



O trabalho matemático e o autismo temático institucional

Silvia Teresinha Frizzarini
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Joinville
Brasil
stfrizzarini@hotmail.com

Claudete Cargnin
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Brasil
cargnin@utfpr.edu.br

Cristiane Schlagenhauser
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Joinville
Brasil
cristianeschlag@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é discutir as características do trabalho matemático que se constituem nas instituições durante o processo de inclusão de alunos com Transtorno do Espectro do Autismo - TEA. Para atingir esse objetivo, a metodologia utilizada foi de cunho qualitativo com a realização de pesquisas bibliográficas desenvolvidas a partir de materiais já elaborados e, principalmente, de livros e artigos científicos que permitirão fazer análises de práticas inclusivas realizadas numa pesquisa cooperativa em andamento entre duas Universidades do Estado do Paraná e de Santa Catarina - Brasil. A teoria utilizada foi Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard que permitiu analisar o trabalho matemático nesse processo de inclusão. Concluímos que nem todo o déficit, tanto institucional quanto da pessoa com TEA, devem ser compensados, pois as particularidades de processamento especializado e em detalhes é o que garante a diferença de ser, onde surgem muitos talentos e habilidades especiais.

Palavras chave: Educação Matemática, Inclusão, Transtorno do Espectro Autista, Autismo Institucional, Teoria Antropológica do Didático.

Introdução

O acesso de pessoas com algum tipo de deficiência nas escolas é garantido em todo território nacional brasileiro com as políticas educacionais vigentes. Com isso, Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) com Atendimento Educacional Especializado (AEE) têm sido criadas para suprir a demanda do número de matrículas da Educação Especial no ensino regular que, em 2017, apresentava-se com um déficit de 40% no atendimento desse público (SANTOS, et al., 2017).

A criação dessas SRM gerou um novo trabalho ao professor da turma, que requer uma nova especialização, para que aluno tenha as condições específicas de realizar determinadas tarefas fundamentadas nas suas habilidades e competências. Para isso, o professor deve avaliar aluno, não somente ao iniciar o trabalho pedagógico especializado, mas também durante todo o processo de escolarização. Adequações e ajustes nos diferentes âmbitos, que interferem diretamente no processo de ensino e de aprendizagem do aluno, dependerá dessa avaliação “de conhecer o aluno e suas condições de inserção e participação na escola, na família e na sala de aula regular” (POKER, et al., 2013, p.11).

No Manual de Orientação destinado ao Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais (BRASIL, 2010), o professor do AEE tem como função realizar esse atendimento de forma complementar ou suplementar à escolarização, considerando as habilidades e as Necessidades Educacionais Especiais dos alunos, público alvo da educação especial. Na inexistência deste professor especialista e até mesmo da inexistência das SRM, quem fica encarregado dessas funções e criação de dispositivos didáticos são os próprios professores regentes da turma que devem atender uma demanda de alunos com necessidades especiais e que vem crescendo a cada ano.

Além das diferenças que existem entre a gama de pessoas com necessidades especiais, como em relação a um surdo, cego, com Síndrome de Down, entre outras, existem as diferenças em relação às pessoas que tem a mesma deficiência, apresentando variações desde os níveis mais brandos aos mais severos e que influenciam diretamente no processo de ensino e de aprendizagem. Quando se trata de um aluno com transtorno do espectro autista (TEA), por exemplo, segundo Chequetto e Gonçalves (2015) “é possível observar que vários indivíduos diagnosticados com o mesmo tipo de autismo podem ter perfis e características próprios, diferentes uns dos outros” (p. 210).

Com respeito às aulas de matemática e ao processo de inclusão, o ensino e aprendizagem se tornam cada vez mais complexos neste contexto. A questão que se apresenta é “quais as características do trabalho matemático durante a inclusão escolar de alunos com TEA?”

Uma das teorias da Didática da Matemática que pode contribuir para esclarecer esse processo do trabalho matemático é a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard (2009), caracterizada por um sistema didático como S (P, A, O) que une relações distintas entre professor P, alunos A e o saber O. De acordo com esta teoria, toda atividade humana, situada no interior de instituições concretas constituem o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático dotada de uma “razão de ser” ou de um “tipo de racionalidade” que lhe dá sentido. Isso inclui as condições visíveis ou invisíveis impostas por essas instituições, podendo, inclusive, limitar o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar algumas características do trabalho matemático que se constituem nas instituições durante o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com TEA.

Para responder a questão inicial, a metodologia utilizada foi de cunho qualitativo com a realização de pesquisas bibliográficas, que segundo Gil (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” e que permitirão fazer as análises de práticas inclusivas realizadas nos trabalhos de Frizzarini, Cargnin & Aguiar (2018), Frizzarini, Cargnin, Aguiar & Souza (2017), Bertão et all. (2017), Cargnin, Frizzarini & Ferreira (2017) e Cargnin, Frizzarini & Aguiar (2018).

Referencial teórico

O trabalho matemático, segundo Parra e Otero (2011), é composto por três aspectos inseparáveis que estão diretamente ligados aos elementos da TAD e têm contribuído com a Didática da Matemática, a saber: processo de estudo, organização matemática (OM) e de organização didática (OD), “El proceso de estudio puede ser entendido como el proceso de construcción matemática. El resultado de esa construcción es una OM y, finalmente, la manera en que esa organización se construye, una OD” (p. 720).

Para Chevallard (2001), existe uma hierarquia entre as OM e as correspondentes das OD com as formas de organizar as questões matemáticas estudadas e a maneira de organizar o estudo, colocadas de cima para baixo: civilização ↔ sociedade ↔ escola ↔ pedagogia ↔ disciplina ↔ área ↔ setor ↔ tema ↔ questões. Esta hierarquia é interpretada para estudar o conhecimento de certas questões e reconhecer um caminho começado pela civilização e que continua na sociedade, bem como na escola, na pedagogia, em certa área dentro de uma disciplina, por certo setor da área e por certo tema.

Quando o professor se fecha nos temas, como do currículo oficial que propõem as sucessivas reformas, dos documentos de administração educativa e dos livros textos, Gascón (2003) considera como fenômeno chamado “autismo temático da instituição” ou “autismo institucional”, que além do nível de organização os temas são considerados transparentes e inquestionáveis. Assim, é frequente que se acredite que o Ensino Médio seja inadequado, porque os estudantes não se adaptam às exigências e requisitos do nível seguinte, o da Universidade. Para essas instituições, o Ensino Médio tem como principal objetivo preparar os estudantes para seguir com seus estudos universitários, como se fosse sua única razão de ensino.

Para Chevallard (2001), existe outro tipo de autismo que é o “autismo disciplinar¹” que, em longo prazo, cada disciplina define seus conteúdos emblemáticos, excluindo o estudo dos conteúdos das demais disciplinas. Ao considerar que a Matemática existe por si mesma e para si mesma, o “autismo disciplinar”, neste caso, proíbe inclusive que outras disciplinas se interessem por seus conteúdos que, de certa forma, podem monopolizá-la.

A relação das ideias de Chevallard (2001) e de Gascón (2003) pode descrever um retraimento da ação do professor ao nível das questões que, neste trabalho, são analisadas em

¹ Autismo didático é um dos níveis de codeterminação entre as Organizações Matemáticas (OM) e as Organizações Didáticas (OD). Cada disciplina pode estar mais ou menos abertas para o estudo de questões que não lhe pertencem diretamente (Parra & Otero, 2011).

práticas educativas a nível de Ensino Técnico em Informática. Mas, antes é necessário compreender o sistema cognitivo dos alunos com TEA.

Análise de dados

As teorias psicológicas para o autismo

Uma das principais características de alunos com TEA que agrava o trabalho da matemática é a dificuldade na interação social, a falta de expressão facial, a dificuldade de o aluno permanecer sentado por muito tempo. Essas e outras dificuldades podem estar relacionadas com as seguintes teorias.

Três importantes teorias psicológicas, segundo Dourado (2012), que tentam explicar o autismo são a Teoria da Mente, a Teoria do Déficit nas Funções Executivas e a Teoria da Coerência Central Fraca. Na primeira teoria, a pessoa com autismo é incapaz de atribuir estados mentais às outras pessoas. Por exemplo, quando uma criança usa o artifício de apontar para um objeto e espera que essa outra pessoa volte sua atenção a esse objeto, isto seria um precursor da Teoria da Mente. Para Dourado (2012), a pessoa autista que tem essa dificuldade é chamada de cegueira da mente, fazendo uma analogia com os daltônicos que percebem o mundo de maneira diferente, ao contrário das que veem cheio de cores.

Na segunda teoria, a Teoria do Déficit nas Funções Executivas, a pessoa com autismo é incapaz de controlar voluntariamente as suas ações, atenção e pensamento. Segundo Dourado (2012), os três componentes: i) a capacidade de inibição, ii) a memória de trabalho e iii) a habilidade de gerar novas estratégias são fundamentais quando não se pode deixar que um processo ou uma ação seja guiado automaticamente e quando estamos diante de um novo desafio ou quando não temos resposta pronta para o desafio em questão. Apesar de possuir elevada capacidade intelectual, o autista apresenta déficit nesses componentes que estão associados com anomalias dos lobos frontais do cérebro confirmadas por exames.

Já a Teoria da Coerência Central Fraca faz com que o autista se saia melhor que pessoas típicas em testes como para encontrar figuras ocultas ou em montar um quebra cabeça que não forma figura alguma. No entanto, a pessoa autista tem a dificuldade de interagir diversas informações do ambiente de forma coerente e com significado. Segundo Dourado (2012), isso se deve ao fato que a coerência central, inata do sistema cognitivo de juntar as diversas formas disponíveis num ‘todo’ coerente é fraca para o autista. Em contrapartida, essa disfunção faz com que ele tenha a atenção aos detalhes, a insistência em rotina, as obsessões e até algumas habilidades especiais.

O elo que falta para unir essas três teorias, segundo Dourado (2012), seria o ‘eu consciente de si mesmo’ e que está dormindo nos autistas, enquanto que os outros “eus” executivos podem ser produtivos, autodisciplinados e aprender com o tempo a controlar impulsos. Acreditava-se que o autismo fosse o resultado de um desajuste emocional e de uma manifestação de desajuste mental de adultos, mas está comprovado que o autismo é causa de uma série de anomalias sutis no desenvolvimento cerebral, circunscritas a apenas algumas funções cerebrais e, às vezes, somente a alguns aspectos delas.

O trabalho matemático inclusivo no Ensino Técnico

A pesquisa que está sendo realizada no Ensino Técnico de Informática, com um aluno autista, mostra que as necessidades do processo de inclusão vão além das oferecidas pelas instituições que tem seus currículos oficiais fortalecidos por um ensino de qualidade, mas sem nenhuma preparação para a inclusão de alunos com necessidades especiais. Segundo Gascón (2003), o fenômeno chamado “autismo temático da instituição” ou “autismo institucional” faz parte de muitas instituições como esta, que além do nível de organização, os temas são considerados transparentes e inquestionáveis.

A base é sólida de uma Educação Profissional que surgiu a partir de 1809, com a criação do Colégio das Fábricas de outras instituições criadas durante o século XIX, no âmbito da sociedade civil, voltadas para o ensino das primeiras letras e a iniciação em ofícios (BRASIL, 2007). Hoje conhecida como Rede Federal de Educação Profissional, entre outras instituições que oferecem cursos técnicos surgiram com as mudanças ocorridas na economia brasileira do final do século XIX, com o aumento das atividades agrárias, industriais e comerciais. Seus estudantes eram pessoas que representavam um potencial para garantir a mão de obra às indústrias emergentes na recém constituída República Federativa do Brasil (KUNKE, 2009).

Nessa fase, o Ensino Profissionalizante não tinha nenhuma proximidade ou vinculação com a Educação Básica que se iniciou em 1941, através da Reforma Capanema (BRASIL, 2007). Somente em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB houve a equivalência entre o Ensino Profissional e o Ensino Médio, possibilitando ao aluno realizar transferência entre ambos.

A instituição em que se realiza a pesquisa faz parte dessa Rede Federal de Educação Profissional e que possui mais de cem anos de história. Apesar de ser conhecida por sua excelência na formação profissional, ainda está engatinhando no que diz respeito à inclusão. Políticas de inclusão, no âmbito institucional, estão sendo estudadas e implementadas mais fortemente nesse ano de 2018. Possui vários cursos de engenharia, uma licenciatura e um curso técnico integrado, na área de Informática, do qual faz parte o estudante que é acompanhado pelo projeto de pesquisa referente ao acordo de cooperação entre as instituições, mencionado anteriormente.

O curso Técnico Integrado em Informática ocorre há 10 anos e apenas no ano de 2016 recebeu um aluno diagnosticado com Síndrome de Asperger², situação que afligiu alguns professores, devido às peculiaridades do caso. Em particular, no que se refere à Matemática, a preocupação foi grande, especialmente porque não existem trabalhos na área da educação matemática que se refira a estudantes autistas em nível médio, como é o caso desse curso, ou em nível superior. Os relatos existentes referem-se a crianças no início da escolarização, e não mencionam diretamente a matemática.

A natureza não-ostensiva dos objetos matemáticos é um agravante no caso de pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), que possuem um entendimento muito literal das palavras. Como fazer compreender um objeto que não pode ser visto, tocado? Nesse sentido, os diferentes registros de representação semiótica, especialmente o gráfico, torna-se a parte

² Este diagnóstico está englobado no TEA de acordo com DSM-5

ostensiva dos objetos não-ostensivos³ Por meio das representações semióticas a pessoa com TEA pode acessar os objetos abstratos, mesmo que com certa dificuldade.

Os registros são sistemas semióticos criadores de novos conhecimentos que propiciam o acesso dos objetos não-ostensivos. Para ser um registro, um sistema semiótico deve cumprir duas condições. Primeiramente, poder produzir representações que permitem tanto ter acesso a objetos perceptivamente ou instrumentalmente inacessíveis, quanto explorar tudo o que é possível. Em seguida, e sobretudo, abrir um campo de operações específicas que permitem transformar as representações produzidas em novas representações (DUVAL, 2011b, p. 97)”. Os registros considerados por Duval (2011b) são as línguas, figuras, gráficos etc.

Para isso, a dicotomia rigidez X flexibilidade na praxeologia matemática, da qual citam Lucas et al (2014), deve ser superada. Conforme esses autores,

As instituições educativas deveriam ter, sob a sua responsabilidade, o trabalho de possibilitar e capacitar a articulação de vários registros de representação e as diferentes interpretações dos objetos matemáticos, uma vez que, quando esta articulação é deixada para o trabalho privado do aluno, as possibilidades de insucesso são elevadas (LUCAS et al, 2014, p.1329).

Para o caso específico em discussão neste artigo, a articulação entre registros de representação, segundo Cargnin, Frizzarini & Aguiar (2018), a articulação entre registros de representação semiótica foi proporcionada em sala de aula, porém priorizava-se o uso de registros gráficos, ou materiais concretos, para tratar de conceitos em estudo, como no caso de funções ou trigonometria. Nesses momentos, o estudante com TEA parecia conseguir “enxergar” as relações pretendidas pela docente.

Contudo, ressalte-se que ainda é precária a estruturação institucional disponível para atendimento das expectativas docentes em relação ao processo de inclusão de alunos com TEA. No presente contexto, teve que haver interesse e busca docente por alternativas possíveis para o tratamento diferenciado que o estudante requeria, em termos de ensino e aprendizagem de matemática. Embora a equipe pedagógica da instituição tivesse se colocado à disposição, não tinham Know-how suficiente para dar o suporte necessário aos docentes.

³ Chevallard (1994) chama de ostensivos àqueles objetos que possuem uma forma material, sensível, manipulável. Podem ser gestuais, discursivos, gráficos ou escriturais (que usam uma simbologia específica como na matemática), enquanto que os não-ostensivos são as noções, os conceitos, as ideias, aquilo que apenas pode ser evocado mediante a manipulação dos objetos ostensivos associados.

Considerações finais

As pesquisas com TEA, voltados para o ensino de Matemática, ainda são incipientes e estão iniciando no Brasil, como destacam Bruniera e Fontanini (2016), o que dificulta os avanços na área de estudos e pesquisa sobre o trabalho matemático durante o processo de inclusão dos alunos com TEA.

Os trabalhos de Frizzarini et al (2017), Cargnin, Frizzarini e Ferreira (2017) e Frizzarini, Cargnin e Aguiar (2018) relatam a experiência do trabalho matemático com estudante diagnosticado com Síndrome de Asperger e destacam ainda a falta de propostas de material concreto para sua abordagem de alguns conteúdos matemáticos que são mais abstratos.

Vale ressaltar que, mesmo com a contribuição de *softwares* dinâmicos como o GeoGebra, para o estudante em tela, a utilização de materiais concretos mostrou-se mais eficaz, justamente por sua característica ostensiva. Manipular os objetos (no mundo físico) favoreceu melhor a percepção de relações trigonométricas ou funcionais.

A partir da pesquisa realizada com este estudante com TEA alguns encaminhamentos foram dados às aulas de matemática, a fim de proporcionar a sua inclusão:

- priorizar utilização de materiais manipuláveis e/ou recursos gráficos;
- elaborar tarefas com enunciados simples e objetivos;
- para tarefas individuais, estabelecer roteiros com instruções diretas;
- levar em consideração o interesse do estudante para propor atividades.

Apesar desses encaminhamentos, ainda há pontos obscuros em relação à aprendizagem matemática de alunos com TEA, como o ensino de números complexos e equações algébricas, assuntos bastante abstratos e sem, ainda, uma proposta de material concreto para sua abordagem.

Ambientes estruturados e previsíveis são fundamentais para as pessoas autistas compensar seus déficits, além de instrumentos fundamentais como agendas, lembretes, esquemas visuais, rotinas. Mesmo não sendo possível e nem indicado tentar compensar o déficit da coerência central, o mundo de particularidades dos autistas e o processamento especializado em detalhes é o que lhes garantem a diferença de ser e ver o mundo, onde surgem muitos talentos e habilidades especiais.

Agradecimentos

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Referências

- Brasil. (2010). *Manual de Orientação: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais*. Ministério da Educação Secretaria de Educação Especial, Brasília.
- Bruniera, B.; Fontanini, M.L.C. (2016). Pontes entre portadores de Síndromes do Espectro Autista e Educação Matemática: entre o que já existe e o que pode ser construído. In *Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática*, São Paulo. Disponível em http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6592_2730_ID.pdf Acesso em 06 mar, 2017.

- Cargnin, C.; Frizzarini, S.T.; Aguiar, R. (2018) Trajetória de um aluno autista no Ensino Técnico em Informática. *ENSINO EM RE-VISTA*.
- Cargnin, C.; Frizzarini, S.T.; Ferreira, G.C.C. (2017). Um enfoque da Educação MATEMÁTICA Crítica para portador da Síndrome de Asperger. In: *Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática*, Cascavel, Paraná.
- Chequetto, J. J.; Gonçalves, A. F. S. (2015). Possibilidades no Ensino de Matemática para um aluno com autismo. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, ISSN 2236-2150 – V. 05, N. 02, p. 206-222, Outubro. Disponível em: <http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/427>. Última visita em: 12/04/2016.
- Chevallard, Y. (1994). *Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique*. Disponível em : http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Ostensifs_et_non-ostensifs.pdf, Acesso em 06 jun. 2018.
- Chevallard, Y. (2009). *La notion de PER : problèmes et avancées*. Toulouse: UMF/ADER.
- Chevallard, Y. (2001). Aspectos problemáticos de la formación docente. XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación em Didáctica de las Matemáticas. Huesca.
- Dourado, F. (2012). *Autismo e o cérebro social: compreensão e ação*. São Paulo: Casa da Esperança.
- Duval (2011). *Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas*, - São Paulo: PROEM.
- Frizzarini, S.T. ; Cargnin, C.; Aguiar, R. ; Souza, S.R.O. (2017). Uma análise das aulas de matemática no primeiro ano do ensino técnico para um aprendiz com transtorno do espectro autista. In: *Anais do Simpósio Nacional "Por uma Escola Inovadora e Inclusiva"*, Poços de Caldas, MG, Universidade Federal de Alfenas, p.968-986. Disponível em <https://lepaicontato.wixsite.com/simposio/publicacoes-do-simpósio>. Acesso em 20 abr, 2017.
- Frizzarini, S.T, Cargnin, C. Aguiar, R. (2018). Recursos didáticos para a acessibilidade de aluno com espectro autista nas aulas de matemática. *Anais Colóquio Luso Brasileiro de Educação - COLBEDUCA*, Braga.
- Gascón, J. (2003). *Efectos del autismo temático sobre el estudio de la geometría en secundaria I*. Desaparición escolar de la razón de ser de la geometría. *SUMA*, 44, 25-34.
- Gil, A.C. (2008). *Métodos e Técnicas em Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Lucas, C.; Fonseca, C.; Gascón, J.; Casas, J. O (2014). Fenômeno Didático institucional da Rigidez e a Automação das Organizações Matemáticas Escolares. *Bolema*, Rio Claro, v.28, n.50, p.1327-1344.
- Parra, V.E. y Otero, M.R. (2011). Praxeologías didácticas en la universidad y el fenómeno del «encierro»: un estudio de caso relativo al límite y continuidad de funciones. In: Bosch, M. et al. *Un panorama de la TAD*. Barcelona: CRM Documents, vol. 10, pp. 719-741.
- Poker, R.B. et al. (2013). *Plano de desenvolvimento individual para o atendimento educacional especializado*. São Paulo: Cultura Acadêmica. Marília: Oficina Universitária.
- Santos, J.O.L. et al. (2017). Atendimento Educacional Especializado: Reflexões sobre a Demanda de Alunos Matriculados e a Oferta de Salas de Recursos Multifuncionais na Rede Municipal de Manaus-AM. *Rev. Brasileira de Educação Especial*, Marília, v.23, n.3, p.409-422, Jul.-Set.