

Aspectos do conhecimento para ensinar matemática a estudantes com síndrome de Down suscitados em uma comunidade de professoras

Aspects of knowledge for teaching mathematics to students with Down syndrome: insights from a community of teachers

Aspectos del saber para enseñar matemática a estudiantes con Síndrome de Down mencionados en una comunidad de profesoras

Aspects des connaissances pour enseigner les mathématiques aux élèves trisomiques élevés dans une communauté d'enseignantes

Neusa Eliana Wollmann Tabaka¹
Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR)
Mestrado em Educação Matemática
<https://orcid.org/0000-0001-9119-3335>

Fábio Alexandre Borges²
Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática
<https://orcid.org/0000-0003-0337-6807>

Everton José Goldoni Estevam³
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)
Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática
<https://orcid.org/0000-0001-6433-5289>

Resumo

A pesquisa apresentada neste artigo teve por objetivo investigar aspectos do conhecimento para ensinar Matemática a estudantes com Síndrome de Down, suscitados em um contexto formativo de uma Comunidade de Professoras. Nesse sentido, foi assumida a perspectiva qualitativa do tipo pesquisa-intervenção. Para tal, foi constituído um grupo de sete professoras que ensinam Matemática para estudantes com Síndrome de Down, atuantes tanto em escola na modalidade de Educação Especial quanto em escola comum. O grupo relacionou-se de maneira síncrona e assíncrona, considerando que a formação ocorreu antes e depois do início da Pandemia causada pela Covid-19. Para a produção dos dados, foram utilizadas gravações em áudio, anotações da pesquisadora em diário de campo e registros de interações em um grupo de *WhatsApp*. As análises das informações produzidas foram orientadas por três aspectos emergentes do conjunto dos dados: a) Síndrome de Down, potencialidades e dificuldades relacionadas à Matemática; b)

¹ neusatabaka@gmail.com

² fabiorbgs.mga@hotmail.com

³ evertonjgestevam@gmail.com

conhecimento do conceito (número) para o ensino e a aprendizagem de estudantes com Síndrome de Down (SD); e c) adaptação curricular e o uso de materiais multissensoriais. Como conclusão, destaca-se que ações formativas pautadas em uma Comunidade de Professores possibilitam um plano de trabalho flexível, conduzindo o professor a pensar o ensino de Matemática considerando as dificuldades, habilidades e motivações específicas do estudante com SD, com valorização das diferentes visões dos professores e da importância de compartilhar seus conhecimentos e experiências, atendendo as necessidades que emergem do grupo, articulando seus interesses e práticas.

Palavras-chave: Educação especial, Educação matemática inclusiva, Formação de professores, Síndrome de Down, Ensino de números.

Abstract

This research, presented in the article, aimed to investigate aspects of knowledge necessary for teaching Mathematics to students with Down syndrome elicited within the formative context of a community of teachers. Adopting a qualitative, intervention-research approach, a group of seven teachers specializing in Mathematics education for students with Down syndrome was formed. These educators worked in both special education schools and mainstream schools. The group interacted synchronously and asynchronously, as the training occurred before and after the onset of the COVID-19 pandemic. Data were collected using audio recordings, field diary notes by the researcher, and records of interactions in a WhatsApp group. Analysis of the produced information was guided by three emerging aspects from the data set: a) Down syndrome, potentials, and challenges related to Mathematics; b) knowledge of the concept (number) for teaching and learning in students with Down syndrome; and c) curriculum adaptation and the use of multisensory materials. In conclusion, formative actions based on a community of teachers allow for a flexible work plan, leading the teacher to consider the specific difficulties, skills, and motivations of students with Down syndrome in Mathematics education. This approach values the diverse perspectives of teachers and the importance of sharing their knowledge and experiences, addressing the emerging needs of the group, and articulating their interests and practices.

Keywords: Special education, Inclusive mathematics education, Teacher education, Down syndrome, Number teaching.

Resumen

La investigación presentada en este artículo tuvo como objetivo investigar aspectos del

conocimiento para enseñar Matemática a estudiantes con Síndrome de Down, mencionados en un contexto formativo de una Comunidad de Profesoras. Por lo tanto, se asumió la perspectiva cualitativa del tipo investigación-intervención. Para ello, se constituyó un grupo de siete docentes que enseñan Matemática a alumnos con Síndrome de Down, laborando tanto en escuelas en la modalidad de Educación Especial como en escuelas regulares. El grupo se relacionó de forma sincrónica y asincrónica, considerando que la capacitación se dio antes y después del inicio de la Pandemia de Covid-19. Para la producción de datos se utilizaron grabaciones de audio y apuntes de la investigadora en un diario de campo, así como interacciones que se dieron en un grupo de WhatsApp. Los análisis de la información producida fueron guiados por tres aspectos emergentes del conjunto de datos: a) Síndrome de Down, potencialidades y dificultades relacionadas con las Matemáticas; b) conocimiento del concepto (número) para la enseñanza y aprendizaje de los alumnos con Síndrome de Down (SD); y c) Adaptación curricular y uso de materiales multisensoriales. Como conclusión, se destaca que las acciones formativas basadas en una Comunidad de Docentes permiten un plan de trabajo flexible, llevando el docente a pensar la enseñanza de las Matemáticas considerando las dificultades, habilidades y motivaciones específicas del alumno con SD, valorando las diferentes miradas de los docentes y la importancia de compartir sus saberes y experiencias, atendiendo las necesidades que emergen del grupo, articulando sus intereses y prácticas.

Palabras clave: Educación especial; Educación matemática inclusiva; Formación de profesores; Síndrome de Down, Enseñanza de los números.

Résumé

La recherche présentée dans cet article visait à étudier les aspects de la connaissance pour enseigner les mathématiques aux élèves trisomiques élevés dans un contexte formatif d'une communauté d'enseignants. En ce sens, la perspective qualitative du type recherche-intervention a été adoptée. À cette fin, un groupe de sept enseignants a été constitué qui enseignent les mathématiques aux élèves trisomiques, travaillant à la fois dans les écoles de la modalité d'éducation spéciale et dans les écoles ordinaires. Le groupe a relaté de manière synchrone et asynchrone, considérant que la formation a eu lieu avant et après le début de la Pandémie provoquée par le Covid-19. Pour la production de données, des enregistrements audio et des notes de chercheur dans un carnet de notes ont été utilisés, ainsi que des interactions qui ont eu lieu dans un groupe WhatsApp. Les analyses des informations produites ont été guidées par trois aspects émergents de l'ensemble de données, à savoir : a) le syndrome de Down, les potentialités et les difficultés liées aux mathématiques ; b) Connaissance du concept (nombre)

pour l'enseignement et l'apprentissage des élèves trisomiques; c) Adaptation du curriculum et utilisation de matériel multisensoriel. En conclusion, il est souligné que les actions de formation basées sur une Communauté d'Enseignants permettent un plan de travail flexible, amenant l'enseignant à réfléchir à l'enseignement des Mathématiques en tenant compte des difficultés, des compétences et des motivations spécifiques de l'élève avec DS, avec une appréciation des différents points de vue de les élèves, les enseignants et l'importance de partager leurs connaissances et leurs expériences, de répondre aux besoins qui émergent du groupe, d'articuler leurs intérêts et leurs pratiques.

Mots-clés : Éducation spéciale; l'enseignement inclusif des mathématiques ; Formation des enseignants ; Le syndrome de Down, Enseigner les nombres.

Aspectos do conhecimento para ensinar Matemática a estudantes com Síndrome de Down suscitados em uma comunidade de professoras

Quando defendemos uma escola inclusiva, onde todas(os) comungam do mesmo espaço e serviços disponibilizados, os quais também são pensados coletivamente, são lançados desafios para a escola que historicamente se constituiu a partir de processos excludentes e seletivos. Dentre esses desafios, neste artigo focamos o contexto de formação de professores. Ao falar em formação em uma perspectiva inclusiva, espera-se o desenvolvimento de um trabalho que considere, no contexto atual, as diferenças com turmas assumidamente heterogêneas. Para isso, faz-se necessário um novo olhar sobre o desenvolvimento do conhecimento dessas professoras e desses professores, bem como das competências, concepções e atitudes necessárias à educação inclusiva. Dentre os diversos aspectos que caracterizam a formação e atuação docente, aqui temos o destaque para o conhecimento profissional.

Consideramos o conhecimento profissional do professor como um conjunto de conhecimentos mais específicos, que envolve aqueles relativos à prática em sala de aula e que está relacionado com o conhecimento acadêmico. Considera-se, portanto, que a “base fundamental para o conhecimento profissional é a experiência e a reflexão sobre a experiência” (Ponte, 2002). Um aspecto que pode ser destacado, para o desenvolvimento do conhecimento profissional docente, é uma formação apoiada essencialmente na elaboração e na reelaboração do conhecimento necessário à prática compromissada e inclusiva, cuja reflexão e o compromisso coletivo e responsável com a profissão podem assumir centralidade. Observa-se que a formação docente precisa ser orientada às necessidades dos seus destinatários. Assim, no presente artigo, questiona-se: que aspectos de uma Comunidade de Professores que ensinam Matemática para estudantes com Síndrome de Down colaboram para o desenvolvimento do conhecimento profissional associado ao ensino de Matemática?

Nesse sentido, entendemos que professores com interesses comuns, que compartilham práticas, experiências, necessidades e angústias, podem constituir uma Comunidade de Professores que, socialmente interdependentes, participam juntos de discussões e tomadas de decisões, compartilhando e buscando estratégias para a ampliação de seus conhecimentos enquanto profissionais da educação (Grossman, Wineburg & Woolworth, 2001). Certamente se faz necessária uma diversificação renovada de conhecimento teórico e prático, com vistas à tentativa de responder às necessidades e particularidades dos estudantes com Síndrome de Down (SD).

Uma Comunidade de Professores constituída por aqueles que atuam em escolas na modalidade de Educação Especial, além de outros atuantes nas escolas comuns, dispõe de

múltiplos conhecimentos e práticas. Por vezes, esses profissionais não possuem formação específica em Matemática, mas são professoras(es) que ensinam Matemática, que carecem de possibilidades para o desenvolvimento desse conhecimento profissional, com o propósito de oportunizar contextos promotores de práticas inovadoras e de valorização do conhecimento (Modenutte, Monteiro & Susiki, 2019). Para tanto, uma Comunidade de Professores e Professoras pode proporcionar um contexto partilhado de formação com compromisso e responsabilidade, tanto para o crescimento individual quanto coletivo dos docentes (Grossman, Wineburg & Woolworth, 2001).

Ainda se deve mencionar, como razão para a presente pesquisa, a necessidade de as professoras e os professores conhecerem seus estudantes e as características específicas da deficiência, conhecimento que constitui condição fundamental para o ensino e a aprendizagem (Rodrigues, 2008). Direcionamos nosso olhar aos estudantes com SD que, em sua maioria, apresentam, entre outras características, uma capacidade de memória auditiva de curto prazo mais breve, o que dificulta o acompanhamento de instruções orais, mas que frequentemente não têm a memória visual prejudicada. Mais do que as características físicas, há que se considerar que cada estudante é único em suas características, o que, conseqüentemente, requer atenção docente específica, principalmente quando se trata de estudantes com deficiência, que historicamente foram excluídos dos bancos escolares. Ao conhecer o estudante, a professora ou o professor pode alavancar suas estratégias para as potencialidades e habilidades do aluno.

Pelas razões apontadas, constituímos um grupo de estudo com professoras que atuam em escola na modalidade de Educação Especial e professoras de escola de ensino comum, que ensinam Matemática para estudantes com SD. Esse grupo foi, portanto, assumido como uma Comunidade de Professores cujas ações formativas privilegiaram o desenvolvimento de interações articuladas coletivamente, buscando promover o desenvolvimento do conhecimento dessas profissionais a partir da reflexão sobre a prática, pautada na colaboração entre as participantes. Entendemos que a Educação Especial no Brasil, entendida em uma perspectiva inclusiva (Brasil, 2008), torna-se um campo fértil para a disseminação de práticas de aproximação entre diferentes espaços, como as escolas especializadas e as comuns. Afinal, estamos todos em busca de um bem comum, com educação de boa qualidade, e podemos aprender uns com os outros, a partir de suas perspectivas essencialmente diversas.

Para esse intento, a pesquisa considerou as discussões e interações entre os participantes, inclusive da formadora (primeira autora deste texto) nas interações do grupo de formação. Considerando os aspectos emergentes nessas interações, também investigamos as potencialidades do uso de materiais multissensoriais na construção de conhecimentos de

Matemática por estudantes com SD e a importância do seu uso pelo professor. No presente texto, optamos por não abordar um subitem teórico isolado, considerando a limitação de páginas. As discussões teóricas são apresentadas em conjunto com a análise dos dados sempre que julgamos pertinente. Desse modo, na sequência, descrevemos o percurso metodológico da investigação.

Caracterização da pesquisa

Para o presente estudo, assumimos a perspectiva qualitativa de pesquisa (Bogdan & Biklen, 1994). Trata-se de uma abordagem descritiva e interpretativa. Dentre o rol de possibilidades de investigações qualitativas, adotamos a pesquisa-intervenção que, de acordo com Rocha e Aguiar (2003), consiste em uma tendência das pesquisas participativas, que busca investigar a vida de coletividades na sua diversidade qualitativa, assumindo uma intervenção de caráter socioanalítico.

Na pesquisa-intervenção, os investigadores não se posicionam fora da prática, e considera-se o contexto de interação e comunicação entre os envolvidos. Assim, esta investigação envolveu pesquisar a formação em uma Comunidade de Professores a partir de uma intervenção pensada e dialogada com os membros dessa comunidade, na qual a pesquisadora (primeira autora) teve envolvimento direto. A investigação considerou as interações, diálogos e reflexões que foram evidenciadas entre os envolvidos. A participação da pesquisadora no grupo de formação foi legitimada como membro da Comunidade de Professores e os resultados impactaram tanto os colaboradores como a pesquisadora.

A pesquisa ocorreu em um município situado na Região Sul do Estado do Paraná. A Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria Estadual de Educação em que os estabelecimentos de ensino envolvidos pertencem foram contatadas, com solicitação formal de autorização para o desenvolvimento da pesquisa nas escolas. O projeto de pesquisa passou pelo Comitê de Ética, com parecer favorável nº 3.852.099.

A primeira escola onde trabalham algumas das participantes atua na modalidade de Educação Especial e atende estudantes com deficiência intelectual e múltiplas deficiências. Já a segunda escola, denominada por nós como *comum*, oferta a Educação Infantil e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O grupo de formação foi constituído por professoras das turmas de Educação Infantil (com estudantes entre 4 e 6 anos de idade) e Ensino Fundamental (com estudantes entre 7 e 14 anos de idade) que atendiam, dentre os seus estudantes, ao menos um(a) com SD. Assim, o grupo de professoras contou, inicialmente, com oito integrantes, dentre as quais sete professoras convidadas e a pesquisadora/formadora.

Na caracterização das professoras participantes da Comunidade, cujo anonimato da identidade está preservado, os dados biográficos apresentados evidenciam sua formação uniforme em licenciatura em Pedagogia e especialização em Educação Especial. A especialização, aliás, é uma das exigências para professores que atuam nessa modalidade no contexto em que a pesquisa foi realizada. Observamos, também, que o grupo era diversificado quanto ao tempo de atuação, com professoras com atuação entre 5 e 23 anos.

A formação em questão foi pensada, inicialmente, para ocorrer em encontros quinzenais, com duração de duas horas e pelo período de seis meses. Por conta da suspensão das aulas presenciais, devido ao cenário epidemiológico causado pelo vírus SARS-CoV-2, algumas alterações foram necessárias. Dentre elas, destacamos o fato de termos iniciado com encontros presenciais e dado continuidade com encontros remotos de maneira síncrona e assíncrona. Salientamos, inclusive, que as aulas presenciais foram suspensas e todos os alunos, tanto da escola comum quanto da escola na modalidade de Educação Especial, receberam as atividades escolares para realizarem em casa com auxílio da família, outro aspecto que se inseriu no bojo das discussões. Em todo caso, como nosso foco não incidiu nos estudantes, mas nas professoras colaboradoras, e mantivemos a pesquisa com as referidas adaptações.

Portanto, a formação ocorreu com encontros presenciais e remotos (síncronos e assíncronos). Nesses encontros foram alternados momentos de diálogos com exposição compartilhada de ideias, com outros de estudos com planejamento de tarefas matemáticas adaptadas e pensadas pelas professoras para cada um de seus estudantes, atendendo, também, às recomendações propostas pela situação epidemiológica. Foi eleito coletivamente o conceito matemático de Número para delinear as discussões do contexto formativo, cujas tarefas selecionadas e discutidas foram pensadas para serem desenvolvidas em sala de aula pelas professoras, com acompanhamento da pesquisadora. De acordo com as discussões junto às participantes, a escolha desse conceito justificou-se, dentre outros aspectos, pelo fato de perpassar boa parte das temáticas ensinadas em sala de aula pelas participantes, sendo transversal e necessário a outros conceitos matemáticos, de todas as séries escolares.

Entretanto, devido à suspensão das aulas presenciais, não foi possível acompanhar os estudantes e as professoras realizando as tarefas na escola. Apesar disso, alguns pais desses estudantes com SD disponibilizaram vídeos da realização das tarefas em domicílio. Entendemos que, ainda com diferenças em relação ao planejado, todos esses aspectos, muitos deles novos para os participantes, influenciam em nosso objeto de investigação, resultando em elementos para discutir com as professoras em formação.

Todos os encontros foram gravados em áudio, vídeo e registrados em algumas imagens

ilustrativas. Foram feitos, também, registros em diário de campo pela pesquisadora. Muitas das interações ocorreram de forma assíncrona, em um grupo no *WhatsApp*, que tornou possível a interação ampliada e de acordo com a disponibilidade de tempo das professoras, com reflexões e compartilhamento de experiências e materiais. Alguns textos foram disponibilizados via e-mails (ver Tabela 1), com orientações para a leitura de forma individualizada e, posteriormente, foram suscitadas reflexões em encontros presenciais.

A Tabela 1 elucida, portanto, as diferentes formas de interações e as ações desenvolvidas na Comunidade de Professoras, juntamente com as datas de suas realizações e seus objetivos, que possibilitam a compreensão do percurso assumido na formação. Cabe acrescentar que a programação foi construída e definida no coletivo, procurando atender as necessidades do grupo de professoras e o momento de pandemia vivenciado. Foram utilizados os seguintes códigos para diferenciar os encontros: EP: Encontro presencial e IR: Interação remota.

Tabela 1.

Trajatória da Comunidade de Professores (elaborado pelos autores)

Formação	Objetivos	Ações
1° EP 14/02/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar a proposta de formação e definir os objetos de estudo no coletivo do grupo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realização de uma dinâmica utilizando placas com números do zero ao dez, ordenando e quantificando-os; ▪ Apresentação da proposta de formação, definindo a dinâmica de estudo e os possíveis encaminhamentos.
2° EP 03/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar um questionário para coleta de dados biográficos ▪ - Estudar e discutir sobre a SD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interação através de uma dinâmica com uma reta numérica e coleta de dados biográficos através de questionário; ▪ Estudo do texto <i>Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais</i> (Bissoto, 2005).
3° IR 23/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar os estudantes com SD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação dos estudantes com SD ao grupo de professores via WhatsApp. Cada professora apresentou seu aluno, idade, turma e evidências relacionadas à aprendizagem de Matemática.
4° IR 25 e 26/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer/ caracterizar a Síndrome de Down ▪ Refletir sobre a síndrome a partir dos vídeos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilização de vídeos para discussão acerca da Síndrome de Down com o Dr. Zan Mustacchi: https://youtu.be/Se5n_FN72gY - https://youtu.be/P5Nb7JeLTKA ▪ Realização de discussões via WhatsApp acerca dos vídeos.
5° IR 31/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgar e sugerir material de estímulo multissensorial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração pela pesquisadora de um material multissensorial utilizando potes vazios (20 potes que deveriam ser organizados pelo estudante para formar pares iguais. Foram confeccionados dois jogos e sorteados entre as professoras).
6° IR 09/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogar e refletir a partir do texto (do dia 03/03) e dos vídeos (25 e 26/03) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retrospectiva do percurso de estudos com reflexões a partir dos textos e dos vídeos para conhecer melhor a síndrome e as possíveis interferências no ensino e na aprendizagem.
7° IR 17/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divulgar e sugerir material de estímulo multissensorial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Confeção de um jogo da memória utilizando tampas de café solúvel, sendo 12 tampas e, em cada par de tampas, foram colados diferentes objetos (carrinho, bonequinho, colherzinha).

Formação	Objetivos	Ações
8° IR 27/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interagir com o grupo de professoras 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atendendo à solicitação das professoras, foi realizado novamente o jogo com as tampas, mas com uma variação, formando pares com numeral e a quantidade.
9° IR 30/07/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir o que é número ▪ Apresentar as dificuldades e as potencialidades do estudante com SD em Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquisa e definição de número; ▪ Estudo e diálogo sobre dificuldades e forças em Matemática para estudantes com SD. <i>Cartilha de Prática Atitudinais para Inclusão Escolar e a Síndrome de Down (DSAWM – Down Syndrome Association Of West Michigan, 2019).</i>
10° IR 05 a 12/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar uma retrospectiva teórica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Através do WhatsApp, cada professora pôde escrever sobre a trajetória dos estudos e as reflexões sobre os conhecimentos compartilhados.
11° IR 14 a 28/08/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar a realização das tarefas matemáticas dos estudantes com SD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compartilhamento no grupo de WhatsApp dos vídeos dos estudantes realizando tarefas de Matemática (definidas pelo grupo) em casa com sua família.
12° IR 17/09/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogar sobre as tarefas matemáticas realizadas por estudantes com SD (vídeos) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar, discutir e avaliar as tarefas realizadas pelos estudantes, seu desempenho e as necessidades de adequações das tarefas/materiais.
13° IR 23/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar as contribuições para o ensino de Matemática para estudantes com SD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar e analisar o que o professor apresenta sobre a Matemática para estudantes com SD. Vídeo <i>Matemática Inclusiva, pelas crianças com síndrome de Down</i>, do Prof. Dr. Leo Akio Yokoyama https://youtu.be/WIXK562iqul.
14° EP 28/10/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogar sobre o vídeo <i>Matemática Inclusiva, pelas crianças com SD</i> ▪ Elaborar tarefas utilizando materiais recicláveis 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutir no coletivo as impressões sobre o vídeo e confeccionar tarefas/materiais para serem usados pelos estudantes com Síndrome de Down.
15° IR 16/11/2020	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encerrar a formação para o ano 2020 com uma retrospectiva e avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogar sobre a formação, encerrando com considerações sobre o andamento do curso, realizando um levantamento dos aspectos positivos e negativos salientados pelas participantes.
16° IR 09/02/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retomar a formação com direcionamento de leitura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a leitura de forma individualizada do livro <i>Matemática e síndrome de Down</i>, das páginas 22 a 40 (Yokoyama, 2014).
17° IR 17/02/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer o Material Akio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecer o material Akio disponível em http://professoresdematematica.com.br/msd-materiais.html. Leitura de apoio <i>Matemática e síndrome de Down</i>, páginas 41 a 58 (Yokoyama, 2014).
18° IR 03/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dialogar sobre a leitura <i>Matemática e síndrome de Down</i> e o material Akio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexões e compartilhamento de apontamentos relacionados à leitura <i>Matemática e síndrome de Down</i> (Yokoyama, 2014) e as possibilidades relacionadas ao material Akio. ▪ Sugestão de pesquisa complementar: DSE (Down Syndrome Education), Organizações de educação sobre a síndrome de Down. Down Syndrome Education International. Síndrome de Down Education, EUA. https://www.seeandlearn.org/en-us/numbers/design/
19° IR 05/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compartilhar um vídeo sobre Matemática e SD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assistir ao vídeo <i>Matemática e síndrome de Down</i>, do professor Dr. Leo Akio Yokoyama https://fb.watch/4_NF3QAqPB/; ▪ Identificar o material Numicon e as possibilidades de uso.
20° IR 10/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilizar leitura de apoio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número e Matemática: Habilidades numéricas e aritméticas em crianças com síndrome de Down (Brigstocke S., Hulme, C. & Nye, J, 2008, tradução nossa)
21° IR 14/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar inferências sobre os estudos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Através do <i>WhatsApp</i>, realizar inferências sobre os estudos pensando em materiais multissensoriais adaptados a estudantes com SD.
22° IR 18/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecer as etapas da aprendizagem de números 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação das etapas da aprendizagem dos números; ▪ Retomada dos estudos do <i>DSE (Down Syndrome Education)</i>

Formação	Objetivos	Ações
		- tradução nossa).
23° IR 22/03 a 01/04/2021	▪ Compartilhar sugestões de diferentes materiais multissensoriais	▪ Através do WhatsApp, compartilhar as diferentes sugestões de materiais multissensoriais confeccionados pelas professoras. Reflexões e possíveis adequações.
24° IR 05 a 09/04/2021	▪ Avaliar o uso dos materiais multissensoriais	▪ Assistir aos vídeos dos alunos sobre o uso de materiais multissensoriais, disponibilizados pelas famílias; possibilitando reflexões/discussões no grupo.
25° IR 16/04/2021	▪ Avaliar a formação	▪ Retrospectiva e avaliação da formação por meio de diálogo entre as professoras participantes.

Desse contexto, emergem os elementos que compõem os resultados, apresentados e discutidos na próxima seção.

Resultados e discussões sobre trajetória e ações da Comunidade de Professoras

A Tabela 1 destaca as diferentes interações que ocorreram no/com o grupo. Entendemos que o grupo concretiza uma possibilidade promissora por meio de empreendimentos acordados e desenvolvidos coletivamente, proporcionando uma relação profícua entre a teoria e a prática (Estevam & Cyrino, 2019). Reconhecemos que o desenvolvimento do conhecimento do professor não deve ocorrer de forma isolada, e defendemos que práticas compartilhadas no grupo são uma oportunidade para reavaliar o conhecimento e as práticas na sala de aula. Outra perspectiva sobressalente no estudo é a de a Comunidade de Professores remeter suas ações ao interesse e compromisso entre aprender constantemente e oferecer um ensino de boa qualidade (Grossman, Wineburg & Woolworth, 2001), buscando tarefas mais adequadas às especificidades do estudante com SD para o ensino e a aprendizagem de Matemática (Tabaka, Borges & Estevam, 2020).

Assim, com base nos elementos proeminentes nas ações formativas desenvolvidas, elegemos indutivamente três aspectos que identificamos como de maior relevância e evidência nas interações na Comunidade de Professoras. Tais aspectos nos conduzem a reflexões sobre o desenvolvimento do conhecimento profissional, pensando no ensino e na aprendizagem do conceito de Número para o estudante com SD na seguinte conformidade: a) Síndrome de Down, potencialidades e dificuldades relacionadas à Matemática; b) conhecimento do conceito (número) para o ensino e a aprendizagem de estudantes com SD; e c) adaptação curricular e o uso de materiais multissensoriais.

Síndrome de Down, potencialidades e dificuldades relacionadas à Matemática

As dificuldades relacionadas à Matemática apresentadas por estudantes com SD estão indiscutivelmente ligadas à própria síndrome, mas não exclusivamente, porque podem estar

atribuídas também a condições de saúde e até mesmo a características físicas. Essas dificuldades também estão relacionadas ao tipo de experiências anteriores que os estudantes tiveram com tal componente curricular. A tabela 2 sintetiza algumas características físicas e de saúde do estudante com SD que fizeram parte das discussões na Comunidade de Professoras.

Tabela 2.

Características físicas e de condições de saúde de estudantes com SD (elaborado pelos autores)

Características	Descrições
Hipotonia muscular (tônus muscular diminuído)	Apresenta dificuldade de mobilidade e postura, dificuldade respiratória e de fala. O aluno pode ficar desestimulado quando lhe falta habilidades para realizar alguma tarefa devido ao baixo tônus muscular.
Dificuldade de comunicação, fala e linguagem	É comum a ininteligibilidade da fala, devido ao baixo tônus muscular e à dificuldade de movimentar a mandíbula. Apresenta grande diferença entre habilidades de linguagem receptiva (compreensão) e expressiva (produção de linguagem falada).
Memória	A maioria apresenta dificuldade de memória de curto prazo ou de trabalho. Isso dificulta acessar, entender e processar informações, mas não impede de aprendê-las. É necessário um tempo maior para processar a informação.
Estrutura compacta de orelha, nariz e garganta	Infecções respiratórias e sinusais são mais comuns. Também pode aumentar a sensibilidade a sons altos ou vibrantes. O nível de ruído em torno de suas salas de aula pode causar distrações.
Apneia do sono ⁴	Pode causar perda de memória e comprometimento intelectual, além de deixar os estudantes mais cansados e letárgicos. Também pode resultar em hiperatividade, que por vezes pode ser interpretada de forma equivocada, como Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade.
Audição, visão e problemas da tireoide	Algumas crianças com SD podem ter perda auditiva e problemas visuais. Há casos também de hipotireoidismo, que pode causar lentidão, ganho de peso e deficiência intelectual.

Entre outras características físicas e de saúde de estudantes com SD, as salientadas na Tabela 2 mostraram-se mais presentes nos estudos realizados pela Comunidade de Professoras (DSAWM, 2019; Bissoto, 2005) e nos relatos emergentes. No decurso das ações, as professoras salientam que conhecer tais características também contribui para a escolha de tarefas matemáticas condizentes a estudantes com SD. Afinal, tarefas mal escolhidas impõem barreiras à aprendizagem de qualquer estudante, em especial daqueles para os quais a escola já vem impondo diversas barreiras.

Conhecer essas possíveis características, que influenciam e dificultam a aprendizagem dos estudantes com SD, pode auxiliar os professores na compreensão da razão ou das razões pelas quais, em determinadas circunstâncias, o estudante não consegue aprender ou realizar atividades específicas, e os motivos pelos quais o estudante com SD esquece aquilo que parecia ter aprendido. Além disso, os professores passam a perceber que determinados comportamentos têm elo com a própria síndrome.

⁴ Termo usado quando alguém para de respirar por curtos períodos durante o sono, geralmente de 10 a 20 segundos.

Schwartzman (2003) salienta que há uma grande variabilidade clínica no que se refere aos aspectos físicos, de saúde e cognitivos de estudantes com SD, e alguns desses aspectos são mais destacados que outros, cujo comprometimento pode ser mais ou menos amplo. Ao problematizar tais aspectos na Comunidade de Professoras, o argumento preponderante advoga que todo estudante, com ou sem deficiência, tem potencialidades que devem ser reconhecidas e aliadas ao processo de ensinar e aprender. Assim, assumiu-se que conhecer as potencialidades específicas da SD e considerá-las é condição fundamental para o desenvolvimento do estudante.

Em relação aos estudantes com SD, Schwartzman (2003, p. 279) destaca que “a memória visual favorece a aprendizagem”. Ele complementa mencionando que “as situações de aprendizagem devem privilegiar informações visuais, que terão maior possibilidade de ser processadas pela criança com SD” (Schwartzman, 2003, p. 279). Tais discussões corroboram com os posicionamentos de Buckeu e Bird (1994 *apud* Bissoto, 2005, p. 82), ao afirmarem que as habilidades visuais e de processamento por estudantes com SD são mais desenvolvidas do que as capacidades de processamento e memória auditiva.

Mostra-se importante a “revisão e repetição de tarefas que levam o estudante a reter o que lhe foi ensinado” (DSWM, 2019, p. 39). Percebemos que é necessário dar, aos estudantes, oportunidade para mostrarem o que aprenderam, momento que, inclusive, pode ser utilizado para a avaliação de seu nível de compreensão acerca da temática estudada. Dessa forma, ao discutirem materiais manipuláveis, as professoras integrantes da Comunidade problematizaram que eles oferecem, ao estudante, a oportunidade de utilizar diversas vezes o mesmo material, com repetição da tarefa. O professor pode realizar a atividade conjuntamente com os estudantes, de modo a ensiná-los e/ou orientá-los e, posteriormente, permitir que os estudantes a realizem sozinhos, para avaliar se houve ou não aprendizagem. Salientamos que, mesmo que o aluno realize a atividade com sucesso e sozinho apenas uma vez, não há garantia de que ocorreu a aprendizagem. Isso sustenta o indicativo de que o uso do mesmo material deve ser retomado em outros momentos, como uma revisão da tarefa.

Portanto, a partir dos estudos que ocorreram na Comunidade de Professores, baseados em Yokoyama (2014), na DSWM (2019), em Brigstocke, Hulme e Nye (2008) e Abdelahmeed (2007), foi organizado um Tabela, que visa à articulação com a literatura estudada e as discussões/reflexões desencadeadas no grupo. Nele são apresentadas referências de potencialidades do estudante com SD, acompanhada de breve descrição e de estratégias pensadas pela Comunidade de Professoras para o ensino de Matemática a esses estudantes.

Tabela 3.

Potencialidades, descrições e estratégias para o ensino de Matemática a estudantes com SD

(elaborado pelos autores)

Potencialidades	Descrição	Estratégias
Favorecimento do processamento visual	Apresentar as informações com suporte visual, com representações claras e consistentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar imagens, objetos e gestos; ▪ Usar vídeos explicativos, com passo a passo; ▪ Usar material manipulativo; e ▪ Tomar consciência do potencial dos dedos para representar quantidades.
Repetição para a retenção	Realizar práticas que podem prender a atenção e serem repetidas regularmente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construir a partir de conhecimento prévio; ▪ Revisar conceitos já aprendidos, ao iniciar tarefas matemáticas; ▪ Praticar habilidades em diferentes contextos e com variedade de materiais; ▪ Oportunizar que o estudante repita em casa o que foi ensinado na escola; e ▪ Utilizar práticas que sejam divertidas e relevantes para a vida do estudante.
Pequenos passos de desenvolvimento	Em cada etapa, ensinar de forma compreensível/clara	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciar com palavras numéricas e prosseguir em pequenos passos de desenvolvimento, por meio de conceitos e habilidades numéricas iniciais.
Registro dos progressos	Manter registros que permitam identificar quando será possível seguir em frente e progredir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar anotações do progresso do estudante e sempre revisá-las; e ▪ Progredir quando as habilidades de pré-requisito para a próxima etapa forem aprendidas.
Linguagem adequada	Privilegiar instruções orais simples e objetivas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Repetir informações e instruções; e ▪ Apresentar as instruções em pequenos passos.
Tempo	Considerar o tempo para seguir à etapa seguinte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esperar o estudante realizar a atividade conforme sua capacidade; e ▪ Ser objetivo nas tarefas, reduzindo a quantidade de passos, quando possível.
Espaço	Considerar o espaço da sala de aula	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocar o estudante próximo do professor na sala de aula; e ▪ Minimizar ruídos e distrações
Interação	Considerar a interação do professor, colegas e familiares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstrar empatia e simpatia com o estudante; ▪ Estar próximo do estudante, olhando para ele; ▪ Promover estudo conjunto entre professor e estudante. ▪ Promover estudo conjunto entre estudante e um colega que tenha afinidade; e ▪ Aliar a família para auxiliar no ensino e na aprendizagem.
Motivação	Estimular a participação e realização das tarefas para que o estudante queira aprender	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar os interesses do aluno, coisas do seu contexto; ▪ Evitar que o aluno erre com frequência (é desestimulador); ▪ Usar materiais manipulativos; ▪ Usar tecnologias digitais; e ▪ Empregar reforço positivo e elogios.

Para além de explicitar as potencialidades para o ensino de Matemática, a Tabela 3 busca descrevê-las e mostrar possíveis estratégias para o ensino (e a aprendizagem), com enfoque nos números, para estudantes com SD. Dessa forma, a sistematização de tais ideias no contexto da Comunidade, ao mesmo tempo em que contribuiu para as professoras participantes, também oferece elementos para o campo da pesquisa.

Conhecer as dificuldades do estudante com SD é indiscutivelmente pertinente para fundamentar as ações docentes, mas o professor precisa pensar estratégias que ampliem as

habilidades desses estudantes para a aprendizagem de Matemática. Para isso, usar alguns recursos, como os materiais manipulativos, auxilia na melhoria da concentração e, nessa direção, tais recursos podem ampliar o desenvolvimento das habilidades cognitivas desses estudantes (Costa & Souza, 2015).

Para envolver os estudantes nas aulas de Matemática, a Comunidade de Professoras considerou que se deve sempre partir daquilo que é simultaneamente sensível, próximo, familiar e significativo a eles, o que pode favorecer ainda mais a aprendizagem em Matemática. O estudante com SD precisa de um tempo adequado/maior para processar as novas habilidades que desenvolve antes de aprender outras (ainda que possa esquecer). É importante, também, que as capacidades não sejam comparadas com as de outros alunos da turma, mas assumindo o próprio estudante como parâmetro. Compreendemos que cada estudante é único, e a aprendizagem é sua, não do outro ou da turma.

Desse modo, a formação oportunizou, para as professoras, espaços de exposição e discussão, seja a partir do reconhecimento de suas limitações, quanto ao conhecimento das dificuldades e das potencialidades dos estudantes com SD, seja no compromisso assumido na Comunidade pela busca pelo seu desenvolvimento profissional. Reconhecemos que as dificuldades e as potencialidades do estudante com SD não requerem intervenções mais complexas em relação ao ensino de Matemática do que as já comumente encaradas na profissão docente, mas exigem do professor conhecimentos para uma atuação mais próxima das especificidades do estudante.

Conhecimento do conceito de número para o ensino e a aprendizagem por estudantes com SD

As discussões na Comunidade de Professoras fomentaram reflexões compartilhadas acerca do desenvolvimento de habilidades numéricas. Os estudantes, ao ingressarem na escola, já trazem consigo vivências relacionadas ao conceito de Número, como nas brincadeiras de contar objetos, o que facilita a aprendizagem. Já estudantes com SD, por mais que possam ter vivenciado tais situações, ainda necessitam de atividades específicas de contagem, considerando a atuação de profissionais que entendem as diferenças e necessidades desses estudantes.

O grupo retomou a discussão acerca das potencialidades e dificuldades relacionadas ao estudante com SD, buscando articulá-las com o conceito de Número e, assim, utilizar estratégias mais adequadas para seu ensino e sua aprendizagem. As reflexões suscitadas nas discussões

ocorridas na Comunidade de Professoras estão pautadas nas etapas da aprendizagem dos números descritas no *DSE (Down Syndrome Education, n.d.)*. Essas etapas fizeram parte dos estudos realizados no grupo, as quais, associadas às reflexões emergentes na Comunidade de Professoras, originaram a Tabela 4.

Tabela 4.

Etapas da aprendizagem dos números por estudantes com SD (elaborado pelos autores)

Etapas	Descrição
Aprender palavras numéricas	Dizer uma lista de palavras numéricas que devem ser mantidas na ordem correta. Exemplo: um, dois, três, quatro, ...
Aprender numerais	Relacionar palavras numéricas faladas a numerais escritos. Exemplo: A palavra um é igual (corresponde) a 1, a palavra dois é igual (corresponde) a 2.
Relacionar quantidades a números	Aprender que palavras numéricas e numerais representam quantidades. Exemplo: Cinco e 5 podem ser representados por ///// (cinco riscos).
Aprender a contar	Usar palavras numéricas na ordem correta para contar objetos.
Aprender <i>quantos</i>	Compreender que contamos para descobrir quantos itens temos e que, quando contamos todos os itens, a última palavra numérica que dizemos nos mostra quantos itens há no total. Exemplo: Quando contamos os dedos de uma das mãos e chegamos ao último dedo da nossa contagem, essa palavra final representa a quantidade total de dedos de uma mão.
Aprender o princípio de cardinalidade	Retirar/dar uma quantidade menor de um conjunto maior. Exemplo: Quando há cinco objetos e pedimos dois, o aluno consegue retirar/dar dois dos cinco objetos.
Compreender equivalência	Compreender que se distribuímos uniformemente itens em dois conjuntos e, em seguida, contarmos os itens em um conjunto, isso também nos diz quantos itens estão no segundo conjunto. Exemplo: Se eu tenho 10 objetos e distribuo em duas caixas, ao contar os objetos de uma das caixas, que é 5, vou saber que a outra tem a mesma quantidade (5).
Aprender ordinalidade	Identificar que a posição de cada número na sequência de contagem é fixa e que a cada próximo número é acrescida uma unidade igual. Exemplo: Ao contar 1, 2, 3, 4, ..., sempre estou acrescentando uma unidade, e essa ordem não muda.
Compreender a singularidade dos números	Cada número representa uma quantidade específica. Exemplo: O número 1 representa uma unidade, o número 2 representa duas unidades.
Reconhecer o valor relativo dos números	Cada número tem um tamanho/valor diferente de outro. Exemplo: o 9 é maior que 5; e o 4 é uma vez maior que o 2 ou duas unidades maior que o dois, ou o dobro.
Aprender palavras comparativas e aplicá-las a números	Compreender as palavras usadas para as comparações de conjuntos. Exemplo: igual/diferente, mais/menos, maior/menor, ou seja, que 2 e 2 são iguais, 4 e 5 são diferentes, 7 é mais que 6, entre outros.
Adicionar itens usando uma estratégia de contar tudo	Ao calcular $5 + 2$, contar 5 objetos, contar 2 objetos e, em seguida, contar todos os 7 objetos juntos, iniciando do 1. Exemplo: Com a mesma operação $5 + 2$, vou contar 1, 2, 3, 4, 5 (referente ao 5 da primeira parcela), depois vou contar 1, 2 (referente ao 2 da segunda parcela) e finalizo contando tudo junto, iniciando novamente no 1, o que resultará: "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7".
Adicionar itens usando uma estratégia de completar	Ao calcular $5 + 2$, contar 5 objetos, contar 2 objetos e, em seguida, contar a partir de 5 até chegar à contagem de todos. Exemplo: Com a mesma operação $5 + 2$, vou contar 1, 2, 3, 4, 5 (referente ao 5 da primeira parcela), depois vou contar 1, 2 (referente ao 2 da segunda parcela) e finalizo contando tudo junto, continuando a partir do 5, e ficará 5, 6, 7.
Aprender o princípio de inversão	Adicionar é o inverso de subtrair. Exemplo, se você tirar 2 e depois adicionar 2 novamente, você terá o mesmo número de itens com os quais começou.

As etapas da Tabela 4 remetem a pensar que é necessário que o estudante as aprenda para que evolua no conhecimento dos números. Não há uma ordem rígida, mas em algum momento eles precisam entender essas ideias. Os diálogos emergentes nos estudos da Comunidade de Professoras pautaram-se na compreensão da importância do conhecimento

dessas etapas para as professoras, e na identificação dessas etapas na aprendizagem pelos estudantes. Além disso, o grupo pontuou a importância desse conhecimento para direcionar as estratégias de ensino de maneira mais adequada para a aprendizagem de cada etapa.

Reflexões desencadeadas na Comunidade de Professoras envolveram, por exemplo, experiências com jogos e brincadeiras com contagem em atividades do dia a dia, em casa, com as famílias, como forma de acelerar a compreensão e a aprendizagem de números, quando esses alunos são incentivados a participar de situações que envolvem a contagem. Alguns pontos foram destaque nas discussões das professoras, como os principais erros cometidos por crianças com SD ao realizarem contagem, identificados em pesquisas como em Porter (1999), Gelman & Gallistel (1986) e Abdelahmeed (2007). Essas discussões suscitaram os seguintes aspectos:

- *Sequência numérica*: errar a sequência de palavras-número, pulando-as ou voltando a alguma já recitada;
- *Apontar sem rotular*: apontar para um objeto, mas não associar nenhuma palavra-número;
- *Objetos ignorados*: objetos não considerados na correspondência *um a um*, ou seja, não receberam nenhuma palavra-número e nem foram apontados;
- *Várias palavras para um apontamento*: apontar para um objeto e associar mais de uma palavra-número no momento do apontamento;
- *Contagem dupla*: indicar duas palavras-número para um mesmo objeto no instante de apontamento;
- *Entendimento de quantidade*: quando é feita a pergunta: *Quantos objetos temos aqui?* O aluno não repete a última palavra-número referindo-se à cardinalidade, e refaz novamente o procedimento de contagem (Yokoyama, 2014).

Ao entrelaçar as etapas de desenvolvimento da contagem numérica e os principais erros na contagem às discussões relacionadas com as potencialidades dos estudantes, o grupo assumiu tais aspectos como conhecimentos fundamentais para direcionar estratégias pensadas e adequadas, que possam atender as necessidades específicas do estudante com SD para a aprendizagem do conceito de Número.

Dessa maneira, foi possível identificar, durante a formação, o desenvolvimento de conhecimentos das professoras, as quais se posicionaram no sentido de que o conceito matemático não deve estar alheio ao estudante, devendo relacionar-se com o que o aluno tem disponível para seu desenvolvimento, suas potencialidades. Quando pensamos em um caminho para ensinar o conceito de número para estudantes com SD, a produção de materiais adaptados pode ser um deles, entendendo que “adaptação é o processo de ajustar o material representado

às características dos alunos” (Shulman, 1987, p. 219). Contudo, ao produzir algum material pensado em torno das particularidades do estudante com SD, não se pode desconsiderar que os outros alunos da sala também podem se beneficiar desse material. Isso porque outros estudantes podem não estar compreendendo as discussões quando abordamos os conceitos matemáticos de maneira pouco diversificada em relação às nossas explorações metodológicas, bem como aos recursos disponibilizados nas aulas. Entendemos que a diversificação metodológica e de materiais acaba por favorecer a compreensão de um maior número de estudantes.

Ser professor requer reconhecer que nossos alunos são únicos, podem apresentar potencialidades e dificuldades, e que nada disso implica em facilitar as discussões, no sentido de deixá-las superficiais, mas em encontrar diferentes encaminhamentos que possam atender as necessidades específicas do estudante com SD, para que aprendam números ou outros conceitos e que progridam na Matemática.

Com esses dois primeiros aspectos analisados, as professoras participantes perceberam a necessidade de analisar o currículo e os materiais que são potencializadores para o ensino e a aprendizagem do estudante com SD, elementos que são discutidos na seção a seguir.

Adaptação Curricular e uso de materiais multissensoriais

O grupo de professoras problematizou que as adaptações curriculares devem buscar preservar o caráter flexível e dinâmico do currículo, isto é, a convergência com as especificidades do estudante com SD e a correspondência com as finalidades do ensino e da aprendizagem. Nesse sentido, discutimos as adaptações curriculares salientadas pelas professoras a partir de tarefas específicas para o ensino e a aprendizagem de Número ao estudante com SD.

As adaptações curriculares constituem possibilidades educacionais de atuar de forma mais específica relacionada às dificuldades e às potencialidades de aprendizagem dos estudantes com SD. Assim, o grupo de professoras arrazoou que não se trata de elaborar um novo currículo, mas que ele seja dinâmico, que possa ser alterado e ampliado conforme a necessidade e de modo a atender efetivamente ao ensino e à aprendizagem do conceito de Número, por exemplo.

Para que as adaptações curriculares sejam adequadas, é necessário planejamento das ações das professoras, fundamentadas em critérios que estabeleçam o que o estudante com SD necessita aprender e como ele pode fazê-lo. O grupo de professoras articulou, em suas discussões, que essas adaptações devem considerar as dificuldades, mas principalmente

explicitaram que as adaptações devem ser estruturadas com enfoque nas potencialidades do estudante com SD, justificando que essas adaptações podem compensar, ou até mesmo auxiliar na superação das dificuldades, perspectivando a aprendizagem relacionada ao conceito de Número. Portanto, deve-se considerar que os estudantes com SD apresentam potencial significativo quanto ao processamento visual, e propor estratégias com uso de materiais manipuláveis, do tipo multissensoriais⁵, pode fazer parte do currículo adaptado idealizado pelas professoras.

O grupo de professoras expôs que são poucos materiais adequados ao ensino de Número na escola, assim como reconheceu a necessidade de sua confecção, produzindo-os conforme as necessidades do aluno com SD. Dessa maneira, na sequência, são apresentados alguns dos materiais multissensoriais que foram compartilhados e discutidos na Comunidade de Professoras. Foram selecionados aqueles que fomentaram mais interações reflexivas no grupo. Alguns dos materiais não necessariamente foram disponibilizados aos alunos com SD, devido à pandemia. Outros foram repassados aos estudantes, que tiveram apoio das famílias para a realização das atividades.

O primeiro instrumento sensorial do ser humano são os dedos das mãos (Brissiaud, 1989), que podem auxiliar no desenvolvimento do conceito de Número e que fizeram parte do repertório dos estudos realizados na Comunidade de Professoras: “Com os dedos, o estudante pode sentir as quantidades de zero a dez. É de extrema importância que a criança sinta os números por meio da quantidade de dedos levantados, pois esta ação é uma experiência muito mais intensa do que o ato de ver apenas” (Brissiaud, 1989 *apud* Yokoyama, 2014, p. 43).

As professoras buscaram adaptar atividades que propusessem o uso dos dedos das mãos e compartilharam no grupo de *WhatsApp*, conforme a figura 1.



Figura 1.

Dedos e números (professoras participantes)

⁵ São chamados de materiais multissensoriais pelo fato de influenciarem em mais de um dos cinco sentidos do ser humano (visão, tato, olfato, paladar e audição).

As sugestões quanto à realização da atividade apresentada na figura 1 correspondem à organização dos números em ordem crescente, fazendo correspondência com a quantidade de dedos e as tampinhas. O grupo de professoras, durante a formação, relembrou a importância de relacionar as atividades às potencialidades dos estudantes com SD e considerou que os materiais multissensoriais podem auxiliar, principalmente porque exploram o tato e a visão desses estudantes.

Em outro momento organizado pela Comunidade de Professoras, foi realizada uma coleta de tampinhas de garrafas descartáveis de diferentes cores, reunidas em potes e distribuídas entre o grupo. Juntamente às tampas, a pesquisadora organizou sugestões de tarefas e as compartilhou, com a intenção de estimular a participação de todas. Dispomos, na sequência, imagens do material compartilhado, em que o estudante necessitava realizar contagem, selecionar cores e quantificar utilizando tampinhas.



Figura 2.

Coleção de tampas (professoras participantes)

Outra ponderação emergente nas interações referiu às adaptações que podem influenciar o ensino da contagem numérica: a aprendizagem do traçado/escrita dos números, tendo em vista a dificuldade relacionada à habilidade motora fina, considerando a hipotonia (tônus muscular diminuído) característica da SD. A intenção das professoras da Comunidade foi associar o ensino dos números a algo relacionado ao seu traçado (numerais), que não causasse frustrações ou fadiga, ou desestimulasse a realização da atividade por parte dos estudantes. Apresentamos, na sequência, algumas das sugestões discutidas no grupo.



Figura 3.

Numerais no fubá (professoras participantes)

A figura 3 apresenta um estudante realizando tarefa de casa com auxílio da família. Após quantificar os numerais, ele realizou a reprodução/imitação do traçado dos numerais em um prato com fubá, utilizando seu dedo indicador.



Figura 4.

Placas com numerais (professoras participantes)

Numerais vazados confeccionados em MDF (*Medium Density Fiberboard* - placa derivada de madeira) (Figura 4) possibilitam que o estudante posicione a placa sobre um papel para realizar o traçado. No entanto, esse material não foi bem aceito pelo grupo, pois, por exemplo, os numerais 0, 2, 6, 8 e 9, necessitam de pequenas *emendas* no percurso do lápis feito pelo estudante, o que compromete a realização do traçado contínuo, sem retirar o marcador do papel.



Figura 5.

Placas com seqüências numéricas (professoras participantes)

Considerando as limitações no material anterior, uma alternativa apresentada consistiu em seqüências de numerais confeccionados a partir de duas placas de MDF sobrepostas e coladas, em que, na placa superior, os números são vazados e permitem que o traçado do estudante apareça na placa de baixo. O aluno passa o lápis para imitar o traçado. As seqüências foram separadas em duas, pois para alguns alunos, os números são trabalhados até 5 e, para aqueles que já podem trabalhar com números até o 10, basta considerar ambas as placas. Após ampla discussão, esse material foi considerado mais adequado pelas professoras do grupo.

Nas sugestões problematizadas, observamos a adaptação planejada ao estudante com SD, mas complementamos que frequentemente podemos pensar em algum material não condizente com nossos propósitos, conforme a figura 4. As professoras da Comunidade salientaram que o traçado do numeral deve ser realizado sem interrupções, algo que não será possível com aquele material.

Alguns elementos explicitados na trajetória do grupo, que nos permitem reconhecer a importância desses estudos no desenvolvimento do conhecimento das professoras, envolvem os materiais multissensoriais identificados nos estudos de Yokoyama (2014), Abdelahmeed (2007) e Brigstocke, Hulme e Nye (2008), que fizeram parte de momentos das discussões na Comunidade. A Tabela 5 apresenta outros materiais confeccionados pelas professoras.

Tabela 5.

Materiais confeccionados para o ensino de números a estudantes com SD (elaborado pelos autores com base nas produções das professoras participantes)

	<p>Jogo da memória baseado no material Akio (Yokoyama, 2014). Confeccionado em EVA (material emborrachado).</p>
	<p>Jogo da memória baseado no material Akio (Yokoyama, 2014). Confeccionado em EVA com as quantidades semelhantes de círculos dispostos em posições diferentes.</p>
	<p>Jogo Numicon, baseado no material Numicom. Confeccionado em EVA e cartões com os numerais correspondentes. Esse material, de origem inglesa, é tratado em Yokoyama (2014)</p>
	<p>Jogo Numicon com peças em EVA, com as quantidades representadas por círculos vazados e pequenos círculos em EVA ou tampinhas para realizar os encaixes nas peças vazadas.</p>

Os materiais da Tabela 5 são indicativos de outras pesquisas (Yokoyama, 2014; Brigstocke, Hulme & Nye, 2008), e pontuaram resultados positivos quanto ao ensino e à aprendizagem de Número para/por estudantes com SD. Portanto, ao replicá-los e usá-los, intencionamos a valorização e o reconhecimento das contribuições de outras pesquisas para nossos estudos. Não pretendemos criar algo, mas aproveitar resultados promissores, adaptando-os aos nossos interesses e necessidades. Afinal, nosso foco não incidiu no aprendizado do estudante, mas nas reflexões e no conhecimento das professoras a partir de interações em uma comunidade.

Assim, a adaptação curricular discutida aqui constitui uma estratégia didático-pedagógica ajustada ao conceito Número, cujas adequações incidem na maneira de emprego ou até na modificação do material/tarefa, mas não a alteração do conceito trabalhado em sala de aula, por se tratar de um estudante com SD. A Comunidade de professoras reconhece que não tem a intenção de deixar o conceito infantilizado, mas lançar mão de tarefas atraentes e

convidativas ao estudante para que favoreçam a aprendizagem, objetivo maior.

O grupo ainda assumiu que a adaptação curricular se faz necessária, respaldando-se nas literaturas estudadas e nas experiências dialogadas, reconhecendo a importância de os materiais multissensoriais serem adaptados às potencialidades dos estudantes com SD, e esse tema também permitiu o desenvolvimento do conhecimento profissional dessas professoras.

Nossas conclusões e considerações

Assumimos, neste estudo, uma Comunidade de Professoras como espaço de formação, reconhecendo a aprendizagem docente como um processo em constante desenvolvimento, orientado pelo conhecimento e pela prática das professoras participantes, cujas interações reflexivas e coletivas constituem oportunidades de ampliação. As professoras que ensinam Matemática para estudantes com SD buscaram, na interação e no compartilhamento de informações, crenças, sentimentos e experiências, seu desenvolvimento profissional e ampliação de conhecimentos. Isso pressupõe uma relação de compromisso com o ensino e com a aprendizagem a partir das experiências que ocorrem na interação no grupo. Para isso, a comunidade tornou-se um caminho a ser percorrido pelas professoras que alimentaram algumas de suas necessidades de desenvolvimento enquanto profissionais da educação.

A dinâmica da formação possibilitou atender as necessidades das participantes por meio de estudos, reflexões, discussões e elaboração/adaptação de materiais. Mesmo com o isolamento social imposto pela pandemia, foi possível problematizar e reconhecer as características mais específicas relacionadas aos estudantes com SD. Aspectos potencializadores com as suas descrições e possíveis estratégias, sistematizados nos Tabela 3, foram discutidos pelas professoras e podem servir como orientação para outras professoras ou grupos colaborativos, assim como para investigações incidentes nessa temática.

A interação no grupo, mesmo em momento epidemiológico, com professoras com uma diversidade de experiências, articulando e compartilhando diferentes ideias e opiniões, conduziu ao fortalecimento das relações entre as professoras da Comunidade. Discutir acerca do estudante com SD, o ensino e a aprendizagem do conceito de Número, mobilizando adaptações curriculares com o uso de materiais multissensoriais constituiu oportunidades de desenvolvimento do conhecimento profissional, que refletem aspectos reais da prática de sala de aula.

Inclusive, aspectos evidenciados nas diferentes interações desenvolvidas na Comunidade de Professoras residem na articulação entre teoria e prática, configurando-se como possibilidade promissora e necessária no desenvolvimento do conhecimento profissional. Além

disso, apontamos reflexões que emergiram nas discussões ocorridas no grupo frente ao conhecimento relacionado ao conceito de Número, articulado ao ensino e à aprendizagem dos estudantes com SD, permitindo, assim, a compreensão das etapas da aprendizagem e dos possíveis erros que estudantes com SD podem cometer.

A partir desta pesquisa, é possível salientarmos a importância da adaptação curricular como estratégia de atuação docente, adequando o ensino às especificidades dos estudantes com SD. O grupo compreendeu o uso de materiais multissensoriais como possibilidade de grande potencial para o ensino do conceito de Número.

A Comunidade de Professoras constituiu-se como espaço promissor, ao estimular o trabalho coletivo de professoras que, apesar de assumirem objetivo comum - o de ensinar Matemática para estudantes com SD -, afiliam-se a espaços e modalidades escolares diferentes (escola na modalidade de Educação Especial e escola comum). Nesse grupo, evidenciamos que esse encontro de diferenças foi promissor na articulação de práticas, constituindo oportunidade de aprendizagem para todas.

A estruturação de uma ação formativa, pautada em uma Comunidade de Professoras, possibilitou um plano de trabalho flexível, delineado conforme as necessidades que emergiram no grupo, articulado aos interesses e às práticas das professoras. Sugerimos, portanto, que dinâmicas como essa, de uma Comunidade de Professoras, é um aspecto que favorece o desenvolvimento do conhecimento profissional. Esse tipo de formação construída coletivamente, que difere daquela unilateral, que não é discutida por todos, mostrou-se, em nosso caso, de grande potencial. Contudo, antes de qualquer generalização, devemos salientarmos que essas colaboradoras, professoras, estiveram o tempo todo disponíveis para falar e respeitar as diferenças que nos caracterizam como seres humanos.

Referências

- Abdelahmeed, H. (2007). Do children with Down Syndrome have difficulty in counting and why? *International Journal of Special Education*, Vancouver, 22(2), 129-139.
- Bissoto, M. L. (2005). Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. *Ciências & Cognição*, 4, 80-88.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Características da investigação qualitativa*. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora.
- Brasil. Ministério da Educação. (2008). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília, DF: MEC/SEESP.
- Brigstocke, S., Hulme, C. & Nye, J. (2008). *Number and arithmetic skills in children with Down syndrome*, Down Syndrome Research Directions Symposium 2007, Number and Mathematics, Portsmouth, UK.
- Brissiaud, R. (1989). *Como as crianças aprendem a calcular*, Éditions Retz, Instituto Piaget,

- Coleção Novos Horizontes, Lisboa.
- Costa, C. S. & Souza, M. C. de A. R. (2015). O aluno com Deficiência Intelectual e a Resolução de Problemas. *Educação Matemática em Revista*, 20(47), 29-37.
- Down Syndrome Education – DSE. (n.d.) Organizações de educação sobre a síndrome de Down. *Down Syndrome Education International*. Syndrome de Down Education EUA. <https://www.seeandlearn.org/en-us/numbers/design/>
- Down Syndrome Association Of West Michigan - DSAWM –. (2019). *Cartilha de Prática Atitudinais para Inclusão Escolar na síndrome de Down/Organizadora Assia Younes*. Curitiba. Reviver Down. Disponível em: <https://reviverdown.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Cartilha-Crescer-Down-01.pdf>.
- Estevam, E. J. G. & Cyrino, M. C. C. T. (2019). Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. *Alexandria (UFSC)*, 12(1), 227-253, 2019. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p227>
- Gelman, R. & Gallistel, C.R. (1986). *The child's understanding of number*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- Grossman, P. L.; Wineburg, S. & Woolworth, S. (2001). *Toward a Theory of Teacher Community*. The Teachers College Record, 103, p. 942-1012, 2001. Disponível em: <http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentID=10833>. Acesso em: 14 abr.
- Modenutte, S. C., Monteiro, M. A. A. & Susiki, P. A. (2019). Fenomenologia e Filosofia Existencialista de Heidegger no estudo de um deficiente intelectual e suas dificuldades na aprendizagem de matemática. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 12(1), 450-461. <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.9708>
- Ponte, J. P. (2002). Da formação ao desenvolvimento profissional. In: *Actas do ProfMat 98* (pp. Lisboa: APM, p. 27-44.
- Porter, J. (1999). Learning to count: a difficult task? Down's Syndrome. *Research and Practive*, 6(2), p. 85-94.
- Rocha. M. L. & Aguiar. K. F. (2003). Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. *Psicologia Ciência e Profissão*, 23(4), 64-73,
- Rodrigues, D. (2008). Desenvolver a Educação Inclusiva: Dimensões do desenvolvimento profissional. *Revista da Educação Especial*, 4(2), 7-16.
- Schwartzman, J. S. (2003). *Síndrome de Down*. 2. ed. São Paulo: Menon.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Tabaka, N. E. W., Borges, F. A. & Estevam, E. J. G. (2020). O ensino de Matemática para estudantes com Deficiência Intelectual sob as lentes de pesquisas brasileiras. *Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 11(3), 1-25. <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2020.246396>
- Yokoyama, L. A. (2014). *Matemática e Síndrome de Down*. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna Ltda.