



O laboratório de ensino de matemática: uma experiência com os alunos dos anos iniciais

The mathematics teaching laboratory: an experience with students in the early years

Rosineide de Sousa Jucá¹

Universidade do Estado do Pará

Karina Nayara Rego Portal²

Universidade do Estado do Pará

Ninarosa Tavares Costa³

Universidade do Estado do Pará

RESUMO

Neste trabalho, temos por objetivo apresentar os resultados da contribuição de uma experiência de ensino e aprendizagem realizada em um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), implantado em uma escola pública que atende a crianças de 1º ao 5º ano do ensino fundamental anos iniciais. Nas atividades propostas, utilizamos o ensino por exploração com utilização de recursos didáticos para a compreensão do sistema posicional e o desenvolvimento do pensamento numérico dos alunos. As propostas de atividades surgiram da necessidade de realizar a recomposição das aprendizagens dos alunos no período pós pandemia. A aplicação das atividades no LEM foi realizada pelos estudantes da graduação e da pós-graduação do Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Tecnologia (GPEMAT) vinculado à Universidade do Estado do Pará (UEPA) juntamente com os professores das turmas que ajudaram na construção do material didático. A experiência de ensino mostrou-se exitosa no processo de aprendizagem, pois os alunos se mostraram empolgados e participativos nas atividades e apresentaram avanços na compreensão do sistema posicional decimal, além do que o LEM se mostrou como um espaço pedagógico que colaborou para motivar os alunos.

Palavras-chave: Educação matemática, Laboratório de Ensino, Ensino por Exploração, Anos iniciais.

ABSTRACT

In this work, we aim to present the results of a teaching and learning experience carried out in a Mathematics Teaching Laboratory (LEM), implemented in a public school that serves children from the 1st to the 5th year of elementary school. In the proposed activities, we use exploration-based teaching using teaching resources to understand the positional system and develop students' numerical thinking. The activity proposals arose from the

¹ Doutora em Educação Ciência e Matemática. Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Professora efetiva (UEPA), Belém, PA, Brasil. Endereço para correspondência: Trav. Timbo, 1293, Pedreira, Belém, PA, Brasil, CEP: 66083049. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1386-3388>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2330267916634053> E-mail: rosejuca@gmail.com

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Educação na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Servidora da Secretaria Municipal de Educação de Belém (DIED/SEMEC). Belém, Pará, Brasil. Rua Antônio Everdosa, 1487, Bairro da Pedreira, Belém, Pará, Brasil. CEP: 66.085.755. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8993-4990>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9036631417327350>. E-mail: karinanayararego@gmail.com

³ Graduanda do curso de licenciatura em matemática - UEPA. Endereço para correspondência: Passagem Alvino, 56, Guamá, Belém-PA, Brasil, CEP: 66065-178. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9733-1628>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1111922609645449>. E-mail: ninarosa.tdcosta@aluno.uepa.br

need to restore student learning in the post-pandemic period. The application of the activities in the LEM was carried out by undergraduate and postgraduate students from the Mathematics Education and Technology Research Group (GPEMAT) linked to the State University of Pará (UEPA) together with the teachers of the classes who helped in the construction of the material. didactic. The teaching experience proved to be successful in the learning process, as the students were excited and participative in the activities and showed progress in understanding the decimal positional system, in addition to the LEM proving to be a pedagogical space that helped motivate students

Keywords: Mathematics Education, Teaching Laboratory, Exploratory Teaching, Early years.

INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas nacionais e internacionais discutem formas de melhorar o ensino de matemática e torná-lo mais interessante para os alunos de todas as etapas escolares. Por muito tempo a matemática escolar foi e é o “bicho papão” dos alunos da educação básica, ao ponto de desenvolver atitudes negativas nesses alunos e influenciarem em suas escolhas em cursos no ensino superior que não tenham matemática. Assim, é preciso repensar o ensino de matemática, proporcionando aos alunos algo mais dinâmico e interessante que lhes permita se envolver e desenvolver o prazer em aprender matemática. Para isso, é preciso que o professor repense sua prática pedagógica e busque formas alternativas de ensinar matemática e rompam com o ensino tradicional que tem como foco a transmissão de conteúdo para alunos passivos e desinteressados pelo que escutam em sala.

Atualmente, o ensino de matemática tem foco na resolução de problemas para o desenvolvimento do letramento matemático, como expõem a Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

O Ensino Fundamental deve ter compromisso como desenvolvimento do *letramento matemático*, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação, a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p. 277).

O desenvolvimento desse letramento está atrelado ao pensamento matemático, também apontado na BNCC (Brasil, 2018), que destaca o pensamento numérico, algébrico, geométrico, proporcional e tantos outros. Para Bianchini e Lima (2023), a razão pelo qual as pessoas devem estudar matemática na educação básica é que seu aprendizado favoreça o desenvolvimento de uma forma de pensar analítica, isto é, de como pensar de forma estruturada. Complementando

a opinião dos autores, o estudo da matemática deve possibilitar o desenvolvimento do pensamento matemático para formar sujeitos reflexivos, críticos, criativos e que possam pensar de forma analítica nas diferentes situações que vivenciam em sua vida.

Dentre todos os diferentes pensamentos matemáticos, neste trabalho vamos dar ênfase ao pensamento numérico, visto que ele é o primeiro que a criança começa a desenvolver quando começa a quantificar e contar objetos. As atividades que envolvem o pensamento numérico para as crianças devem oportunizar momentos de diversão e aprendizagem, visto que as crianças, no seu dia a dia, aprendem brincando.

Nas aulas de matemática, isso não precisa ser diferente. Ao propor atividades que levem os alunos a descobrirem, a explorarem e/ou a investigarem a ideia de quantidade, de representações e de ordenação numéricas, da contagem e das operações com os números, o professor está proporcionando aulas interessantes que desenvolvem o pensamento matemático dos alunos. Para Humphreys e Parker (2019), os alunos devem descobrir algo em vez de alguém de lhes dizer que passos devem seguir; devem explicar o que pensam, em vez de esperar que lhes deem respostas; o que se espera é que testem novas ideias, com os erros sendo apenas parte do processo de descoberta.

Nesse sentido, pensar em um espaço educacional que promova esses momentos de descoberta e de criatividade dos alunos e conduza a construção das aprendizagens em matemática, é primordial, pois permite que tenham um contato maior com a matemática. Assim, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um espaço onde essas aprendizagens se desenvolvem de forma participativa, colaborativa, dinâmica e com entusiasmo. Para Lorenzato (2012), o LEM é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensamento matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

Neste estudo, buscamos apresentar as contribuições das atividades de ensino desenvolvidas em um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), na aprendizagem dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. As atividades desenvolvidas tinham por intuito a recomposição das aprendizagens desses alunos, visto que, por conta da pandemia da COVID 19, essas crianças tiveram suas aprendizagens interrompidas e prejudicadas.

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

A matemática, como área de conhecimento, assume um papel fundamental na formação humana e integral do sujeito, pois permite o desenvolvimento da capacidade de raciocinar logicamente, comunicar-se, argumentar e recorrer aos conhecimentos matemáticos para compreensão e atuação no mundo de forma crítica e reflexiva. Assim, podemos falar do sujeito letrado matematicamente como alguém que possui condições de usar o conhecimento matemático para seu empoderamento pessoal.

Nesse sentido, o ensino da matemática deve propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como a capacidade de resolver problemas. Para Boaler, Munson e Williams (2018), uma parte importante da matemática é o ato de raciocinar – explicar por que os métodos são escolhidos e como os passos estão interligados, usando a lógica para conectar as ideias. O raciocínio está no cerne da matemática. Os cientistas comprovam ideias encontrando mais casos que se encaixam em uma teoria ou casos contrários que a contradizem, mas os matemáticos comprovam seu trabalho por meio do raciocínio. Se os alunos não estão raciocinando, então não estão, verdadeiramente, fazendo matemática.

Nesses termos, a matemática é uma disciplina conceitual e é importante que os alunos pensem lenta, profunda e conceitualmente acerca das ideias matemáticas, sem se apressar em usar métodos ou técnicas que tentam memorizar. Essa razão de os alunos pensarem conceitualmente tem a ver com as formas com que o cérebro processa a matemática (Boaler; Munson; Williams, 2018); logo, é importante pensar em atividades que levem os alunos a pensarem em conceitos matemáticos e a estabelecer conexões, para que observem que os conceitos matemáticos estão conectados e não são isolados em “caixas” como parece mostrar o ensino de matemática na escola.

Em pleno século XXI, com os avanços tecnológicos e da criação da Inteligência artificial não se pode admitir um ensino de matemática apenas baseado na transmissão de conteúdos e lista de exercícios para memorização de conteúdos, é preciso levar o aluno a construir ideias, refletir e buscar as conexões matemáticas existentes entre elas. Jucá e Pironel (2022) afirmam que as atividades matemáticas devem proporcionar aos alunos o compreender para aprender matemática; sem essa compreensão não existe aprendizagem. Memorizar

conteúdos, que foram exaustivamente trabalhados por meio de exercícios, não significa que houve uma aprendizagem de fato. A compreensão dos conteúdos matemáticos ocorre quando os alunos são capazes de utilizar esse conhecimento em diferentes situações em que se encontram inseridos. Nessa direção, Ponte *et al.* (1998) explicam que as “Atividades investigativas” ou “investigações matemáticas” se designam como um tipo de atividade que dá ênfase a processos matemáticos tais como procurar regularidades, formular, testar, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar.

No entanto, para que essa mudança na forma de ensinar e aprender matemática ocorra, é preciso que o professor ofereça aos alunos atividades matemáticas significativas. Na colocação de Boaler (2018), os professores são o recurso mais importante dos estudantes, pois são eles que podem criar ambientes matemáticos estimulantes, passar aos estudantes mensagens positivas de que precisam para fazer as tarefas matemáticas, despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Os professores devem ser os maiores incentivadores dos alunos, propiciando tarefas de investigação e de exploração nos quais os alunos desenvolvam com entusiasmo e que tenham vontade de aprender algo novo.

Ao trabalhar com tarefas diferenciadas e mais significativas para ensinar matemática, os alunos ficam empolgados ao experimentar a matemática de uma forma diferente da usual e se beneficiam com a oportunidade de colaborar com suas ideias e criatividade individuais para a solução dos problemas e para o espaço de aprendizagem. À medida que os alunos se desenvolvem em sua compreensão da matemática, podemos encorajá-los a ampliar e a generalizar suas ideias por meio do raciocínio, da justificação e da comprovação. Esse processo aprofunda a sua compreensão e os ajuda a comprimir sua aprendizagem (Boaler; Munson; Williams, 2018), além de desenvolver o pensamento matemático.

Ao se falar no desenvolvimento do pensamento matemático, vamos enfatizar o pensamento numérico dos alunos dos anos iniciais, pois é o primeiro pensamento desenvolvido pelas crianças, na ordenação e na contagem dos brinquedos e dos dedos e nas primeiras ideias de quantidade. Assim é preciso pensar como eles desenvolvem o sentido de número e que compreensões adquirem ao lidar com as contagens, com as quantidades e com as representações numéricas. Na opinião de Biachini e Lima (2023, p. 33). “conforme o sujeito pouco a pouco,

refina os meios pelos quais torna possível os diferentes tipos de cálculos e operações aritméticas, também refina sua compreensão acerca do conceito de número.”

O ato de contar, portanto, pode ser o primeiro pensamento matemático que a criança produz, ela mostra os dedos quando alguém pergunta sua idade, mas muitas vezes não sabe o que significa a quantidade de dedos que mostra. Na escola, a criança repete uma sequência numérica ensinada pela professora, mas talvez não compreenda por que o 3 vem depois do 2, ou se perguntarmos quem vem após o 8, a criança precisa repetir oralmente a sequência para poder responder. Isso mostra que não houve compreensão da quantidade que cada número representa, e que tudo foi meramente memorizado sem uma compreensão de fato. Na explicação de Van de Walle (2009, p. 43), “as crianças devem estar mentalmente ativas para que a aprendizagem aconteça. Nas salas de aula, as crianças devem ser encorajadas a refletir sobre as novas ideias, a trabalhar para ajustá-las às redes conceituais existentes e desafiar suas próprias ideias ou as ideias de outros”.

Essa memorização sem compreensão acontece nas operações com os números naturais e, na maior parte das vezes, os alunos não sabem o que de fato estão fazendo, apenas repetem um procedimento ensinado pelos professores; ao falar que “vai um”, na adição com reserva, muitas vezes eles não entendem o significado dessa operação. Para Vickery (2016), ao darmos ênfase na matemática mecânica, as crianças que consideram as operações matemáticas difíceis desenvolveram uma falta de confiança na sua capacidade de “fazer” matemática, isso significa que as crianças repetem procedimentos que não compreendem e se sentem frustrados com isso.

Desse modo, as crianças precisam ser incentivadas a investigar as relações com os números, a observá-los para que possam criar situações que despertem sua curiosidade em saber o porquê daquela resposta, ou daquela regra. Na colocação de Vickery (2016, p. 156), “as crianças devem ser incentivadas a procurar modelos, discutir e comparar suas descobertas. dessa forma aprender a calcular pode se tornar em grande parte, aprender a pensar e raciocinar.” Tornar o ensino mais instigante e fascinante para os alunos dos anos iniciais é responsabilidade dos professores, não podemos continuar ensinando como fomos ensinados, decorando tabuadas, memorizando fórmulas e procedimentos sem significados, se o que queremos são crianças e jovens criativos, reflexivos e críticos, é preciso repensar nossas formas de ensinar, principalmente no que se refere a matemática.

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

O LEM tem como objetivo não apenas desenvolver atividades de exploração e de investigação matemática para os alunos, mas também envolver os professores dos anos iniciais para discutir com eles metodologias de ensino, uso de materiais e conteúdos matemáticos que fazem parte do currículo de matemática a ser ensinado. Lorenzato (2012), destaca que o espaço deve ser construído coletivamente, com foco no objetivo e público-alvo a serem atendidos. O LEM, nessa perspectiva, torna-se um ambiente de construção do pensamento matemático, tanto para professores quanto para os alunos, visto que ambos aprendem a aprender matemática, seja na busca por elaborar um planejamento, seja no desenvolvimento de uma atividade ou seja na troca das experiências vivenciadas. Lorenzato (2012) considera que o laboratório de ensino de matemática

[...] é um local da escola reservado preferencialmente não só para as aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos; para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais institucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica (Lorenzato, 2012, p. 6).

Na infraestrutura das escolas, é raro ter um espaço para construção do pensamento matemático, geralmente é a sala de aula a primeira referência que temos em desenvolvimento de ensino. Nessa perspectiva, o Laboratório de ensino de matemática apresenta-se como uma inovação dentro da estrutura física das Unidades escolares, por criar um espaço a mais, para realização dos planos e execução das aulas voltadas especificamente para o ensino de matemática, no qual forneça autonomia aos professores e alunos; a esse respeito, Silva (2014) complementa que

O LEM e suas ferramentas pedagógicas promovem o processo de reflexão-ação-reflexão, tanto no âmbito da relação de ensino-aprendizagem, quanto no aspecto de formação docente. Isto porque o LEM oportuniza (re) significar a prática em busca de estratégias que favoreçam o processo de mediação do conhecimento matemático para atender às necessidades demandadas pelas escolas na contemporaneidade (Silva, 2014, p. 78).

As demandas escolares são diversas e por isso a escola contemporânea não se parece mais com a escola tradicional e os processos vivenciados precisam de mudanças. Ensinar matemática usando um método tradicional na década de 50 era aceitável, mas no século XXI,

com o avanço da tecnologia, da ciência e dos métodos em educação, não cabe mais ensinar matemática atrelada à maneira como fomos ensinados, apenas tendo como recurso didático o livro, caderno e caneta. A escassez ou a inexistência de recursos didáticos para o ensino de matemática é algo comum nas escolas públicas e isso acaba por promover um ensino do tipo “quadresco”, em que somente o quadro é usado.

A contribuição do LEM na formação inicial e continuada dos professores de matemática ou que ensinam matemática é inegável, visto que nesses momentos de encontro, os professores podem trabalhar de forma colaborativa na construção e reflexão dos materiais didáticos que favoreçam a aprendizagem dos alunos, além de buscarem materiais recicláveis como alternativa para a confecção dos recursos didáticos para o ensino de matemática e de repensar este ensino, fugindo do método tradicional de ensino. Na colocação de Oliveira e Kikuchi (2018) para a formação inicial do professor, o espaço do LEM é importante para que os estudantes possam criar tarefas e desenvolver atividades, produzir materiais de ensino e dialogar com seus colegas sobre os possíveis cenários de aplicação e as potencialidades e dificuldades que podem ser encontradas na sala de aula.

Na aprendizagem dos alunos, a importância desse espaço dentro da escola é fundamental, visto que os alunos se sentem motivados ao entrar nesse espaço diferenciado onde tudo lembra matemática; as atividades desenvolvidas no LEM podem, com certeza, serem desenvolvidas em sala de aula, mas o fato de ter um espaço diferenciado para trabalhar matemática interfere muito na percepção dos alunos em relação a esse componente curricular e isso foi vivenciado por nós, professores e futuros professores, quando elaboramos, organizamos e desenvolvemos atividades matemáticas no espaço do LEM, foi perceptível a mudança dos alunos e seu interesse em ficar naquele espaço e em aprender matemática.

CAMINHO METODOLÓGICO

Essa pesquisa se caracteriza a partir de uma abordagem qualitativa, no qual realizamos um estudo de caso que, conforme Lücke e André (2013), é o estudo de um caso, seja ele simples e específico, o caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. Assim como temos interesse em analisar as contribuições das atividades desenvolvidas em um LEM na aprendizagem dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino

fundamental, o estudo de caso atende às nossas intenções preliminares. Para tanto, foram realizadas observações durante as atividades no LEM para verificar o interesse, engajamento e aprendizagens das crianças.

O LEM fez parte de um projeto de extensão realizado nos anos de 2021 a 2022 por membros do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GPEMAT), vinculado à Universidade do Estado do Pará (UEPA). As atividades didáticas foram elaboradas colaborativamente com os professores da escola onde o LEM foi implantado e os membros do GPEMAT, que são alunos da graduação em matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação. Esse grupo planejou, confeccionou e desenvolveu atividades didáticas com o objetivo de promover a aprendizagem dos alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental anos iniciais de uma escola pública de Belém - PA.

Em um primeiro momento, conversamos com os professores da escola para conhecer um pouco os alunos e suas dificuldades em matemática. Assim, juntamente com os professores, decidimos quais conteúdos deveriam ser trabalhados com as crianças para que pudéssemos pensar em atividades matemáticas para elas. O primeiro desafio que tivemos no espaço do LEM foi promover a recomposição das aprendizagens dos alunos dos anos iniciais que foram prejudicados pela pandemia de SARS-COVID19.

A escola disponibilizou uma sala para que o LEM fosse organizado, tinha armários com prateleiras abertas para facilitar o manuseio e exposição dos materiais didáticos construídos, quadro magnético e mesas com cadeiras que foram organizadas para as crianças trabalharem em grupos, socializarem suas ideias e aprenderem juntas, pois, como cita Van de Walle (2009, p. 48) “uma meta muito valiosa é transformar a sala de aula no que poderia ser chamado de uma “comunidade de aprendizes de matemática”, ou um ambiente no qual os estudantes interagem entre si e com o professor”.

O segundo momento se deu com a produção dos materiais didáticos, nessa etapa, os professores da escola, juntamente com os alunos-membros do GPEMAT, participaram da confecção dos recursos didáticos adequados para cada turma, utilizando materiais recicláveis como caixas de ovos e garrafas nessa produção. Ficou combinado que seriam produzidas atividades diferentes para cada ano, pois tínhamos interesse em verificar quais atividades trariam melhores resultados.

No terceiro momento, realizamos a aplicação das atividades no LEM juntamente com o professor/a da turma e com os estagiários do GPEMAT, por meio de uma agenda semanal para as turmas irem para o LEM.

AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO LEM

As primeiras atividades elaboradas envolveram as ideias de contagem, de ordenação e de representação numérica, para os primeiros anos, e atividades para a compreensão do sistema posicional decimal para o 4º e 5º ano, visto que esses alunos apresentavam deficiência nesse conteúdo, e que é fundamental para que compreendam as operações com os naturais.

1º dia: atividade com os alunos do 1º ano dos anos iniciais

Esta atividade tinha por objetivo ensinar a contagem, a ordenação dos números e a relação do número com suas quantidades. O material utilizado foram 20 cartões de dois tipos: 10 cartões-numerais e 10 cartões-quantidades (a quantidade era representada por bolinhas). A atividade tinha como objetivo que os alunos organizassem os cartões numerados na sequência de 1 a 10. Depois que finalizaram a ordenação, solicitamos que apontassem o cartão que continha um certo número, solicitado de forma aleatória (Figura 1).

Figura 1: Atividade com alunos do 1º ano



Fonte: Arquivo pessoal.

Durante o desenvolvimento da atividade, observamos que algumas das crianças tiveram dificuldades de reconhecer os números e que eles tinham memorizado a sequência numérica de 1 até 10 sem entender seu significado. Além do que, observamos que alguns alunos tentavam colar dos colegas ao lado para nos mostrar que sabiam, ficou muito claro que tinham vergonha

por não saber responder às perguntas que eram feitas. Observamos, também, que poucos alunos se destacaram em realizar a contagem de 1 até 10; outros, facilmente executaram as tarefas propostas sem grandes dificuldades, isso mostrou o desnível de aprendizagem que existia na turma.

Um ponto de atenção diz respeito à dificuldade das crianças em reconhecer o numeral 7, pois no momento que faziam a contagem, ao chegar no 7, eles esqueciam o nome dele. A partir do momento que identificamos esse obstáculo, fomos tentando resolver a situação e, ao final, concluímos que a representação do 7, que estava no cartão, era diferente dos que eles estavam acostumados, pois nos cartões o sete não tinha o traço no meio e a professora usava em sala o 7 com o traço no meio, por isso eles estavam confusos.

A segunda atividade tinha por objetivo relacionar as cartas-quantidades com as cartas-numerais. Algumas crianças tiveram dificuldade em relacionar a quantidade com o numeral correspondente, tivemos que mediar a situação, pedindo que contassem as bolinhas da carta e buscassem o número que representava aquela quantidade. Observamos que elas contavam, mas tinham dificuldade de compreender a relação existente; tivemos, então, que explicar, usando tampinhas, mostrando primeiro a ideia de quantidade para depois mostrar a representação dela. Ao final da atividade, percebemos as evoluções das aprendizagens das crianças, porém entendemos que essa aprendizagem precisava de tempo para se consolidar. De forma geral, a atividade teve resultados positivo, pois as crianças se mostraram interessadas em aprender e em realizar a atividade, e percebemos algum avanço na contagem e na representação das quantidades.

2º dia: Atividade com os alunos do 2º ano dos anos iniciais

Esta atividade tinha por objetivo trabalhar o sistema de numeração posicional com os alunos do 2º ano dos anos iniciais. Os materiais utilizados para essa atividade foram ábacos confeccionados de caixa de ovo, fichas de EVA e dados feitos de papel cartão.

Os alunos foram divididos em duplas e entregamos para eles um ábaco, com peças em cores diferentes e um dado. Inicialmente, mostramos um ábaco e perguntamos se conheciam ou já tinham visto aquele objeto, apenas algumas crianças disseram que já conheciam (mesmo sem saber o nome). Explicamos que o objeto se chamava ábaco e era uma antiga calculadora

chinesa. Perguntamos se sabiam o que significava as letras que apareciam no ábaco, algumas crianças responderam que **U** de unidades e **D** de dezenas, não falaram das centenas.

Em seguida, explicamos como seria a atividade, observamos que todos estavam bem atentos, curiosos e interessados na explicação. A atividade consistia em jogar o dado e observar o número que ficasse na face superior, ele representava a quantidade de fichas que tinham que colocar na vareta das unidades no ábaco. Quando chegasse a 10 fichas de uma cor, poderiam trocar por outra ficha de outra cor (que valia 10) e colocariam no ábaco e fariam o mesmo para as centenas (Figura 2).

Figura 2: Atividade com os alunos do 2º ano



Fonte: Arquivo pessoal.

As crianças estavam concentradas na contagem e, em alguns momentos, percebemos que algumas realizavam a contagem verbalizando oralmente o número, sem associar à quantidade, como uma mera reprodução, em especial nos momentos de manipulação das fichas. Outros compreenderam rapidamente a contagem e a forma de trocar as fichas ao chegar à quantidade 10 e fazer a troca de posição.

Quando as crianças chegaram na última casa posicional, a centena (trabalhamos com elas até as centenas), fizemos a formalização das ideias do sistema posicional decimal e das transformações de uma casa para outra. Foram feitas algumas perguntas às crianças, do tipo “quantas fichas de unidades precisavam ter para fazer a troca para dezenas ou de dezenas para centenas” e elas respondiam, mostrando que tinham entendido essas transformações de posição tão importante para a compreensão das operações básicas.

Observamos que algumas crianças ainda necessitavam de apoio para fazer a contagem das peças corretamente e reconhecer números e quantidades, para depois compreender o sistema posicional. De forma geral, a atividade mostrou resultados positivos, pois permitiu a elas o trabalho em grupo, discutir ideias, refletir sobre o momento de fazer as trocas e compreender por que estavam trocando as fichas, além da empolgação e animação delas durante a atividade, mesmo aquelas que não sabiam ainda contar, queria aprender para poder trocar as fichas e usar o ábaco.

3º dia: Atividade com os alunos do 3º ano dos anos iniciais

Esta atividade tinha por objetivo ensinar o sistema de numeração posicional decimal. Os materiais utilizados para essa atividade foram pedaços de canudinhos, dados, palitos e copos de cores diferentes.

Os alunos formaram duplas, pois seria mais fácil para as orientações. Eles foram orientados que deveriam jogar o dado e o número que saísse na face superior seria a quantidade de canudinhos que teriam que pegar e colocar no primeiro copinho. Cada vez que juntassem 10 pedaços de canudinhos, deveriam trocar por um palito verde que representava 10 unidades e depois, quando tivessem 10 palitos verdes, podiam trocar por um palito vermelho que representava 100. Os copos que representavam unidades, dezenas e centenas também tinham cores diferentes.

Após as explicações, os alunos começaram a realizar a atividade, e percebemos que sentiram dificuldades para realizar a troca de 10 unidades de canudinhos por uma dezena (representada pelo palito), pois não conseguiam compreender a “vantagem” em trocar 10 por 1, mas no decorrer da atividade, foram percebendo que os 10 pedaços de canudinhos tinham o mesmo valor que o palito e, a partir daí, começaram a dinamizar essa troca, apresentando entusiasmo e dedicação para alcançar o maior número de palitinhos no 2 copo (Figura 3).

Figura 3: Atividade com alunos do 3º ano



Fonte: Arquivo pessoal.

Ao final da atividade, formalizamos as ideias de unidades, dezenas e centenas que formavam o sistema posicional decimal. Essa atividade serviu para aprofundar o conhecimento dos alunos que mostraram conhecer o conteúdo e, também, para iniciar o processo de aprendizagem dos alunos que não tinham esse conhecimento.

Com o intuito de verificar se estavam compreendendo os conceitos trabalhados, fizemos algumas perguntas como: “Quantos canudinhos seriam necessários para trocar por um palitinho verde?” e “Se tivermos 2 palitos vermelhos temos quantas dezenas? Para responder, eles manipulavam o material. Nessa fase, sabemos da importância do material concreto para abstração e compreensão das ideias matemáticas e, apesar de recorrer ao material concreto para responder a pergunta, mostravam o raciocínio correto na resposta.

Durante a realização da atividade, percebemos que algumas crianças apresentavam dificuldades na contagem, pois pulavam do número 60 para o 80, esquecendo o 70. Aproveitamos para ajudá-los nessa dificuldade e, aos poucos, foram melhorando. Ao instigarmos sobre a quantidade de canudinhos que já tinham no copo, a maioria dos alunos respondeu a quantidade correta, entretanto alguns divergiram na resposta e solicitamos que conferissem novamente.

Observamos que a realização da atividade possibilitou a compreensão da relação entre unidades, dezenas e centenas do sistema posicional decimal. Observamos que as crianças gostaram da atividade e se mostraram motivadas em realizá-la, pois todas participaram ativamente e faziam perguntas aos estagiários quando tinham dúvidas, além de ajudarem aos colegas quando esses esqueciam de trocar os palitos.

4º dia: Atividade com os alunos do 4º ano dos anos iniciais

Esta atividade tinha por objetivo que os alunos compreendessem o sistema posicional. O material usado foi o jogo “Nunca Dez” que auxilia na compreensão de contagem e do sistema posicional. Para a aplicação desse jogo, utilizamos papel A4, canetinhas, dois dados e o material dourado.

As crianças foram organizadas em duplas para facilitar a orientação. Começamos perguntando se já tinham visto ou conheciam o material dourado e a maior parte respondeu que conhecia; em seguida, entregamos o material e explicamos que deveriam lançar o dado e o número que saísse na face superior deveria ser a quantidade de peças que deveriam pegar na caixa. Ao conseguir 10 peças, deveriam trocar por uma barra que valia 10 peças, ao completar 10 barras deveriam trocar por uma placa que valia 10 barras; as peças deveriam ser posicionadas sobre o quadro do valor posicional que foi entregue a eles e, assim, o jogo “Nunca Dez” segue até uma das duplas alcançar 5 barras ou 50 unidades (Figura 4).

Figura 4: Atividade com alunos do 4º ano



Fonte: Arquivo pessoal.

Durante a orientação da atividade, as duplas eram estimuladas a pensar em cada partida, para que não perdessem a contagem e nem o momento das trocas. Foram observadas algumas dificuldades por parte de algumas duplas, pois esqueciam de posicionar o material no quadro que foi dado a elas. Ao final, formalizamos as ideias do sistema posicional decimal e do quadro de valor. Uma das dificuldades percebidas foi em relação à contagem das peças, pois havia crianças com dificuldade na contagem, mas, ao receberem ajuda, foram avançando. De forma

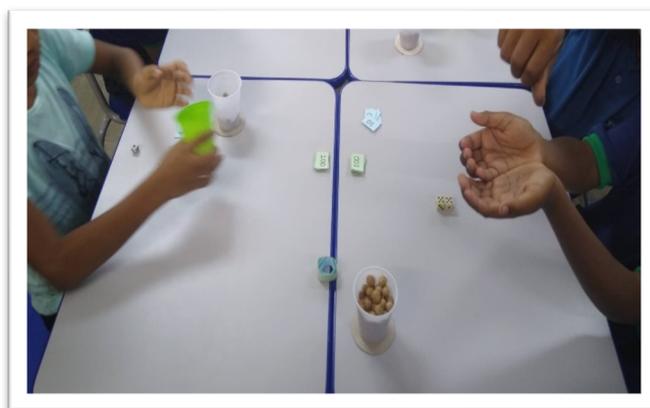
geral, a atividade teve resultados positivos e foi bem recebida pelos alunos, pois todos participaram e realizaram a atividade com entusiasmo e prestando atenção.

5º dia: Atividade com os alunos do 5º ano

Esta atividade tinha por objetivo a compreensão do sistema posicional decimal. O material utilizado foi copo descartável, dados, caroços de açaí e fichas com os números 10, 100 e 1000.

Os alunos foram organizados em duplas para realizarem as atividades. Inicialmente, entregamos para cada dupla um copo cheio de caroço de açaí, folhas em branco para as suas resoluções, algumas fichas com os números 10 e 100 e uma ficha com o número 1000. Após a entrega do material, explicamos que ao jogarem o dado, o número que saísse na face superior seria a quantidade de caroços de açaí que teriam que pegar e colocar no primeiro copinho. Cada vez que juntassem 10 caroços de açaí, deveriam trocar por uma ficha com o número 10 e quando juntassem dez fichas com o número 10, deveriam trocar por uma ficha de 100. Pedimos que as duplas, ao longo da atividade, alternassem entre si as funções em que um jogava o dado e outro contava os caroços e colocava no copo (Figura 5).

Figura 5: atividades com os alunos do 5º ano



Fonte: Arquivo pessoal.

Após chegarem até as centenas, fizemos algumas discussões sobre a noção de centenas, de dezenas e de unidades. Instigamos sobre o que representavam as fichas com o número 10 e após juntarem 10 fichas com o número 10 e trocarem por uma de 100, o que representaria a ficha com número 100. Todos concluíram que a ficha de número 10 representava 1 dezena e a ficha de 100 representava uma centena. Alguns alunos já conheciam as denominações de unidades, dezenas e centenas, outros aprenderam na realização da atividade.

No segundo momento, colocamos no quadro o seguinte problema:

Escrevi o número 675 e troquei de posição os algarismos 7 e 5.

- a) *Que número obtive nessa troca?*
- b) *O Número 675 é maior ou menor que o novo número que obtive com a troca de posição dos números?*
- c) *Antes da troca, qual o valor dos números 5 e 7 no número que escrevi?*
- d) *Após a troca, qual o valor do 5 e do 7 no novo número obtido?*

O problema foi lido para os alunos e pedimos que tentassem resolver. Para a sua realização, os alunos utilizaram os mesmos materiais: os caroços de açaí, as fichas de número 10 e de 100, papéis para anotações e os copos na cor verde e branca. Ao responderem às perguntas (a) e (b), todos os alunos tiveram facilidade em compreender a pergunta e respondê-la corretamente. Entretanto, as letras (c) e (d) foram mais difíceis, poucos alunos conseguiram chegar a uma resposta adequada. Nos registros, foi possível observar que não sabiam explicar quanto os números 5 e 7 valiam antes e depois da troca de posição. Porém, ao mostramos a solução no quadro, foi possível compreender a fala de alguns alunos, pois conseguiram explicar suas ideias, só não conseguiram escrever.

Um dos alunos se voluntariou para escrever sua resolução no quadro e explicar para os colegas o modo como pensou para responder as questões, esse momento de socialização contribuiu para que os demais alunos sentissem mais segurança para se expressar e chegar a uma conclusão adequada.

A realização dessa atividade oportunizou aos alunos a compreensão do sistema posicional decimal e a expressar suas ideias por escrito e verbalmente, possibilitando uma socialização de ideias na turma. Observamos que quanto mais as duplas jogavam, mais ficavam entusiasmadas. A atividade, de forma geral, trouxe aspectos positivos para a aprendizagem dos alunos, pois favoreceu a concentração a cada contagem e nas trocas das fichas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As observações realizadas durante as atividades e nas conversas com os alunos do 1º ao 5º ano que participaram das atividades no LEM, permite-nos destacar alguns pontos:

Sobre o processo de aprendizagem, podemos inferir que as crianças que participaram

das atividades tiveram avanços significativos em suas aprendizagens, visto que a maior parte dela estavam deficientes na contagem dos números, colocá-los na sequência correta e identificar a quantidade que representavam, e isso foi observado principalmente nos alunos do 1º e 2º anos.

Para Boaler (2018), quando os alunos aprendem a contar, eles se lembram da ordem dos números e dos nomes dos números, mas também desenvolvem o conceito ou a ideia de número. Em consonância, Van de Walle (2009) coloca que o processo de contagem desempenha um papel chave na construção das ideias de base 10 sobre quantidades e na associação desses conceitos aos símbolos e aos nomes orais dos números.

Nesse sentido, as atividades ajudaram os alunos a avançarem parcialmente nessas aprendizagens, pois aqueles que não sabiam contar ou organizar a sequência numérica, começaram a dar os primeiros passos durante a atividade. Sabemos que necessitam de tempo para consolidar a aprendizagem, o tempo é um fator importante nesse processo. Para Van de Walle (2009), ensinar para uma compreensão rica ou relacional requer muito empenho e esforço. Os conceitos e as conexões se desenvolvem com o passar do tempo e não em apenas um dia ou uma aula.

Sobre a aprendizagem do sistema posicional decimal (SPD), percebemos que houve resultados melhores, visto que os alunos que não sabiam diferenciar unidades, dezenas e centenas conseguiram avançar, percebendo a diferença e entendendo as transformações efetuadas nas operações de troca. Os alunos que já tinham algum conhecimento do SPD tiveram a oportunidade de aprofundar esse conhecimento e de esclarecer as dúvidas. Compreenderam que se chama sistema posicional decimal porque o valor de um número muda de acordo com a posição que ocupa e que é decimal porque as trocas sempre se referem a 10.

Apesar de simples, essas ideias podem não ser tão clara para as crianças, uma vez que

A compreensão do valor posicional exige uma integração de novos e difíceis construtos conceituais de agrupamentos por dezenas (conceito de base dez) com o conhecimento procedimental de como os grupos são registrados em nosso sistema de valor posicional, como são escritos e como são falados (Van de Walle, 2009, p. 215).

As atividades de exploração possibilitaram aos alunos pensarem para realizar a atividade e, em alguns momentos, a ter que explicar suas estratégias, expondo seu pensamento sobre o SPD. Percebemos que os avanços se deram, principalmente, com os alunos do 4º e 5º anos, e que os alunos do 2º e 3º anos precisam de aprofundamentos e mais atividades relacionadas ao assunto e que o fato de terem dificuldade na contagem dos objetos, se tornou um obstáculo para

aprendizagem deles.

Nesse sentido, as atividades tiveram aspectos positivos tanto na motivação que proporcionou às crianças, quanto no aspecto de aprendizagem, pois os ajudou a avançar de acordo com suas possibilidades cognitivas. Ponte, Brocado e Oliveira (2005) destacam que, nas atividades de exploração, é importante que o professor consiga orientar e manter os alunos motivados no desenvolvimento da atividade, além do que deve ajudá-los na superação das dificuldades que possam aparecer e avaliar seu desempenho, avanços e retrocessos.

Sobre o LEM, como espaço de aprendizagem para a matemática, acreditamos no seu potencial, pois os alunos gostavam de ir para o espaço e às vezes não queriam deixar o espaço quando terminava o tempo da aula. Isso mostra que eles se sentiram motivados no espaço e que, por ser um local diferente da sala de aula com objetos matemáticos à disposição, favoreceu esses momentos de animação e de socialização de suas ideias, pois, como explica Boaler (2018), as salas de aulas são lugares onde os alunos completam folhas de atividade em silêncio, mas as discussões em grupo ou da turma inteira são importantes. Esses momentos em grupos foram vivenciados no LEM, pois eles sempre fizeram as atividades juntos, discutindo e se ajudando.

Em suma, as atividades matemáticas, assim como o LEM, apresentaram resultados positivos e contribuíram para a recomposição das aprendizagens dos alunos que estiveram por quase 2 anos longe do ambiente escolar por causa da pandemia e, provavelmente, sem um acompanhamento escolar e/ou sem recursos didáticos que possibilitassem sua aprendizagem em matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta experiência, tínhamos o intuito de analisar as contribuições das atividades desenvolvidas em um Laboratório de Ensino de Matemática na aprendizagem dos alunos dos anos iniciais para a compreensão da contagem e do sistema decimal posicional.

Ressaltamos que as atividades possibilitaram o início de aprendizagens e consolidaram outras que dependiam do nível dos alunos, pois nas turmas existiam alunos com diferentes níveis de aprendizagens. No entanto, as atividades cumpriram o objetivo de recompor as aprendizagens dos alunos dos anos iniciais. A vivência da atividade dentro do LEM possibilitou

aos alunos desenvolverem o pensamento numérico pela compreensão da contagem, pela ordenação dos números e pela representação das quantidades e do sistema posicional decimal.

Concordamos que o tempo dedicado às atividades não foram suficientes para uma aprendizagem efetiva, mas os resultados da experiência como um todo nos possibilitaram refletir sobre várias situações como repensar, reorganizar e adaptar algumas das atividades, rever o tempo de aplicação e pensar nas dificuldades dos alunos para realização das atividades.

Neste sentido, o espaço do LEM contribuiu de forma positiva para a aprendizagem dos alunos, pois proporcionou estímulo para que quisessem estar no espaço e aprender matemática. A empolgação deles era visível e promovia muita curiosidade sobre o que iria acontecer a cada encontro. E, por fim, o trabalho desenvolvido no LEM trouxe contribuições para formação continuada dos professores da escola, como também para a formação dos futuros professores que participaram do projeto, pois tiveram oportunidade de conhecer novas metodologias refletindo sobre formas diferentes de ensinar e de aprender a matemática.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. **O Pensamento matemático**: e os diferentes modos de pensar que o constituem. São Paulo: Livraria da física, 2023.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, J.; MUNSON, J.; WILLIAMS, C. **Mentalidades matemáticas na sala de aula**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

HUMPHREYS, C.; PARKER, R. **Conversas numéricas**. Porto Alegre: Penso, 2019.

JUCÁ, R. S.; PIRONEL, M. Investigação matemática: um caminho para o ensino da matemática. **Revista Cocar**. Dossiê: Tendências de Educação Matemática. Belém: UEPA, n.14. p.1-17, 2022.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores associados, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

OLIVEIRA, Z.V. & KIKUCHI, Z.M. O laboratório de matemática como espaço de formação de professores. **Caderno de Pesquisa** v. 48 n.169. Fundação Carlos Chagas. São Paulo, 2018, p.802-829

PONTE, J.P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PONTE, J. P. *et al.* **História de investigações matemática**. Lisboa: Editora Instituto de Inovação Educacional,1998.

SILVA, A. J. N. da. Laboratório de Educação Matemática: o lúdico e suas contribuições para o processo de construção da identidade docente. *In.*: SILVA, A. N.; SOUZA, I. S. (orgs.). **A formação do professor de matemática em questão**: reflexões para um ensino com significado. Jundiaí: Paco Editorial, 2014

VICKERY, A. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental**. Porto Alegre: Penso, 2016.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HISTÓRICO

Submetido: 23 de julho de 2024.

Aprovado: 26 de agosto de 2024.

Publicado: 29 de agosto de 2024.