

O raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual: uma pesquisa utilizando o Tampimática

RESUMO

O raciocínio multiplicativo constitui um processo importante no contexto da apropriação de conceitos matemáticos, e se consolida por meio das experiências vivenciadas nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Assim pensando, este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), cujo objetivo é discutir o processo de desenvolvimento do raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual participante do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja). Para tanto, utilizou-se de experiências resultantes das práticas pedagógicas registradas utilizando o Tampimática, que é produto educacional da referida pesquisa de mestrado. A investigação foi fundamentada no método funcional da estimulação dupla, desenvolvido por Lev S. Vigotski associadas à observação livre planejada por Augusto N. S. Triviños, buscando compreender os processos cognitivos do aluno participante da pesquisa como meio para obtenção de informações sobre o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, particularmente o pensamento abstrato e a memória lógica. Para a produção dos dados foram utilizadas anotações de campo registradas de forma descritiva e reflexiva junto a fotografias, gravações de áudio e vídeo, registros escritos pelo aluno, bem como conversas e observações, estimuladas e promovidas pelo pesquisador durante e após a execução de atividades. Os conteúdos e conceitos abordados nas tarefas foram distribuídos de acordo com a apropriação do conhecimento do aluno, com finalidade de identificar e compreender os conhecimentos já estabelecidos por meio de abordagens definidas no campo do pensamento aritmético. As análises foram pautadas em discussões voltadas aos processos de mediação, interações sociais e mecanismos compensatórios permeados pelas contribuições da educação matemática crítica, associados ao desenvolvimento de conceitos do campo aritmético. Os resultados apontam que meios auxiliares como a fala, os gestos, os objetos e as atividades escritas contribuíram para o desenvolvimento do pensamento aritmético do aluno com deficiência intelectual pelas associações estabelecidas entre o novo conhecimento com o já adquirido anteriormente. A utilização de materiais manipuláveis como o Tampimática associado às representações da escrita e da utilização de símbolos icônicos junto à utilização dos dedos das mãos, foi essencial para ampliar o desenvolvimento do pensamento matemático. Nota-se também, que as vivências de diferentes grupos no ambiente escolar, particularmente em sala de aula, promoveram interações sociais potentes e significativas ao estudante com deficiência intelectual e seus colegas, efetivando o que se compreende como encontro entre diferenças na perspectiva da educação matemática inclusiva.

PALAVRAS-CHAVE: Processos Compensatórios. Deficiência Intelectual. Pensamento Aritmético. Educação Matemática Inclusiva.

Elcio Pasolini Milli

elciopmilli@gmail.com

orcid.org/0000-0002-6459-6291

Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (Sedu-ES), Vitória, Espírito Santo, Brasil

Edmar Reis Thiengo

thiengo@ifes.edu.br

orcid.org/0000-0002-4423-4939

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Vitória, Espírito Santo, Brasil

PERPASSANDO PELO CENÁRIO EDUCACIONAL BRASILEIRO

A educação matemática brasileira tem possibilitado reflexões sobre os contextos em que a escola tem se colocado nos diferentes cenários educacionais. Um dos aspectos que tem sido promovido nessa frente de trabalho está associado às perspectivas relacionadas ao direito a uma educação pública de qualidade que atenda as particularidades de cada indivíduo frente as diferenças que são realçadas no diálogo com o outro. É fundamental conceber a escola enquanto espaço plural, de múltiplas experiências em que a diversidade de pensar, de ser e agir possa construir espaços potentes de aprendizagens.

Quando pensamos nesses espaços, nos referimos aos encontros que podemos construir por meio da educação matemática. Assim considerando, é fundamental desconstruir o ensino de matemática concebido de forma exata, reguladora, elitista, que muitas vezes ainda nos atravessam nas experiências escolares. Essa forma de ensinar matemática coloca muitos alunos à margem do processo de valorização do conhecimento construído coletivamente e produz cenários de desvantagens nos processos de ensino e de aprendizagem (HEALY; POWELL, 2013).

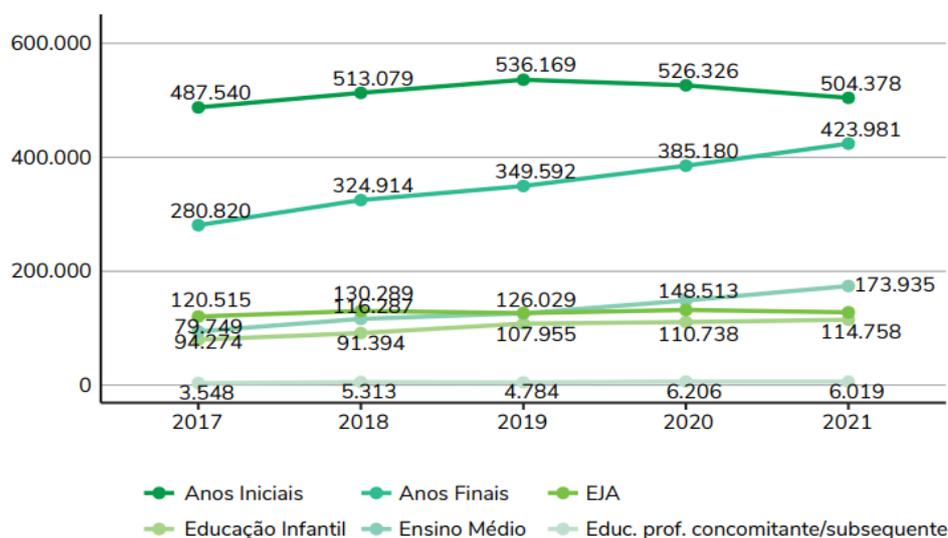
Esse processo de marginalização nega a existência da diversidade em relação a identidade racial, étnica, religiosa, cultural, social, de orientação sexual, de identidade de gênero e das particularidades sensoriais, além de outras diferenças que constituem nossas identidades enquanto seres humanos. Por isso, torna-se essencial buscarmos contornar esses processos de exclusões, principalmente por meio de uma educação que permita que os cidadãos reconheçam seus espaços, compreendam suas realidades e, sobretudo, possam modificá-las.

Nesse sentido, entendemos que a matemática é uma ferramenta potente para compreensão da realidade e um conhecimento significativo para propor mudanças sociais. Assim, entendemos a educação matemática inclusiva como o campo da educação matemática voltado para estudos e práticas que promovem a inclusão de todos os alunos no processo educacional a fim de terem acesso, permanência e êxito no sistema educacional.

No cenário brasileiro, essa diversidade tem sido realçada cada vez mais em nossas salas de aula, principalmente ao refletir sobre o público-alvo da educação especial. De fato, ao considerar a pessoa com deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, o panorama educacional brasileiro aponta para um crescimento significativo. De acordo com as Sinopses Estatísticas da Educação Básica referente ao Censo Escolar “O número de matrículas da educação especial chegou a 1,4 milhão em 2021, um aumento de 26,7% em relação a 2017. O maior número está no ensino fundamental, que concentra 68,7% dessas matrículas” (BRASIL, 2022, p. 35), como podemos perceber no delineamento histórico apresentado na Figura 1.

Desse público, 872.917 são alunos com deficiência intelectual, o que representa cerca de 67% dos estudantes atendidos na educação especial. Nesse sentido, torna-se necessário realizar pesquisas que possam dar suporte e investigar processos educacionais que cooperem com o cenário educacional brasileiro frente a esta crescente demanda.

Figura 1– Imagem do Gráfico¹ sobre o número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas, segundo a etapa de ensino – Brasil – 2017-2021



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo Escolar da Educação Básica, 2022.

Diante desse quadro, a educação matemática não pode assumir posturas que reforcem a construção de um conhecimento soberano no campo das ciências e que reproduza discursos inibidores da diversidade no contexto escolar. É preciso reconhecer as diferenças e valorizá-las como possibilidade de encontros potentes nos processos de ensino e de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2019).

Nesse sentido, apresentamos um recorte de uma pesquisa de mestrado em Educação em Ciências e Matemática, denominada Desenvolvimento do Pensamento Aritmético de um Estudante com Deficiência Intelectual na Educação de Jovens e Adultos (MILLI, 2019), entendendo que tal recorte ilustra situações que se relacionam aos encontros citados por Skovsmose (2019).

O objetivo desta investigação foi discutir o desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja). Para este artigo, selecionamos episódios da investigação com o objetivo de discutir o processo de desenvolvimento do raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual por meio de experiências resultantes das práticas pedagógicas registradas utilizando o Tampimática (MILLI; THIENGO, 2019), que é o produto educacional desenvolvido nessa pesquisa de mestrado profissional.

O Tampimática é um material manipulável constituído por uma coleção de tampinhas, acrescido de acessórios. A associação de outros materiais como barbantes, folhas de papel, embalagens de ovos (pentes/crivos que chamamos de estruturas), fichas numéricas, dados e dominós contribuem para direcionamento das atividades associados com os objetivos pedagógicos propostos pelas atividades matemáticas. A Figura 2 apresenta a constituição do material.

Figura 2 – Materiais que constituem o Tampimática



Fonte: Milli (2019, p. 185).

Trata-se de um material acessível, de baixo custo e fácil produção, que professores e profissionais da educação podem levar para suas salas de aula ou propor a confecção junto com seus alunos. O fato de propiciar essas vivências em aulas de matemática cria um espaço de experimentações que valorizam e estimulam os processos de ensino e aprendizagem de matemática apontando para diferentes possibilidades e caminhos no desenvolvimento do pensamento matemático.

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Em estudos realizados sobre mediação e interação social, Vigotski (1997) discute a aprendizagem e o desenvolvimento humano tendo em vista as pessoas com deficiência, registrados em seus tratados sobre a defectologia. Para ele, a deficiência não impossibilita a aprendizagem, mas cria, por meio de mecanismos compensatórios, novas possibilidades.

[...] todo defeito² cria estímulos para elaborar uma compensação. Por isso o estudo dinâmico da criança deficiente não pode limitar-se a determinar o nível e gravidade da insuficiência, mas sim incluir obrigatoriamente a consideração dos processos compensatórios, e escolher substitutos reestruturados e niveladores para o desenvolvimento e a conduta da criança (VIGOTSKI, 1997, p. 14).

Para o autor, é necessário compreender a profundidade do fenômeno compensatório considerando o meio em que a pessoa vive, suas experiências, seus conhecimentos e as interações sociais e emocionais que são constituídas nesse processo. Não se trata de algo apenas orgânico em que há uma readequação da constituição física do corpo, mas intelectual e, também, emocional. Nesse sentido, o conceito de compensação pode ser estendido para as dificuldades apresentadas no desenvolvimento de conceitos matemáticos, possibilitando a superação de obstáculos nos processos de ensino e aprendizagens por meio da interação social.

Nessa perspectiva, a *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD) define deficiência intelectual como sendo “[...] uma condição caracterizada por limitações significativas tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo que se origina antes dos 22 anos” (AAIDD, 2021, s. p.). No entanto, a própria associação aponta que fatores adicionais devem

ser considerados ao trabalhar com pessoas com deficiência intelectual como o “[...] o ambiente comunitário típico dos pares e da cultura do indivíduo, a diversidade linguística e as diferenças culturais na forma como as pessoas se comunicam, se movem e se comportam” (AAIDD, 2021, s. p.).

Por isso, é fundamental entender as particularidades de cada indivíduo. Não se trata de caracterizar alunos com deficiência intelectual por incapacidade na funcionalidade intelectual e dificuldade no desenvolvimento conceitual. Para Vigotski (1997) o desenvolvimento da criança não é determinado pelo comprometimento de um órgão ou função biológica, é uma consequência social. É preciso, portanto, entender as possibilidades criadas no encontro entre as diferenças por meio das interações sociais, para beneficiar o desenvolvimento de conceitos matemáticos desses estudantes junto com seus pares.

Além disso, é na interação social entre os indivíduos envolvidos no desenvolvimento de conceitos matemáticos, que são utilizados os estímulos por meio de gestos, da fala e dos objetos externos para que os alunos possam aprimorar suas estruturas cognitivas (VIGOTSKI, 1996). Dessa forma, torna-se possível compreender as estratégias de aprendizagem de conceitos matemáticos em práticas pedagógicas envolvendo todos os estudantes, inclusive os alunos com deficiência intelectual.

Nesse sentido, as relações estabelecidas com as vivências e as experiências do estudante, principalmente em relação às interações sociais, propiciam processos de ensino e aprendizagem, consolidando “[...] diferentes tipos de pensamentos que estão inter-relacionados aos diferentes ramos da matemática: a lógica, a aritmética, a álgebra, a geometria, a probabilidade e a estatística” (PORTANOVA, 2005, p. 19). Ao considerar o pensamento aritmético, por exemplo, relacionamos o campo dos números e operações aritméticas.

Para compreender o desenvolvimento do pensamento aritmético é preciso entender como os diferentes raciocínios se inter-relacionam. “No que diz respeito aos tipos de raciocínios que intervêm no numérico, citamos os seguintes: figurativo visual, absoluto/relativo, aditivo, algébrico [...] multiplicativo, inferencial” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 58). Para este artigo, apresentamos experiências voltadas para o raciocínio multiplicativo.

Segundo Lins e Gimenez (1997) o raciocínio multiplicativo é fundamental para a aquisição do sentido e das estruturas numéricas. Para tanto, os autores consideram que o raciocínio multiplicativo “associa-se normalmente às operações de multiplicação e divisão”. Contudo, também consideram outros “Tipos de problemas que, implicitamente, levam consigo esse tipo de pensamento, e são: comparações, razões, conversões (também chamadas de trocas de unidade), inclusão hierárquica e combinações”.

A combinação, em particular, é abordada como um importante conceito associado à operação de multiplicação, que vai ao encontro dos estudos de Muniz (2009, p. 105), quando afirma que “Isso favorece uma importante articulação entre o conceito de combinação, tratamento da informação e noção de área de retângulos”. Por outro lado, aponta para as atividades nesse campo, referente às áreas retangulares, como veremos nos episódios apresentados nesse artigo.

DELINEANDO UM PERCURSO METODOLÓGICO

Na busca pela compreensão dos processos cognitivos do aluno participante da pesquisa, utilizou-se para produção dos dados, a interação social como meio para obtenção de informações sobre o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, particularmente o pensamento abstrato, a memória lógica, bem como a fala e a escrita. Para tanto, foi fundamental o uso do método funcional da estimulação dupla, proposto por Vigotski (1996), além da observação livre tomando-se por base as discussões de Triviños (2017).

Como ferramentas para a produção dos dados dessa investigação foram utilizadas anotações de campo, fotografias, gravações de áudio e vídeo, registros escritos pelo aluno, bem como conversas e observações, estimuladas e promovidas pelo pesquisador durante e após a execução de atividades. Os conteúdos e conceitos abordados nas atividades foram distribuídos de acordo com a apropriação do conhecimento do aluno. Assim, a finalidade foi identificar e compreender os conhecimentos já estabelecidos pelo aluno por meio de abordagens definidas no campo do pensamento aritmético e como as novas experiências foram desenvolvidas pelo aluno participante da pesquisa. Os dados foram registrados em diário de campo de forma descritiva e reflexiva.

Ao discutir o método funcional da estimulação dupla, Vigotski (1996, p. 98) esclarece que “[...] não nos limitamos ao método usual que oferece ao sujeito estímulos simples dos quais se espera uma resposta direta [...] oferecemos, simultaneamente uma segunda série de estímulos que tem função especial”. Dessa forma, um experimento deve oferecer diferentes estímulos e oportunidades ao estudante, pois dessa forma, este pode experimentar situações diversas que possibilitam identificar seu desenvolvimento intelectual, e “[...] seremos capazes de descobrir a estrutura interna e o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores” (VIGOTSKI, 1996, p. 98).

Os estímulos assim utilizados, possibilita a criação dos signos para realização das atividades propostas. Ressalta-se que nessa perspectiva, valoriza-se o processo e não somente o resultado, visto que é no processo que se realiza as mediações, possibilitando que o estudante se aproprie de novos signos, particularmente os relacionados ao desenvolvimento intelectual.

Durante todo o processo descrito, utilizou-se da observação livre, com registros realizados de imediato no diário para não se perder nenhum detalhe significativo. A observação embora seja livre, deve ser orientada no sentido de atender à pesquisa que se realiza, portanto

[...] satisfaz as necessidades principais da pesquisa qualitativa, como, por exemplo, a relevância do sujeito, neste caso, da prática manifesta do mesmo e ausência total ou parcial, de estabelecimento de pré-categorias para compreender o fenômeno que se observa (TRIVIÑOS, 2017, p. 153-154).

Assim considerando, a observação livre colabora com o pesquisador no sentido de que, durante o desenvolvimento do método funcional da estimulação dupla, permite identificar as produções de signos, os processos de apropriação de conhecimentos, bem como permite perceber indícios de desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Além disso, permite entender a criação dos processos compensatórios pelo estudante.

Para compreendermos o cenário investigativo apresentamos o estudante participante da pesquisa. Trata-se de um estudante com deficiência intelectual decorrente de anoxia (oxigenação cerebral insuficiente) durante o parto. No momento em que a pesquisa aconteceu, este cursava o terceiro semestre do curso Guia de Turismo ofertado na modalidade presencial por meio do Proeja e tinha 63 anos de idade. Essas atividades foram desenvolvidas em parceria com o Atendimento Educacional Especializado (AEE) no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) durante as aulas de matemática, envolvendo toda a turma.

Convém ressaltar que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Espírito Santo (CEP/Ifes), a qual está vinculada esta investigação por meio do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat). Está registrada no Parecer nº 2.804.024 referente ao Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) sob o número 91117018.9.0000.5072.

E por outro lado, destacamos que as reflexões propostas nesse texto estão alinhadas as produções do Grupo de Pesquisas em Educação Matemática Inclusiva (GPEMI)³, o qual os autores são membros. Esse grupo de pesquisa reúne professores-pesquisadores em sua maioria capixabas que investigam a Educação Matemática numa perspectiva inclusiva, considerando os grupos historicamente marginalizados, o respeito às diferenças, direitos humanos e a justiça social, buscando dar visibilidade às pesquisas nesta área, bem como promover reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem no campo educacional.

UMA EXPERIÊNCIA COM O RACIOCÍNIO MULTIPLICATIVO

Nessa seção apresentamos alguns episódios da pesquisa de mestrado com o objetivo de discutir o processo de desenvolvimento do raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual por meio de experiências resultantes das práticas pedagógicas registradas utilizando o Tampimática.

Inicialmente, é importante ressaltar o momento da pesquisa que estávamos delineando. O estudante participante já estava habituado a trabalhar com o Tampimática e já havíamos discutido o conceito de número e suas representações, desenvolvido atividades associadas ao raciocínio aditivo e estávamos conhecendo o que o aluno sabia sobre o campo multiplicativo. Tanto o aluno participante da pesquisa quanto a turma em que ele estudava, já conheciam o pesquisador por acompanhar as aulas do professor regente em outros momentos de observação. Portanto, sua presença não causou estranhamento em sala de aula quando assumiu a condução de uma tarefa para o desenvolvimento da pesquisa.

Num primeiro momento, planejamos uma atividade associando o desenvolvimento do pensamento aritmético com os conteúdos já previstos naquele semestre, de acordo com a ementa do curso. Dessa forma, discutimos os conceitos de área e perímetro usando o Tampimática com todos os alunos da turma, inclusive com dois alunos com deficiência intelectual, sendo um deles o participante dessa pesquisa. Foi uma aula conduzida pelo pesquisador em parceria com o professor regente da turma.

Iniciamos a atividade discutindo conceitos sobre área e perímetro. Escutamos dos alunos o que eles já sabiam ou já haviam estudado sobre área e perímetro.

Nos diálogos desse tópico identificamos como fala dos “alunos” as falas surgidas durante a discussão, que não foram enunciadas pelo aluno participante da pesquisa. E mantivemos a identificação de apenas “aluno” para aquelas ditas pelo aluno com deficiência intelectual participante desta pesquisa.

Pesquisador: “O que vocês imaginam ou sabem o que seja área?”;

Alunos: “Espaço!”;

Aluno: “Espaço!”;

Pesquisador: “Espaço!”;

Alunos: “Medida!”;

Aluno: “Medida!”;

Pesquisador: “Mais o quê?”;

Alunos: “Geometria!”;

Aluno: “Geometria!”;

Pesquisador: “Para calcular a área dessa sala o que você vai fazer?”;

Alunos: “Somar todos os lados!”;

Alunos: “Multiplicar!”;

Alunos: “Base vezes altura!”;

Alunos: “Vê a altura também.”;

Alunos: “Lado vezes lado.”;

Alunos: “A área é base vezes lado!” (MILLI, 2019, p. 164).

Destaca-se que a turma se envolveu nas discussões e participou ativamente da aula. Durante esse primeiro momento, algumas palavras-chave foram pontuadas, como espaço, medida e geometria. Essas palavras foram associadas pelos alunos ao pensar em área. E após os alunos dizerem essas palavras, o aluno participante da pesquisa repetiu as palavras ditas pelos colegas logo em seguida. Esse fato já havia acontecido em outros momentos de observação em sala de aula, como apontado durante as aulas conduzidas pelo professor da turma. Assim, esse foi um dos pontos observados como característica do aluno com deficiência intelectual durante as observações em sala de aula.

Vale, portanto, algumas reflexões: por que o aluno repetiu as respostas dos colegas? Será que ele refletiu sobre essas respostas? Seria um modo de interagir durante as aulas? Vigotski (1997, p. 139) afirma que a linguagem,

como meio de comunicação, como função do comportamento social e coletivo, em um meio de pensamento, em função psicológica individual, dá uma ideia sobre a lei que rege o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Desse modo, seria interessante haver um campo de pesquisa direcionado a investigar melhor os aspectos da linguagem na aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.

Prosseguindo com a atividade, ao indagar os alunos sobre o que fariam para calcular a área da sala de aula, surgiram algumas falas direcionadas ao conceito de área e outras associadas à ideia de perímetro. Quando disseram “Somar todos os lados!”, estavam se aproximando da ideia de cálculo de perímetro. No entanto, outras falas surgiram para confrontar o desenvolvimento desse conceito, que se aproximam mais da ideia de cálculo de área, como “Multiplicar!”, em vez de somar. Algumas falas apontaram esse fato, por exemplo, quando os alunos disseram “Base vezes altura!”, “Vê a altura também”, “Lado vezes lado” e “A área é base vezes lado!”.

Ainda que abordando superficialmente a ideia de cálculo de área, já que esses conceitos não são aplicados a todos os tipos de figuras planas, essas ideias se aproximam do cálculo de área construído no ensino básico e são falas dos alunos decorrentes de suas aprendizagens e vivências escolares. Convém ressaltar que no momento inicial de condução de uma atividade é importante ouvir o que os alunos já possuem de experiência, principalmente por se tratar de uma turma do Proeja.

Por outro lado, é importante a participação de todos os alunos nesse espaço de discussão. Mesmo aqueles que não se manifestaram, discutiram com seus pares de modo particular ou ainda escutaram as discussões prestando atenção nas falas dos colegas. Novamente, Vigotski (1997, p. 139) aponta em seus estudos “Que os processos psicológicos superiores são mais suscetíveis à educação, pois a fonte do desenvolvimento de sua estrutura é a educação coletiva”. Esse ponto enfatiza a presença de alunos com suas diferentes especificidades, de todos os níveis intelectuais, formando salas heterogêneas. Isso ocorre com as diferentes experiências de alunos do Proeja, apontado pelas idades, entre 18 e 63 anos, como o observado nessa sala de aula, pois é a diversidade que possibilita nos colocarmos no lugar do outro.

Ao prosseguir com a discussão, o pesquisador indagou os alunos sobre o que conceituavam como perímetro e quais ideias estavam associadas a esse conceito.

Pesquisador: “E perímetro. O que é perímetro?” Ninguém respondeu. “Vocês já viram aquelas placas quando tão saindo da cidade?”;

Alunos: “Perímetro urbano!”;

Pesquisador: “Aham..., o que aquilo significa?”;

Alunos: “Que fica longe.”;

Pesquisador: “Já ouviram falar de periferia?”;

Alunos: “Já. É a mesma coisa, professor?”;

Pesquisador: “É a mesma coisa?”;

Alunos: “Não sei, uai!”;

Pesquisador: “O que vocês lembram quando surgem essas palavras?”;

Alunos: “Tá indicando um aviso.”;

Alunos: “Central Carapina!” (Bairro do município de Serra);

Alunos: “É área!”;

Pesquisador: “Tá. Se Central Carapina é periferia, Vitória é o quê?”;

Alunos: “Capital!”;

Pesquisador: “Qual a diferença entre periferia e capital?”;

Alunos: “Que a periferia é o que fica mais distante!” (MILLI, 2019, p. 166).

Como pode ser observado no diálogo, em um primeiro momento ninguém se manifestou sobre o que seria perímetro. Mas ao associá-lo com alguns elementos do cotidiano deles, surgiram algumas considerações, como a ideia de perímetro urbano. Ao associar algumas ideias, como periferia, “que fica longe” e “que fica mais distante”, surgiu a possibilidade de ligar conceitos de suas vivências com conceitos da matemática escolar. Convém salientar que os alunos confundiram os conceitos de área e perímetro, fato constatado quando perguntaram: “É a mesma coisa?” ou se para calcular área era necessário “somar todos os lados”. Diante disso é possível apontar uma dificuldade comum no ensino de matemática ao conceituar área e perímetro e suas diferenças.

Além disso, esse é um fato recorrente nas aulas de matemática do ensino básico para todos os alunos, seja uma pessoa com deficiência ou não. Portanova (2005, p. 88) destaca uma possibilidade de trabalho para superar essa barreira, ou seja, “o professor deve promover uma articulação lógica por parte do aluno, proporcionando atividades em que ele relacione o conhecimento que está sendo estruturado com os antigos conhecimentos”. Dessa forma é possível correlacionar diferentes saberes para a constituição de uma aprendizagem significativa.

Diante dessa realidade, visando contribuir para diferenciar esses conceitos, bem como estimular a participação dos alunos em tom de equidade, conduzimos uma aula baseada no diálogo, em que os grupos de alunos receberam auxílio para responder duas perguntas iniciais a partir da utilização do Tampimática. Cada grupo de alunos recebeu uma estrutura com 30 cavidades dispostas em um formato retangular 6x5, isto é, com seis fileiras e cinco colunas, com várias tampinhas e uma ficha de atividades com algumas questões.

O trabalho foi realizado em pequenos grupos, propiciando importante espaço de discussão entre os componentes de cada equipe e, em um segundo momento, entre as opiniões de cada grupo. Os alunos com deficiência foram convidados pelos demais colegas a participarem da atividade nos grupos, discutindo e interagindo na utilização dos materiais manipuláveis, como já ocorrido em outras atividades realizadas na turma. Segundo Lins e Gimenez (1997, p. 33), havia no passado duas vertentes para o pensamento aritmético: “A extremamente formal ou a simplesmente manipulativa”. Nessa atividade, contudo, pretendemos alcançar um equilíbrio entre essas ideias ao valorizar tanto as manipulações concretas quanto as relações abstratas por meio da escrita.

Inicialmente, a pergunta foi: “Qual a quantidade de tampinhas necessárias para preencher toda a figura? Como você obteve esse resultado?”. Antes de

responderem, o pesquisador leu as perguntas com os alunos e, imediatamente, muitos responderam 30. Questionados sobre o “porquê” dessa quantidade, alguns responderam: “Porque cada carreirinha tem cinco!”, apresentando a ideia de disposição retangular associado ao raciocínio multiplicativo do número de tampinhas por “carreirinhas”. Também disseram “Porque é um pente de ovos!”, mostrando ser óbvio para eles que a quantidade necessária seria 30, já que essa informação dialoga com as vivências desse público. Assim, ao aproximar objetos já reconhecidos pelos alunos encontramos uma possibilidade de trabalho matemático mais próximo de suas experiências. “É possível chegar a estes conteúdos com base em experiências cotidianas bem-organizadas pela atividade escolar” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 57). Buscamos trilhar um desses caminhos.

Por se tratar de uma estrutura de pente de ovos que muitos alunos já haviam manipulado e visualizado em suas compras e idas ao mercado ou à feira, muitos deles identificaram que a quantidade total de tampinhas que cabia na estrutura seria 30. Todavia, algumas justificativas diferentes foram pontuadas e escritas pelos alunos, por exemplo, “Porque são seis colunas de cinco!” ou, ainda, “Multiplicando a base vezes a altura!”. De acordo com Muniz (2009, p. 105), associado ao conceito de combinação da multiplicação “temos a possibilidade de construção de tabela e de conexão à noção de configuração retangular, [...] fortemente articulada com a ideia de área de retângulos”.

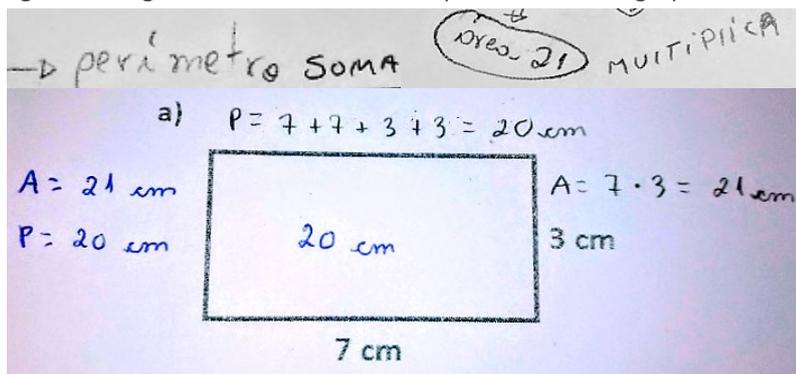
Outra resposta ainda foi “Contei!”, conforme a escrita do aluno participante da pesquisa, após ter preenchido a estrutura contando a quantidade de tampinhas à medida que a completava. Surgiu uma diversidade nas respostas, ligando diferentes conceitos à estratégia de cada aluno, que apontam para o pensamento aritmético.

A segunda pergunta referia-se a: “Qual a quantidade de tampinhas necessárias para preencher o contorno da figura? Como você obteve esse resultado?”. Ao analisar as respostas dos grupos, observamos que todos escreveram a quantidade 18, apontando algumas diferentes justificativas, mas que geraram uma ideia de contagem. Um grupo respondeu “18, somando os lados”. Outro escreveu “18, porque preenchamos os contornos com as tampinhas”. E outro ainda respondeu “18 tampinhas. Somamos as laterais do objeto”. No entanto, se pensarmos na estrutura retangular com dimensões 6x5, teríamos um perímetro gerado por $6+5+6+5$ totalizando 22.

Esse fato ocorreu porque utilizamos elementos discretos para medir uma unidade de comprimento que, por sua vez, é contínua. Porém, como era uma figura retangular e, conseqüentemente, de quatro lados, cada lado tinha uma tampinha na interseção dos lados, o que resultou na diferença de quatro unidades devido aos quatro lados mostrarem essa disparidade. Essa discussão, contudo, foi muito importante para introduzir o conceito de perímetro em relação à ideia de contorno da estrutura utilizada. Para tanto, ao construir a ideia de perímetro chamamos a atenção dos alunos para observar as medidas dos lados da estrutura 6x5 desde a quantidade de cavidades em cada lado da estrutura. Tendo como base essa observação, apareceu a soma $6+5+6+5=22$, que denominamos de perímetro. Essa ideia se apoia em Fonseca (2002, p. 8), “como a concepção do aprendiz como ‘sujeito ativo’, a valorização da ‘autonomia’ na construção e na utilização do conhecimento, e o ‘respeito’ às concepções, às crenças e desconfianças, aos objetivos e às razões dos educandos”.

Em seguida, a medida do perímetro foi comparada com a quantidade de tampinhas necessárias e utilizada para preencher o contorno. A diferença encontrada, de quatro unidades, resultou do fato de contabilizar apenas uma vez a tampinha que pertencia à interseção dos lados da estrutura retangular 6x5. Foi possível também fazer comparações com a ideia de perímetro e contorno e o quanto elas podem se aproximar ou distanciar, de acordo com a proposta da atividade. Posteriormente, os alunos deveriam calcular a área e o perímetro de um retângulo com base nas medidas de seus lados, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Registros do cálculo de área e perímetro de um grupo de alunos.

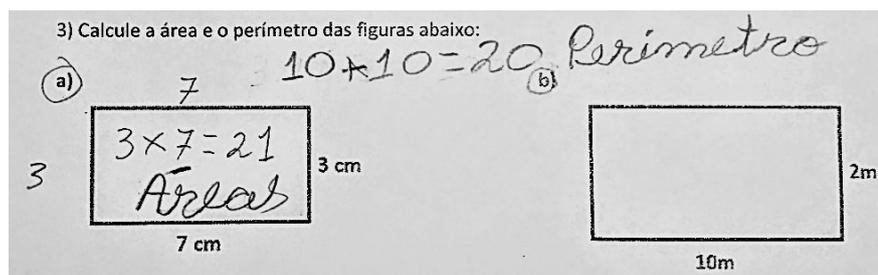


Fonte: Milli (2019, p. 160).

Observamos que os alunos associaram perímetro de um retângulo à ideia de adição das medidas dos quatro lados, e para a área envolveram a ideia de multiplicação de dois lados consecutivos, que muitos chamaram de base e altura. As imagens anteriores mostram a organização feita por dois grupos de alunos, sendo que em um deles estava o aluno com deficiência intelectual participante desta pesquisa. Os registros “perímetro soma” e “área multiplica” simbolizam as relações operatórias do campo aditivo e multiplicativo construídas pelos alunos ao associarem as medidas dos lados do retângulo com os conceitos de área e perímetro.

Nesse momento houve uma aproximação entre os pensamentos aritmético e geométrico. Lins e Gimenez (1997, p. 36) destacam que “a aritmética e a geometria se inter-relacionam claramente [...], por exemplo, para medir o comprimento de um objeto, aplicamos (conceito geométrico) uma unidade, e calculamos (aritmético) quantas vezes a contam”. Observamos que para medir os lados da estrutura, os alunos precisaram contar quantas cavidades havia nas laterais da estrutura retangular. Por outro lado, eles fizeram também a associação de operações aritméticas (adição e multiplicação) para calcular as medidas geométricas (área e perímetro), o que promoveu a interconexão entre o pensamento aritmético e geométrico nessa tarefa. Como todos os alunos receberam a lista de atividades, o aluno com deficiência intelectual também registrou seu raciocínio baseado nas discussões em grupo e nas intervenções da estagiária, que estava presente na sala, e do pesquisador, como apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Registros do cálculo de área e perímetro do aluno participante.



Fonte: Milli (2019, p. 170).

Para desenvolver essa atividade, o aluno somou as medidas dos lados do retângulo utilizando os dedos das mãos. Mostrou sete dedos, depois acrescentou mais três e fez a contagem total, escrevendo o número 10. Em seguida, o pesquisador solicitou que ele somasse os outros dois lados, e ele, imediatamente, disse que também dava dez. Em seguida fez o registro $10 + 10 = 20$, conforme a figura acima, calculando o perímetro. Para efetuar a última soma, ele não utilizou instrumentos pictóricos nem os dedos das mãos. Segundo ele, fez de cabeça, pois já sabia que dez mais dez resultava 20. Para calcular a área, construiu o retângulo 3×7 usando as tampinhas e contou quantas havia utilizado para fazer o retângulo e, em seguida, escreveu $3 \times 7 = 21$. Para identificar os resultados, escreveu “Áreas” e “Perímetro” ao lado de cada um deles.

Durante a aula, alguns grupos conseguiram desenvolver a atividade no tempo planejado, sendo que alguns deles distribuíram as atividades entre seus componentes e, depois, juntaram as soluções. Porém, o aluno com deficiência intelectual não fez todos os registros de sua atividade, participou de algumas discussões específicas dos retângulos 3×7 e 3×4 , e precisou de um tempo maior para desenvolver todo o exercício. Assim, continuamos fazendo a atividade atendendo apenas o aluno com deficiência intelectual, solicitando que ele continuasse a desenvolver os conceitos discutidos com seus colegas em sala de aula. Para isso, começamos com o cálculo da área de um retângulo de dimensão 3×4 , e logo, o aluno perguntou: “Por que fala área?”. O pesquisador sugeriu, então, ao aluno construir a operação de multiplicação usando as tampinhas.

Aluno: “Você quer quatro, né!?”;

Pesquisador: “Três por quatro!”;

Aluno: “Três por quatro!” e começou a organizar a tampinhas sobre a mesa;

Pesquisador: “Lembra da conta que você fez nos dedos?”;

Aluno: “Fiz!”;

Pesquisador: “Você não fez quatro mais quatro mais quatro? Você pode fazer aí: quatro mais quatro mais quatro!”;

Aluno: “Oh, dá isso! Assim, oh..., você quer assim, né!” e colocou uma fileira com quatro tampinhas e, depois, começou enfileirar mais duas carreiras abaixo da primeira com quatro tampinhas cada;

Pesquisador: “Tá filé do jeito que você tá fazendo!”;

Aluno: “Não é isso!?” e fez três fileiras com quatro tampinhas, uma abaixo da outra;

Pesquisador: “Perfeito! Você tá vendo o três?”;

Aluno: “Um, dois, três! Um, dois, três. Um, dois, três. Um, dois, três!”;

Pesquisador: “Quantas vezes você contou um, dois, três?”;

Aluno: “Quatro!”;

Pesquisador: “Quatro vezes! Você tá bom demais! E quanto dá se a gente contar quantas tampinhas têm aqui?”;

Aluno: “Doze!”;

Pesquisador: “Doze, perfeito! É o doze que a gente tinha lá! Não é isso!?”;

Aluno: “É!”;

Pesquisador: “Isso que é área. A área desse retângulo é o espaço que as tampinhas estão ocupando sobre a mesa. É o espaço que o retângulo ocupa no plano” (MILLI, 2019, p. 171-172).

Essa discussão favoreceu abordar a multiplicação como ideia associada à disposição retangular, baseada nas somas de parcelas iguais com a quantidade de tampinhas de cada grupo. Houve uma associação de dois importantes conceitos: a proporção ao somar quatro grupos de três elementos, quando o aluno fala “Um dois três! Um, dois, três!...; e a combinação quando o aluno confeccionou o retângulo 3x4 e disse “Oh, dá isso! Assim, oh..., você quer assim, né!”, e colocou três fileiras com quatro tampinhas cada.

É possível observar que o aluno com deficiência intelectual apresentou domínio sobre seu raciocínio durante a atividade, evidenciando uma organização lógica da tarefa. Quando o pesquisador retomou a multiplicação 3x4 e relembrou a soma “... quatro mais quatro mais quatro!”, o aluno iniciou o agrupamento das tampinhas em fileiras com grupos de quatro e disse “Oh... dá isso! Assim, oh..., você quer assim, né!”. Essas falas dão indícios de segurança na organização do aluno para fazer a atividade, o que possibilita entender melhor a formulação de seus conceitos por meio da manipulação dos objetos. Nessa perspectiva, Vigotski (1997, p. 139) aponta “o caminho de transformação da linguagem como meio de comunicação, como função do comportamento social e coletivo, em um meio de pensamento, em função psicológica individual”. Isso mostra a evolução do aluno quando passou a utilizar a linguagem como ferramenta mediadora e a utilizou para além da expressão de seu raciocínio, também tendo a função de organizá-lo e desenvolvê-lo.

Desse modo, as interações promovidas no espaço coletivo durante a aula, estimularam o aluno a fazer ligações entre o material concreto e seu desenvolvimento conceitual. Vigotski (1997, p. 141) colabora com essa expectativa de trabalho. “Assim como a linguagem serve de base para o desenvolvimento, também a forma exterior de colaboração coletiva é precursora do desenvolvimento de toda uma série de funções interiores”. Isso significa que a compensação devolve ao próprio sujeito, estímulos de forma que ele possa

aprimorar as estruturas psicológicas superiores como, por exemplo, o raciocínio lógico. Essa interação com os pares em sala de aula aponta também para a importância de haver indivíduos diferentes nas salas de aula e quão benéfico isso pode ser para todos os alunos no espaço escolar, já que ocorrem trocas de saberes nesse ambiente, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Realização da atividade do campo multiplicativo no LEM com toda a turma



Fonte: Milli e Thiengo (2019, p. 27).

Além dessas questões, o aluno também perguntou “Por que fala área?”. Desse modo, essa indagação estaria associada às abordagens vivenciadas por ele em suas aulas de matemática durante suas experiências escolares, principalmente durante o curso do Proeja que estava fazendo naquele momento. É preciso considerar que seu *foreground* está em constante reorganização ao desenvolver atividades que o estimule a produzir novos conhecimentos (SKOVSMOSE, 2014). Assim, para compreender melhor o contexto no qual esse conteúdo poderia ter sido trabalhado, ao conversar com o professor regente ele disse que nos semestres anteriores aquela turma já havia estudado elementos introdutórios sobre área de retângulos. Isso reforça a importância de não dissociar o conteúdo abordado com o aluno sujeito da educação especial ou, ainda, o contingenciamento com necessidades adaptativas do conteúdo matemático trabalhado. É claro que nem sempre é possível trabalhar o currículo prescrito sem adaptações. Todavia, é importante aproximar, de forma coerente, os conceitos trabalhados com a turma para todos os alunos, mesmo que essa demanda seja apenas em um ponto de contato.

Nesta pesquisa, iniciamos o trabalho investigativo com conceitos direcionados para a quantificação e a contagem, conteúdos que não são exclusivos do Ensino Médio. Porém, foi importante esse momento inicial de compreensão dos conteúdos trabalhados e apreendidos, para estabelecer, posteriormente, um ponto de contato com a turma em que o aluno participante da pesquisa estava inserido. Tanto que destacamos algumas dificuldades comuns para os alunos do Proeja que, por si só, já são peculiaridades de um público específico. Para Fonseca (2002, p. 13), é preciso ficar atento a alguns pontos nesse grupo, como “conhecimento, ambiente, sujeitos e lugar histórico que se materializam nas escolhas e omissões, nas formas de expressão e de supressão, na identificação das necessidades, no atendimento às demandas que apontam”. São caracterizações

que moldam um público que, por algum motivo, não teve acesso à educação em algum momento de sua vida.

Somado a isso, para verificar as construções e os conceitos associados à área e ao perímetro do retângulo, junto com as ideias de adição e multiplicação, solicitamos ao aluno que construísse o retângulo 7x8. O aluno contou sete tampinhas e as colocou alinhadas sobre a mesa. Depois, completou a primeira coluna do retângulo acrescentando mais sete tampinhas, construindo a primeira coluna com oito tampinhas. Baseado nessa estrutura, ele completou as demais colunas uma após a outra. Para a segunda coluna acrescentou tampinhas contando de um até oito. Nas demais, até a sexta coluna apenas as preencheu com tampinhas sem realizar contagem, seguindo a direção da tampinha da primeira linha até a direção do final da coluna anterior. E na sétima e oitava coluna, ele voltou a contar as tampinhas, mostrando que, de fato, todas as sete colunas tinham oito tampinhas, confeccionando o retângulo 7x8. A organização viso espacial do aluno foi coerente com a tarefa e apontou para a facilidade dele nas organizações retangulares, desde a atividade de quantificação no retângulo 6x5.

Pesquisador: “Como é que a gente faz pra calcular a área dessa figura?”;

Aluno: “Somando!”;

Pesquisador: “Então, vamos! Vamos somar, então!.”;

Aluno: “A área!? Oh! ...Sete, né?”;

Pesquisador: “Sete!”;

Aluno: “Vezes oito. Quer saber a área, né?”;

Pesquisador: “Quer saber a área!” O aluno dispersa e o pesquisador insistiu. “O que significa sete vezes o oito? Sete vezes o oito! (falando devagar e pausadamente);

Aluno: “São sete vezes!”;

Pesquisador: “Sete vezes quem?”;

Aluno: “O oito!”;

Pesquisador: “Então, vai.”;

Aluno: “Botar oito, oito, oito, oito, oito...”;

Pesquisador: “Sete vezes.”;

Aluno: “Assim, oh... oito..., vezes...”;

Pesquisador: “Vezes?”;

Aluno: “Não. Somar!”;

Pesquisador: “Somar. E o aluno começou a escrever 8+8+8...”;

Aluno: “Deixa eu ver quanto tem... um, dois, três, quatro, cinco, seis. Seis! Falta dois.”;

Pesquisador: “Então, vai.” O aluno acrescentou mais um oito à soma.;

Aluno: “Tem sete agora, né?”;

Pesquisador: “Tem sete. Quantos você precisa?”;

Aluno: “Oito!” E acrescentou outro oito à soma;

Pesquisador: “Olha sua conta. Qual conta você está fazendo aqui?”;

Aluno: “Sete vezes oito!”;

Pesquisador: “Sete vezes o oito. Quantas vezes têm que aparecer o oito aí?”
E o aluno iniciou a contagem;

Aluno: “Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete...” e para a contagem.;

Pesquisador: “Sete vezes oito, não é!? Então...”;

Aluno: “Tem que tirar esse aqui.” E apagou o último + 8. “Então, esse aqui que vai dar o total!” (MILLI, 2019, p. 174-175).

O processo de construção de um objeto é fundamental para a visualização e o desenvolvimento concreto do conceito a ser estudado por um aluno com deficiência intelectual. Apesar de utilizar tampinhas, um objeto tridimensional, para representar o retângulo, que é uma figura bidimensional, usamos a abstração para confeccionar a representação de uma figura plana, já que estávamos observando o formato da figura e as medidas de seus lados com base na unidade “tampinha”. As falas e contextos apresentados no diálogo anterior precisam estar alinhados às interpretações apontadas nessa comunicação. O fato de o aluno dizer que vai somar para calcular áreas poderia soar estranho, mas é preciso entender o que ele vai somar. No caso apresentado, refere-se às tampinhas, mesmo que escrevera, inicialmente, uma operação de multiplicação.

Dado o contexto, entendemos que o aluno desenvolveria em sequência a expansão de um produto em somas de parcelas iguais, como, de fato, o fez. Assim, é preciso permitir que o aluno desenvolva seu raciocínio de forma mediada sem rigidez, bem como experimente suas observações e as formule em pensamentos, de maneira a concretizá-los por meio da fala e da escrita. Nessas mediações é importante permitir que o aluno reflita sobre suas ações, usando questionamentos, como foi, por exemplo, quando o pesquisador perguntou “O que significa sete vezes o oito?”, “Vezes?” ou, ainda, “Sete vezes quem?”. Além disso, observamos que o aluno se dispersou em alguns momentos e precisou de novos estímulos para retomar o pensamento em construção.

Também é conveniente deixar com que o aluno erre e retorne ao seu erro após sua reflexão, caso seja necessário. A condução sobre a atividade também deve ser e, principalmente, deve ser protagonizada pelo aluno, claramente com as mediações cabíveis ao contexto das atividades. Quando o aluno foi acrescentar um oito a mais, o pesquisador permitiu que ele errasse. Assim deve ser feito com os demais alunos, que eles possam errar e utilizar o erro para aprender. Muitas de nossas experiências alcançam êxito após desgaste e dedicação, que precisam ocorrer para que possamos construir determinados conceitos. Vigotski (1997, p. 136) aponta que o “destino dos processos compensatórios e dos processos de

desenvolvimento como um todo depende não apenas do caráter e da gravidade do defeito, mas também de sua realidade social, isto é, das dificuldades produzidas pelo defeito do ponto de vista da posição social”.

Ao observar o desenvolvimento da atividade, a palavra vezes passou a ter um sentido operatório para o aluno. Dessa forma, nesse contexto do raciocínio multiplicativo, o aluno a compreendeu como repetição do fator a ser multiplicado, indicando a quantificação das adições definidas pelo outro fator da multiplicação, que se aproximava da ideia de adição como somas de parcelas iguais. Em outro momento, quando ele fez a multiplicação 2×10 , separou um grupo de dez tampinhas e as contou. O pesquisador o incentivou a fazer duas vezes a contagem das dez tampinhas para efetuar a multiplicação 2×10 . Segundo Muniz (2009, p. 104), “associar a preposição DE ao contexto multiplicativo é uma ferramenta pedagógica e epistemológica bem fértil”. O aluno, por sua vez, conectou o significado da palavra “vezes” com o conceito de número associado à quantidade e à ideia de grupos para a multiplicação, associado à proporção.

Dessa forma, o aluno reiniciou a contagem de um a dez e, depois, continuou a contagem de 11 a 20, reutilizando as mesmas dez tampinhas, o que resultou em duas vezes a contagem do dez, isto é, 2×10 . Essa estratégia foi utilizada de forma semelhante quando ele calculou a multiplicação 2×3 . Primeiramente, ele pegou um grupo de três tampinhas e disse “uma vez o três”. Em seguida, pegou outro grupo de três tampinhas e disse “duas vezes o três”. Por fim, contou quantas tampinhas foram utilizadas, respondendo que “duas vezes o três dá seis!”. Notamos que as estratégias do aluno foram aprimoradas no decorrer da atividade em dois importantes conceitos, o da proporção e da combinação, associados à operação de multiplicação, como o cálculo de áreas retangulares e a soma de grupos de elementos. Dessa forma, “a diversidade conceitual pode ser vista como um avanço didático, [...] tais como: os significados das situações propostas para os alunos, o contexto de produção de sua solução, o papel da escrita e da argumentação” (MUNIZ, 2009, p. 107).

Outro ponto a ser destacado está relacionado com a quantificação dos fatores. Quando o aluno contou até seis e, depois, afirmou que “falta dois”, estava pensando na quantidade oito. Contudo, a quantidade correta para a repetição das parcelas deveria ser sete. Para tanto, acrescentou um oito à soma e quantificou novamente, afirmando que era sete. Em seguida, mais uma parcela com número oito, totalizando as oito parcelas em seu raciocínio. Ao retomar a operação solicitada percebeu que sua multiplicação deveria estar associada a “sete vezes oito”, bem como deveria retirar uma parcela de oito, totalizando uma adição de sete parcelas, ou seja, “sete vezes a soma do oito”. O aluno precisa “produzir hipóteses diante de problemas, vinculando as justificativas necessárias a diversos raciocínios (aditivo, multiplicativo, proporcional etc.)” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 86). Desse modo, para que isso aconteça, a mediação do professor deve ser feita como uma ferramenta para apontar o caminho a ser trilhado pelo aluno, não de forma coercitiva, mas convidativa.

Além disso, é preciso prezar pela liberdade do aluno para buscar seus próprios caminhos, mesmo que estes não sejam os esperados pelo mediador. O fato de buscar um caminho que não seja o adequado para tal atividade possibilita ao aluno vivenciar a experiência da reflexão sobre algo não exitoso. Segundo Vigotski (1997, p. 136), “a fonte, o estímulo primário para o surgimento dos processos

compensatórios são as dificuldades objetivas com as quais a criança se depara no processo de desenvolvimento”. Isso faz com que ele retome o raciocínio inicial para desenvolver outra estratégia. Mesmo que esse caminho seja sem saída ou não alcance o objetivo desejado, mesmo assim propicia o desenvolvimento do pensamento ao mostrar um contraexemplo do que está sendo procurado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo desse artigo, de discutir o processo de desenvolvimento do raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual participante do Proeja, podemos destacar algumas reflexões. Primeiramente, entendemos que esse objetivo foi alcançado considerando a perspectiva da educação matemática inclusiva o cenário educacional brasileiro e os episódios apresentados no desenvolvimento do pensamento aritmético do aluno participante da pesquisa.

Destacamos, de forma geral, que a possibilidade de vivências junto a diferentes grupos de estudantes no ambiente escolar, particularmente em sala de aula, potencializa as interações sociais que são significativas ao estudante com deficiência intelectual e seus colegas, efetivando o que se chama encontro entre diferenças.

Tais encontros possibilitaram e fortaleceram o desenvolvimento dos processos compensatórios, importante para a aquisição dos conceitos trabalhados, no caso, o raciocínio multiplicativo e ressaltam o desenvolvimento intelectual para o aprimoramento dos conhecimentos já consolidados. Destaca-se que os gestos, a fala, as atividades escritas e os objetos foram fundamentais nesse processo de compensação frente as funções psicológicas superiores.

Consideramos que para o desenvolvimento do pensamento aritmético, foi fundamental a associação entre os conhecimentos anteriores com nos novos conhecimentos. A utilização de materiais manipuláveis como o Tampimática associado as representações da escrita e da utilização de símbolos icônicos junto à utilização dos dedos das mãos foi essencial para ampliar o desenvolvimento do pensamento matemático.

A aquisição do conhecimento discutido possibilitou ao estudante mais segurança e autonomia nas respostas às perguntas realizadas, conseqüentemente, uma participação mais efetiva durante as aulas de matemática e sua presença enquanto aluno do Proeja ocupando também seu espaço no ambiente escolar.

Ressalta-se a importância da atuação do professor que percebe o estudante não pelo olhar da deficiência, mas pelas possibilidades e capacidades de desenvolvimento que este possui, estimulando a aquisição de novos conhecimentos a partir da valorização de conhecimentos anteriores, utilizando-os como referência e parâmetro para avançar no processo de escolarização.

Não é a deficiência que define o indivíduo, mas as possibilidades e capacidades que ele apresenta.

The multiplicative reasoning of a student with intellectual disabilities: a research using Tampimática

ABSTRACT

Multiplicative reasoning is an important process in the context of the appropriation of mathematical concepts and is consolidated through the experiences lived in the processes of teaching and learning mathematics. With this in mind, this article presents an excerpt from a master's research developed in the Graduate Program in Science and Mathematics Education (Educimat) of the Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), whose objective is to discuss the process of development of multiplicative reasoning of a student with intellectual disabilities participating in the National Program for the Integration of Professional Education with Basic Education in the Youth and Adult Education modality (Proeja). For that, we used experiences resulting from pedagogical practices recorded using Tampimática, which is an educational product of the aforementioned master's research. The investigation was based on the functional method of double stimulation, developed by Lev S. Vigotski associated with the free observation planned by Augusto N. S. Triviños, seeking to understand the cognitive processes of the student participating in the research as a means of obtaining information about the development of higher psychological processes, particularly abstract thinking, and logical memory. For the production of data, field notes recorded in a descriptive and reflective way were used along with photographs, audio and video recordings, records written by the student, as well as conversations and observations, stimulated and promoted by the researcher during and after the execution of activities. The contents and concepts covered in the tasks were distributed according to the student's appropriation of knowledge, in order to identify and understand the knowledge already established through approaches defined in the field of arithmetic thinking. The analyzes were based on discussions focused on mediation processes, social interactions and compensatory mechanisms permeated by the contributions of critical mathematics education associated with the development of concepts in the arithmetic field. The results show that auxiliary means such as speech, gestures, objects, and written activities contributed to the development of arithmetic thinking in students with intellectual disabilities through the associations established between the new knowledge and the previously acquired knowledge. The use of manipulative materials such as Tampimática associated with the representations of writing and the use of iconic symbols along with the use of the fingers was essential to expand the development of mathematical thinking. It is also noted that the experiences of different groups in the school environment, particularly in the classroom, promoted powerful and significant social interactions for students with intellectual disabilities and their colleagues, affecting what is understood as a meeting between differences in the perspective of mathematics education inclusive.

KEYWORDS: Compensatory Processes. Intellectual Disability. Arithmetic Thinking. Inclusive Mathematics Education.

NOTAS

1. O gráfico apresentado foi produzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e mantido na íntegra. Disponibilizamos o site do mesmo para que pessoas que tenham dificuldades de leitura, principalmente devido as tonalidades das cores utilizadas possam ampliar a imagem e ler o texto que está disponível no documento. Entendemos que não se trata de uma imagem acessível e lamentamos que documentos oficiais relacionados ao Ministério da Educação não tenham o cuidado necessário ao publicar informações acessíveis com o devido respeito às pessoas com deficiência, profissionais da educação e demais cidadãos. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2021.pdf
2. Para ser fidedigno à obra de Vigotski (1997), mantivemos o termo “defeito” tal como era utilizado à época, no entanto, na atualidade, o termo se aproxima do que chamamos “deficiência”.
3. Para conhecer mais informações sobre o Gpemi acesse: <https://sites.google.com/view/gpemi>.

REFERÊNCIAS

- AAIDD – American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. **Definition of intellectual disability**. Disponível em: <https://www.aidd.org/intellectual-disability/definition>. Acesso em: 14 mar. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Censo escolar da educação básica 2021: resumo técnico** / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília: O Instituto, 2022.
- FONSECA, M. da C. F. R. Aproximações da questão da significação no ensino-aprendizagem da matemática na EJA. 25ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). **Anais eletrônicos**. Caxambu: ANPEd, 2002. Disponível em: <http://25reuniao.anped.org.br/mariaconceicaofonsecat18.rtf> . Acesso em: 20 abr. 2022.
- HEALY, L.; POWELL, A. Understanding and overcoming “disadvantage” in learning mathematics. In: M.A. (Ken) Clements et al. (Eds.), **Third International Handbook of Mathematics Education**, p. 69-100, 2013.
- LINS, R. C.; GIMENEZ, J. Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. Campinas: Papirus, 1997.
- MILLI, E. P. **Desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual na educação de jovens e adultos**. Orientador: Edmar Reis Thiengo. 2019. 213 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7742319. Acesso em: 20 abr. 2022.

MILLI, E. P.; THIENGO, E. R. **Tampimática**: tampinhas para ensinar matemática. ISBN: 978-85-8263-498-1. 1ª edição. Vitória: Editora Ifes, 2019. 27 p. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564301>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MUNIZ, C. A. Diversidade dos conceitos das operações e suas implicações nas resoluções de classe de situações. In: GUIMARÃES, Gilda; BORTA, Rute (Org.). **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.

PORTANOVA, R. (org.). **Um currículo de matemática em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

SKOVSMOSE, O. **Um convite a educação matemática crítica**. São Paulo: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. Inclusões, encontros e cenários. **Educação Matemática em Revista**. n. 64, p.16-32, dez. 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em ação. São Paulo: Atlas, 2017.

VIGOTSKI, L. S. **Fundamentos de defectologia**. In: Obras completas. Tomo V. Trad. de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. p. 74-87.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

Recebido: 17 abr. 2022

Aprovado: 05 set. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n3.15415

Como citar:

MILLI, Elcio Pasolini; THIENGO, Edmar Reis. O raciocínio multiplicativo de um estudante com deficiência intelectual: uma pesquisa utilizando o Tampimática. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-22, set./dez. 2022.

Disponível em: <<https://periodicos.utfr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Elcio Pasolini Milli

Rua São Vicente de Paulo, 18, Maria Ortiz, Vitória, Espírito Santo, CEP: 29070-570

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

