplicadas buscando propiciar condições para que o aluno compreendesse que apesar de serem registros de representações semióticas diferentes, possuíam a mesma quantidade numérica representada, ou seja, um conceito (quantidade) em dois tipos de representação (figural e numérica).

Estas atividades tinham como objetivo fazer com que o aluno, reconhecesse por meio de diferentes ilustrações, qual número era equivalente à quantidade de cada conjunto de objetos, e após algumas resoluções, o aluno compreendeu a equivalência entre as quantidades e números, mostrando um desempenho satisfatório nesse quesito.

Dando continuidade, o registro numérico não foi apresentado como na atividade anterior, ou seja, neste caso o aluno deveria realizar a conversão do registro figural para o registro numérico, identificando assim a quantidade de objetos figurais para assim atender aos critérios de cada questão presente nesta atividade.

No desenvolver deste tipo de atividade, notou-se que o progresso do aluno foi melhorando a ponto de haver somente a necessidade de fazer a leitura do enunciado de cada atividade, pois ele mesmo já sabia o que tinha que ser feito. Ou seja, o aluno aos poucos foi desenvolvendo cognitivamente o conceito de número e assim conseguiu estabelecer relação entre quantidades (objetos) e sua representação numérica.

A cada nova atividade a dificuldade aumentava, de acordo como a próxima, onde o objetivo era analisar o conhecimento do aluno envolvendo a sequência numérica correta dos números naturais, uma vez que este aluno possuía dificuldades inclusive neste aspecto.

Como este aluno possui dificuldades em reter informações em determinado tipos de exercícios, como o exemplo abaixo, foi necessário designar uma mediação mais presente durante todo o desenvolver da atividade, para que ocorresse o desenvolvimento do aluno para resolução deste tipo de exercício.

Deste modo, atividades com este nível, envolvendo registro numérico como o registro figural (círculos pintados ilustrados abaixo do número) possibilitam ao estudante estabelecer relações entre a quantidade de círculos e o numeral referente, conseqüentemente, possibilita

2 Neste trabalho, utilizamos o termo “registro numérico” para denominar tal representação no registro sistemas de escrita.

3 Nome fictício

compreender a sequência correta dos números.

Na próxima atividade, primeiramente o aluno deveria contar quantas pedrinhas há entre Ana e seus amigos, e posteriormente, identificar a alternativa que corresponda corretamente o número à quantidade de pedrinhas. Este tipo de atividade propicia ao aluno, o aprimoramento na contagem dos números bem como na relação entre quantidades e representações numéricas.

Por mais simples que pareça ser essa atividade, seu uso foi indispensável para que o aluno sujeito da pesquisa desse os primeiros passos no processo de contagem dos números e relacioná-los com sua representação numérica, visto que, este aluno possuía muitas dificuldades inclusive na contagem de números.

Como já foi observado na atividade anterior cada progresso é uma vitória para esse aluno que se sente satisfeito em realizar a atividade e saber que acertou, bem como para todos os profissionais que estão presentes e torcendo para seu avanço na aprendizagem.

Foram disponibilizadas várias operações de adição, contendo de dois a três números para serem somados, porém, todos tendo como critério de soma o resultado não maior que 9. O objetivo deste critério se deu pelo fato do aluno ainda estar aprendendo cálculos de adição com números, pois, anteriormente só efetuava-se com materiais manipuláveis e/ou figuras.

Deste modo, realizar o tratamento no registro numérico, possibilita ao aluno compreender o algoritmo envolvido e assim aprimorá-lo, para posteriormente trabalhar a soma com números maiores.

A princípio o aluno teve a necessidade de fazer a contagem com os cubinhos do material dourado, mas após realizar por diversas vezes as demais atividades, na sequência do meio para o final, fez só contagem de números os reconhecendo e os somando.

O uso do material dourado contribuiu para o contato de material concreto para o registro abstrato numérico como define Silveira (1997), em que cita que “O Material Dourado Montessori destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos)” (Silveira, 1997, p.47).

Na sequência a atividade tinha como objetivo trabalhar a operação de subtração em seu processo algorítmico, fazendo com que o aluno compreenda e aprimore os cálculos de subtração com números de duas casas numéricas.

Nesta atividade, o aluno teve a necessidade de utilizar os cubos do material dourado, de forma que, em cada operação realizada, era contado um a um a quantidade maior e depois retirava-se a quantidade menor e novamente fazia a contagem para dar o resultado. Este tipo de procedimento fazendo a intermediação entre material manipulável, o lápis e papel ocorreu em boa parte das resoluções das atividades, uma vez que, o aluno apesar de estar no 6º ano, possui um déficit considerável referente ao conteúdo lecionado para os demais alunos da

sala. Deste modo, a utilização do material manipulável dava o suporte para que a introdução aos conceitos e operações acontecessem, e assim, por meio dos diferentes registros, fazer com que o aluno construísse o conhecimento dos conceitos e operações envolvidos.

7 Considerações Finais

Durante os três meses de observação das atividades realizadas, percebeu-se que, apesar das dificuldades demonstradas durante o percurso, o aluno sujeito da pesquisa teve, mesmo que momentaneamente, um crescimento social e cognitivo, como propõe o artigo 8º inciso II, da resolução 02/2001. Contudo, cabe ao professor saber articular teorias, metodologias etc., a fim de criar condições propícias para que o aluno se desenvolva cognitivamente.

Pesquisas como a de Silva (2009) e Nascimento (2009) evidenciam a dificuldade dos professores perante a educação inclusiva, pois, muitas vezes, não tiveram uma formação adequada diante de tal situação, culminando na desmotivação por parte dos docentes, que por sua vez, acabam exercendo o ensino tradicional, ou seja, o mesmo praticado aos alunos do ensino regular, tornando desigual o processo de ensino e aprendizagem.

D'Ambrósio é enfático em sua fala, ao dizer que:

Ainda se insiste em oferecer numa mesma série o mesmo currículo, chegando ao absurdo de se propor currículos nacionais. E ainda maior absurdo de se avaliar homogeneamente grupos de indivíduos. (2006, p. 28).

Ou seja, deve-se levar em consideração as especificidades do contexto. No tocante a esta pesquisa, o aluno com SN.

Contudo, apesar das adversidades encontradas durante este percurso, considera-se que o aluno com Síndrome de Noonan, com todas as dificuldades de atendimento, falta de material adequado para o aluno, com tempo reduzido para atendimento entre outros contratempos, observa-se um grande avanço do início até o presente momento, visto que seu conhecimento a respeito de operações com números era relativamente baixo, apresentando grande dificuldade.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica possibilitou ao estudante compreender a operar com números naturais menores, o que não ocorria inicialmente. As diferentes representações, em especial, o registro figural, permitiu ao estudante compreender a representação de quantidade em sua forma numérica e por conseguinte, operar utilizando-a.

Observou-se que o estudante tinha um maior contato com materiais manipuláveis, dessa forma, representar quantidades por meio de figuras e posteriormente, das figuras para o registro numérico e da língua natural para o registro numérico enriquece a compreensão a respeito do conceito, uma vez que o aluno consegue identificá-lo (conceito) em suas diferentes formas/representações (Duval, 2003, 2009).

Segundo Flores,

Permanecer num único registro de representação significa tomar a representação como sendo de fato o objeto matemático – por exemplo, $f(x) = x$ seria a função, e não uma representação do objeto matemático. Logo, para não confundir o objeto e o conteúdo de sua representação é necessário dispor de, ao menos, duas representações, de modo que estas duas devam ser percebidas como representando o mesmo objeto. Além disso, é preciso que o estudante seja capaz de converter [...] entre uma e outra representação (2006, p.4).

Em consonância ao processo de conversão de registros, o tratamento de registros é fundamental uma vez que possibilita compreender as especificidades inerentes ao registro trabalhado.

Nas atividades de tratamento, apesar do aluno sujeito da pesquisa inicialmente apresentar dificuldades, por meio da mediação do professor sua capacidade para operar com adição e subtração de números teve avanço tanto na parte algorítmica como representacional. Uma vez que o aluno possuía dificuldades até mesmo na representação de números.

Desta forma, apresentamos aqui um estudo que está em desenvolvimento, mas que, sobretudo, apesar do pequeno período de tempo possibilitou inferir que a deficiência não impede a aprendizagem deste aluno. Sua deficiência pode muitas vezes o representá-lo como um sujeito limitado a mais básica atividade. Entretanto, damos indicativos de um avanço sutil, porém nítido.

Referências

- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities — AAIDD. (2010). Intellectual disability: definition, classification, and systems of supports. 11th ed. Washington: AAIDD.
- Bertola, D. R. (1999). Contribuição para o estudo clínico e genético da síndrome de Noonan. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 251 p.
- Brasil, A. S. (2009). Estudo dos genes PTNP11 e KRAS em pacientes afetados pela síndrome de Noonan e pelas síndromes Noonan-like. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 94 p.
- Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 02, de 11 de setembro de 2001. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.
- Brasil. (2004). Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 dez. 2004. Seção 1, p. 5.

- Brasil. Ministério da Educação. (2008). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em 01/04/2018.
- Brasil. (2009). Resolução Nº. 4, de 2 de outubro de 2009. Institui as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, na modalidade Educação Especial. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Disponível em:<portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf>. Acesso em 01/05/2018.
- Brasil. (2015). Lei nº 13146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. - (Série legislação; n. 216).
- CONADE. (2006). Cartilha Orientadora para criação e funcionamento dos conselhos de direitos da pessoa com deficiência. 2º Edição Revista e Atualizada: Brasília.
- D'Ambrósio, U. (2006). Educação Matemática da Teoria à prática. 13ª edição. Campinas, São Paulo: Papirus.
- Damm, R.F. (2015). Registros de Representação. In: MACHADO, S.D.A.(org). Educação Matemática: Uma (nova) introdução. São Paulo: Educ, pp.167-188.
- Duval, R. (2003). Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: Aprendizagem em Matemática. Machado, S. D. A. (org.) Campinas, SP: Papirus, pp. 11-33.
- Duval, R. (2009). Semiós e Pensamento Humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais (Fascículo I). Tradução: Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Flores, C. R. (2006). Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. Bolema: boletim de educação matemática, vol. 26, 2006, p. 77-102.
- Gil, A. C. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Reeve, A., Schalock, R. L., ...Tassé, M. J. (2002). Mental retardation: definition, classification, and systems of supports. 10. ed. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Malaquias, A. C. (2008). Síndrome de Noonan: do fenótipo à terapêutica com hormônio de crescimento. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/8893/art_MALAQUIAS_Sindrome_de_Noonan_do_fenotipo_a_terapeutica_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 15/04/2018.
- Mantoan, M. T. E. (2003). Inclusão Escolar: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna.
- Mantoan, M. T. E. (2013). Para uma escola do século XXI. Campinas.
- Marques, M. O. (2000). Formação do profissional da educação. Ijuí: Unijuí.

- Mendez, h. M.; Opitz, J.M., Reynolds, J. F. (1985). NoonanSyndrome: A review. Am. J. MedGenet, v. 21, pp. 493-506.
- Moscardini, S. F. (2011)Escolarização de alunos com deficiência intelectual em classes comuns e em salas de recursos multifuncionais. 194 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara.
- Nascimento, R. P. de. (2009).Preparando Professores para Promover a Inclusão de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais. Londrina. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2496-8.pdf>. Acesso em: 15/07/2018.
- Padovani, C. R. (2011).Perfil cognitivo de pessoas portadoras da síndrome de Noonan com mutação no gene PTPN11. [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo. 100 p.
- Paraná. (2011). Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Instrução nº 016/2011. Estabelece critérios para o atendimento educacional especializado em Sala de Recursos Multifuncional Tipo I, na Educação Básica – área da deficiência intelectual, deficiência física neuromotora, transtornos globais do desenvolvimento e transtornos funcionais específicos. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/arquivos/File/instrucoes/Instrucao162011.pdf>>. Acesso em: 01/05/ 2018.
- Paraná. (2014).Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Anexo VII. Escola da Rede Estadual Semana Pedagógica 2014.Curitiba.
- Paraná. (2016). Conselho Estadual de Educação. Deliberação nº02/2016. Dispõe sobre as Normas para a Modalidade Educação Especial no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. Curitiba, PR.
- Pinheiro, E. G. (2016).KIT MATEMÁTICA DIVERTIDA. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, ISSN 2178-034X, Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo.
- Silva, L. M. da. (2009). Educação inclusiva e a formação de professores. 2009. 90 f. Monografia. Curso de Especialização Latu Sensu à distância em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva.Universidade do Estado do Mato Grosso –Campus Cuiabá. Cuiabá.
- Silveira, L. V; et al. (2013).Jogos e brincadeiras nas práticas pedagógicas: a criança com deficiência intelectual causada por uma síndrome rara. In: VIII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial, 2013. Anais. Londrina, pp. 1824-1831. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2013/AT05-2013/AT05-001.pdf>> Acesso em: 01/05/2018.
- Silveira, J. A. Material dourado de Montessori: trabalhando com algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão. Uberlândia: Ensino Re-vista, v.6, n.1, (jul./jun. 1997/1998).
- Schalock, R.; Luckasson, R. A.; Shogren, K. A. et al. (2007).The renaming of mental retardation:understanding the change to the term intellectual disability. Intellectual and Developmental Disabilities, v. 45, n. 2, pp. 116-124.

Sharland, M; Burch, M; Mckenna, W. M; Patton, M. A. (1992).A Clinical Study of Noonan Syndrome. Arch Dis Child, v. 67, pp. 178-183.

Switzky, H. N.; Greenspan, S. (Eds.). (2006).What is mental retardation: ideas for an evolving disability. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.

Tartaglia, M.; Mehler, E. L.; Goldberg, R.; Zampino, G; Brunner, H. G.; Kremer, H., ... Gelb, B. D. (2001).Mutations in PTPN11, encoding the protein tyrosine phosphatase SHP-2, cause Noonan Syndrome.Nat Genet, v. 29 pp. 465-468.

Zuffi, E., (2014).Novos métodos transformam ensino de matemática para alunos com deficiência.Educação e Ciência. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/editoria/educacao-e-ciencia/2014/12/novos-metodos-transformam-ensino-de-matematica-para-alunos-com-deficiencia>>. Acesso em: 26/05/2018.