

**FORMAÇÃO CONTINUADA EM UM ESPAÇO MUSEAL: A MATEMÁTICA EM FOCO**

*Sidineia Barrozo\**  
*Camila Fernanda Bassetto*  
*Camila Silveira da Silva*  
*Érica Regina Filletti*  
*Érika Capelato*  
*Jorge Manuel Vieira Capela*  
*Marisa Veiga Capel*

DOI: <https://doi.org/10.23901/1679-4605.2021v17p296-311>

**RESUMO**

Este trabalho relata a experiência de um projeto desenvolvido no Centro de Ciências de Araraquara (CCA), em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, que teve por objetivo oferecer aos professores do Ensino Fundamental I, da Rede Municipal de Ensino do Município de Araraquara, uma complementação da formação inicial na área de Matemática, proporcionando o aprofundamento teórico dos conteúdos específicos da matéria por meio de metodologias diferenciadas, materiais didáticos acessíveis e atividades práticas que promovessem a reflexão, a experimentação e a criatividade. Os conteúdos foram definidos em conjunto com a equipe pedagógica da Secretaria Municipal de Educação e contemplaram as quatro operações básicas, medidas, uma introdução à geometria plana e espacial, probabilidade e estatística e educação financeira. Contemplando aulas teóricas e oficinas práticas, o trabalho foi desenvolvido em um semestre e teve a participação de professores em exercício no Ensino Fundamental I, professores formadores, coordenadores e supervisores de ensino da rede municipal, que levaram a experiência para as escolas onde atuavam. Assim, o projeto possibilitou a inserção dos materiais didáticos explorados em aulas dos docentes participantes, o aprimoramento da formação docente e o estreitamento da importante relação Universidade-Escola e Museu-Escola. O projeto contou com o apoio financeiro da PROEX/UNESP e da Prefeitura Municipal de Araraquara.

**Palavras-chave:** Formação continuada. Ensino Fundamental. Matemática. Centro de Ciências de Araraquara. Parceria Universidade-Escola.

**CONTINUING TRAINING IN A MUSEUM SPACE: MATHEMATICS IN FOCUS****ABSTRACT**

The present work reports the experience of a project developed at the Science Center of Araraquara, in partnership with the Municipal Department of Education, which aimed to offer a complementation of the initial training in the area of Mathematics to teachers from the Municipal Education Network of Araraquara. The contents were defined with the

\* Doutorado em Matemática Aplicada pela UNICAMP - Campinas. Contato: [s.barrozo@unesp.br](mailto:s.barrozo@unesp.br).

pedagogical team of the Municipal Department of Education, covering four basic topics: measures, an introduction to plane and spatial geometry, probability and statistics, and financial education. The work involved theoretical classes and workshops, and had the participation of elementary school teachers, teacher trainers, and teaching coordinators and supervisors of the municipal network, who continued the work at their schools. Hence, the project allowed the insertion of the didactic materials used in the classes of the participating teachers, the improvement of teacher training, and the strengthening of the important university-school and museum-school relations. The project had the financial support of PROEX/UNESP and the Municipality of Araraquara.

**Keywords:** Continuing education. Elementary school. Mathematics. Science Center of Araraquara. University-school partnership.

## **FORMACIÓN CONTINUA EN UN ESPACIO MUSEÍSTICO: MATEMÁTICAS EN PERSPECTIVA**

### **RESUMEN**

El presente trabajo reporta la experiencia de un proyecto desarrollado en el Centro de Ciencias de Araraquara (CCA), en colaboración con la Secretaría Municipal de Educación, que tenía como objetivo ofrecer a maestros de escuela primaria, de la Red Municipal de Educación del Municipio de Araraquara, una complementación de la formación inicial en el área de Matemáticas, proporcionando la profundización teórica de los contenidos específicos de la asignatura a través de diferentes metodologías, materiales didácticos accesibles y actividades prácticas que promovieran la reflexión, la experimentación y la creatividad. Los contenidos se definieron junto con el equipo pedagógico de la Secretaría Municipal de Educación y contemplaron las cuatro operaciones básicas, medidas, una introducción a la geometría plana y espacial, probabilidad y estadística y educación financiera. Contemplando clases teóricas y talleres prácticos, el trabajo se desarrolló en un semestre y contó con la participación de maestros que actuaban en la escuela primaria, profesores formadores, coordinadores y supervisores de enseñanza en la red municipal, que llevaron la experiencia a las escuelas donde trabajaban. Así, el proyecto permitió la inserción de los materiales didácticos explorados en las clases de los docentes participantes, la mejora de la formación docente y el estrechamiento de la importante relación entre la Universidad-Escuela y el Museo-Escuela. El proyecto contó con el apoyo financiero de PROEX/UNESP y del Municipio de Araraquara.

**Palabras clave:** Educación continua. Educación básica. Matemáticas. Centro de Ciências de Araraquara. Asociación Universidad-Escuela.

---

## **INTRODUÇÃO**

A Formação Docente para atuação no Ensino Fundamental I ocorre, majoritariamente, em cursos de Licenciatura em Pedagogia. Há estudos revelando que a carga-horária de Matemática nesses currículos está aquém do necessário, o que pode comprometer a abordagem de conceitos matemáticos relevantes nesta etapa da

escolarização ([GATTI; NUNES, 2009](#); [LIBÂNEO, 2010](#)). Desse modo, a formação continuada acaba por se constituir como uma ação essencial para que os professores possam complementar suas formações e, neste sentido, por conseguinte, os espaços museais também se revelaram como locais com grande potencialidade para o desenvolvimento de cursos e ações formativas.

Dentro desse contexto, o Centro de Ciências de Araraquara (CCA), por ser um museu de ciências contendo um rico acervo relacionado às áreas básicas do conhecimento, como a Matemática, a Física e a Química, por exemplo, apresenta-se como um espaço de formação relevante tanto para estudantes de todos os níveis de escolarização quanto para a formação continuada de docentes. Mediante isso, a Secretaria Municipal de Educação de Araraquara, a partir da necessidade de promover formação docente diferenciada para seus professores e professoras do Ensino Fundamental I, entendeu que o CCA seria o espaço adequado por ser um ambiente naturalmente propício para estimular a experimentação, a criatividade e novas possibilidades metodológicas. Portanto, este Projeto surge de uma demanda da Secretaria Municipal de Educação, baseada no resultado de avaliações diagnósticas realizadas por ela no primeiro ano de gestão (2017), com os alunos do primeiro ao quinto ano escolar da rede municipal de ensino, que demonstraram que o desempenho dos alunos nessa fase escolar, na área de Matemática, encontrava-se bem abaixo do esperado.

Para atingir os objetivos propostos, entendeu-se necessário trabalhar com vários tópicos da Matemática, bem como com várias estratégias metodológicas e, para isso, o Projeto contou com a colaboração de seis docentes especialistas, sendo cinco da área de Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Araraquara e uma da área de Ensino de Ciências da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Câmpus de Curitiba, e a participação de cinco estudantes da UNESP, sendo três do curso de Pedagogia e dois do curso de Licenciatura em Química.

O apoio financeiro foi compartilhado entre a UNESP, por meio de sua Pró-Reitoria de Extensão Universitária e Cultura (PROEC), e a Prefeitura Municipal de Araraquara, por meio de sua Secretaria Municipal de Educação, sendo que a Prefeitura contribuiu com três bolsas para estudantes (monitores) durante o período do curso e com material para o café que foi oferecido aos docentes participantes. A PROEC forneceu duas bolsas de extensão para estudantes durante o desenvolvimento do Projeto e recursos financeiros para a aquisição e confecção dos materiais didáticos desenvolvidos.

## DESENVOLVIMENTO

Foram oferecidas 50 vagas divididas em duas turmas, sendo uma no período da manhã e outra no período da tarde, visando atender a todos os interessados, cuja participação foi de 53% de professores em exercício e de 47% de professores formadores, coordenadores ou supervisores de ensino, cuja missão seria reproduzir o trabalho com os demais docentes de suas escolas, que não puderam participar.

Os conteúdos foram definidos de forma conjunta entre a coordenação do Projeto e a equipe pedagógica da Secretaria Municipal de Educação, a partir da análise das avaliações diagnósticas mencionadas na Introdução e dos conteúdos previstos para cada ano escolar, já se pautando na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estava em etapa de finalização naquele momento ([BRASIL, 2018](#)). Definiu-se que o trabalho seria realizado no formato de um curso, com aulas teóricas e oficinas práticas,

que deveriam abordar os seguintes temas da Matemática: Números, incluindo as operações básicas – adição, subtração, multiplicação e divisão com números inteiros e fracionários; Grandezas e Medidas – tempo, massa, comprimento e sistema monetário; Introdução à Geometria Plana e Espacial; Probabilidade e Estatística.

As oficinas foram planejadas para complementar o estudo teórico e envolveram todos os temas programados, finalizando com uma oficina sobre o uso de canções e poesias como recursos didáticos para o ensino da Matemática, a qual envolveu todos os conteúdos trabalhados no curso. A Educação Financeira também foi contemplada, pois, além de integrar os conteúdos da nova BNCC, é importante observar que o letramento financeiro dos jovens estudantes brasileiros passou a ser avaliado, juntamente com matemática e leitura, pelo *Programme for International Student Assessment (PISA)* no ano de 2015 e, nesse ano, os resultados apontaram o Brasil como o país com pior desempenho, quando comparado aos demais participantes, uma vez que 53,3% dos estudantes classificaram-se abaixo do nível 2 de proficiência em finanças, o qual é considerado como o que contém as competências financeiras básicas necessárias para participar da sociedade ([OCDE, 2017](#)).

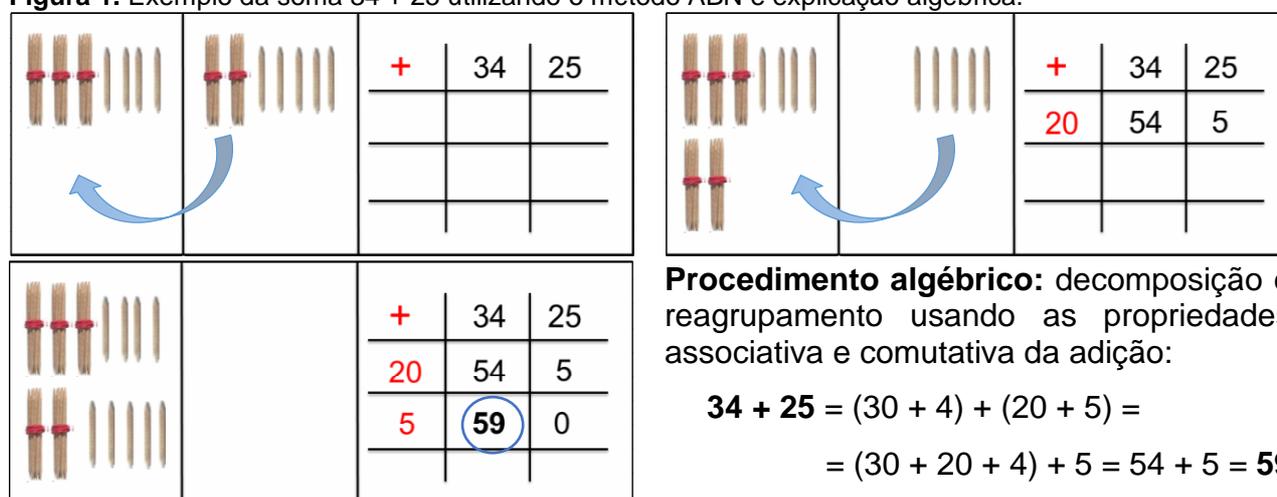
Uma vez definidos os conteúdos e o formato, iniciou-se o desenvolvimento do Projeto, que se deu em duas fases, sendo uma de estudos e elaboração de materiais, ocorrida no primeiro semestre de 2018, e a outra no segundo semestre do mesmo ano, com a realização do curso programado. Esse foi organizado em seis encontros presenciais de quatro horas cada, com espaçamento mínimo de duas semanas entre eles, contemplando a parte teórica de cada tema e oficinas práticas em todos os encontros, com sugestões de materiais didáticos e possibilidades metodológicas. Ao término de cada encontro os professores participantes recebiam propostas de atividades para serem realizadas em suas salas de aula no período subsequente, as quais deveriam ser relatadas nos encontros seguintes.

A fim de dar suporte teórico aos conteúdos específicos da Matemática, foi elaborado um material no formato de apostila que contemplava os temas estudados (simbologia matemática; conjuntos numéricos, suas operações e propriedades; figuras geométricas planas e espaciais; perímetros, áreas, diagonais, volumes etc.) em linguagem bem acessível, o qual foi disponibilizado a todos os participantes. Para as atividades práticas foram desenvolvidos materiais pedagógicos com recursos acessíveis, como isopor, Etileno Acetato de Vinila (EVA), palitos de madeira, papéis coloridos, garrafas do tipo PET etc. Sempre que possível, evitou-se trabalhar com materiais plásticos e, quando utilizados, os temas de reciclagem e reaproveitamento eram abordados, temas esses que também estavam presentes nos problemas propostos, assim como o uso racional de água e dos recursos naturais, explorando o grande potencial que a Matemática possui para atividades interdisciplinares, em especial, para a conscientização e educação ambiental.

Como proposta metodológica alternativa para a compreensão de número e das quatro operações básicas foi utilizado o Método Aberto Baseado em Números (ABN), um método desenvolvido pelo professor Jaime Martínez Montero, da Espanha, que é centrado no número e não em suas cifras (unidades, dezenas etc.). Assim, para realizar uma soma, por exemplo, o cálculo é feito da esquerda para a direita, agrupando as partes maiores primeiro, como as centenas ou dezenas, e depois as menores, como as unidades, o que usualmente é utilizado no cálculo mental e, portanto, mais natural para a aprendizagem. Ainda, pelo fato de estar focado nos números e não em suas cifras, utiliza o mesmo procedimento sempre, independentemente de serem números grandes ou

pequenos, inteiros ou fracionários, antecipando a aprendizagem de cálculos com quaisquer números às crianças menores. E a decomposição é aberta, cada pessoa pode escolher conforme lhe seja mais fácil e, por isso, o nome do método ([ÁVILA, 2015](#); [ALONSO, 2015](#)). Além disso, o cálculo se desenvolve com apoio de material concreto acessível a todos os estudantes, como palitos, lápis ou até mesmo galinhos, sendo que a transposição abstrata se dá de forma simultânea e muito intuitiva, o que normalmente não ocorre com os métodos convencionais. E do ponto de vista teórico, está fundamentado na decomposição decimal e nas propriedades das operações (associativa, comutativa, distributiva e elemento neutro). O *blog* do autor ([algoritmosabn.blogspot.com](http://algoritmosabn.blogspot.com)) possui vasto material sobre o método, o que também facilitou sua utilização e foi muito bem aceito pelos participantes do curso. Apenas como exemplo ilustrativo, apresenta-se aqui o procedimento para calcular uma soma entre dois números, conforme esquema mostrado na Figura 1.

**Figura 1.** Exemplo da soma  $34 + 25$  utilizando o método ABN e explicação algébrica.



Fonte: Autores, 2018.

Observa-se que os palitos devem ser organizados em bloquinhos de unidades, dezenas, centenas ou milhares, conforme o número (preferencialmente usando cores diferentes de elásticos para cada categoria), e dispostos em bandejas ou folhas de papel. Em seguida, começa-se a movimentar os palitos de uma bandeja para outra, anotando em uma tabela a quantidade transferida em cada movimento. Dessa forma, ao fim da movimentação, o cálculo estará finalizado na tabela, sendo que o resultado “algébrico” surge de forma natural. Note que a decomposição poderia ter ocorrido de várias outras formas, de acordo com a preferência ou o raciocínio de quem a executa e, ainda, observa-se que esse procedimento permite ao estudante internalizar o conceito de somar ou adicionar uma quantidade a outra, dando significado ao cálculo simbólico, que é realizado simultaneamente e seguindo a mesma lógica utilizada com o material concreto.

Outra característica desse trabalho foi o uso de problemas para contextualizar os conteúdos que estavam sendo abordados, tornando-os mais significativos e, com isso, aumentando a motivação para seu estudo. Assim, seguindo a linha de Ponte ([PONTE; HENRIQUES, 2014](#); [PONTE; QUARESMA, 2014](#); [PONTE, 2017](#)), foi sugerido aos participantes que utilizassem problemas do cotidiano, ou seja, de situações vivenciadas pelos alunos e com grau crescente de complexidade, que possibilitassem a formulação de

novas perguntas a cada resposta obtida, com o intuito de desenvolver o raciocínio lógico matemático, que deve ser o objetivo primordial no ensino da Matemática. Como o Projeto priorizou a temática da sustentabilidade ambiental, os problemas propostos no curso traziam esta abordagem, conforme pode ser visto no exemplo apresentado a seguir, proposto nas atividades com a operação de adição:

É sabido que podemos economizar muita água se fecharmos o registro do chuveiro enquanto nos ensaboamos, ao tomar banho. Se deixarmos o registro aberto em um banho de ducha por 15 minutos, serão gastos em torno de 135 litros de água. Se fecharmos o registro enquanto nos ensaboamos, o que reduzirá o tempo de chuveiro ligado para 5 minutos, o consumo cairá para 45 litros. Tomando esta atitude, quantos litros de água podemos economizar em cada banho? Considerando que moram 4 pessoas em minha casa, quantos litros de água economizaremos diariamente? E em uma semana? E após um mês?

Observe que as três últimas perguntas são muito trabalhosas para serem respondidas por meio da operação de adição e, portanto, já remetem à multiplicação, que foi trabalhada na sequência.

A fim de apresentar uma visão mais global do curso, o Quadro 1 traz uma síntese do trabalho realizado ao longo do semestre, elencando os conceitos explorados em cada encontro, a metodologia de ensino e os materiais didáticos utilizados.

**Quadro 1.** Quadro descritivo das atividades realizadas em cada encontro presencial (cont.).

<b>Data</b>	<b>Período</b>	<b>Conceitos abordados</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Materiais didáticos</b>
14/08/18	manhã	Números naturais e inteiros; sistema posicional decimal e decomposições numéricas; adição e subtração com números inteiros e suas propriedades.	Aula expositiva e atividades práticas; contextualização histórica; método ABN; resolução de problemas; uso de materiais concretos – compreensão conceitual.	Tabelas numéricas e de soma; artefatos para visualização da decomposição numérica; palitos de madeira, elásticos coloridos; folhas de papel; dominó.
16/08/18	tarde			
28/08/18	manhã	Números racionais; multiplicação e divisão com números inteiros e suas propriedades; frações.	Aula expositiva e atividades práticas; método ABN; resolução de problemas; uso de materiais concretos – compreensão conceitual.	Tabelas de multiplicação e da tabuada; potes de papelão; palitos de madeira coloridos; prendedores de roupas; jogo de tabuleiro; disco de frações; tangram; elásticos coloridos; folhas de papel; dominó.
30/08/18	tarde			
21/09/18	manhã	Adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo números decimais; sistema financeiro.	Aula expositiva e atividades práticas; método ABN; resolução de problemas; uso de materiais concretos e audiovisuais – compreensão conceitual.	Palitos de madeira, elásticos coloridos; folhas de papel; dinheiro; desenho animado (vídeo); tabela de gastos (planilha).
21/09/18	tarde			

**Quadro 1.** Quadro descritivo das atividades realizadas em cada encontro presencial (term.).

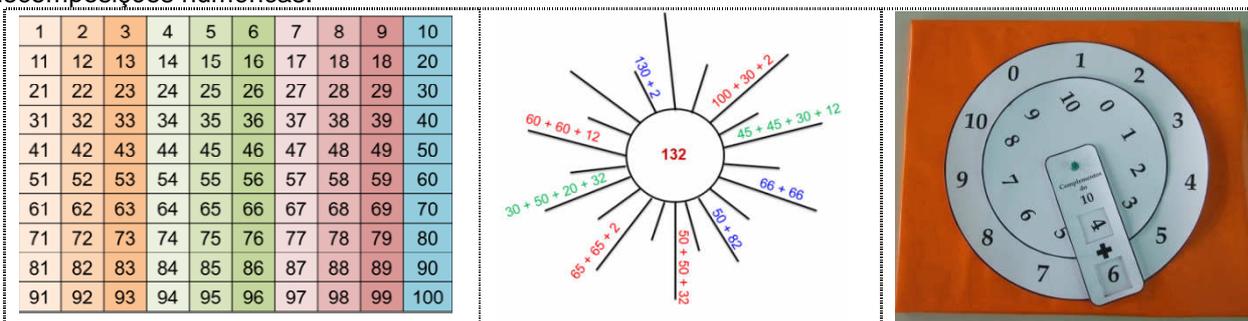
18/10/18	tarde	Medidas – tempo, massa e comprimento; probabilidade e estatística: prevalência, porcentagens, amostras, média etc.	Aula expositiva e atividades práticas; contextualização histórica; uso de materiais concretos e site – compreensão conceitual e simulações.	Calendários, relógio didático; balança; aplicativo para simulação; papel, régua e transferidor; gráficos.
19/10/18	manhã			
07/11/18	manhã	Geometria plana e espacial: ponto, reta, ângulos, planos, polígonos, poliedros, comprimentos, áreas, volumes, diagonais; poliedros de Platão.	Aula expositiva e atividades práticas; contextualização da geometria na natureza e nas realizações humanas; construção de figuras geométricas e de materiais concretos – compreensão conceitual.	Cubo de madeira (1 l); geoplano; planificações; canudinhos dobráveis; origami; papeis e elásticos coloridos; jogo de madeira.
07/11/18	tarde			
03/12/18	tarde	Todos os trabalhos no curso.	Aula expositiva e atividades práticas; trabalho em grupo.	Canções e poemas; livros de poesias; todos os materiais utilizados no curso.
04/12/18	manhã			

## OFICINAS E MATERIAIS DIDÁTICOS

Tendo em vista que as oficinas foram consideradas como o grande diferencial desse curso pelas professoras e professores participantes, nesta seção serão apresentadas algumas das atividades realizadas e exemplos de materiais desenvolvidos, com o objetivo de possibilitar suas replicações aos que desejarem experimentar tais procedimentos em suas aulas.

Como a compreensão do conceito de número e de suas possíveis decomposições é fundamental para a prática das operações, o trabalho iniciou abordando o significado dos números e como eles foram representados ao longo das civilizações, até chegar no sistema posicional decimal indo-arábico, que usamos até hoje (EVES, 2004; BOYER, 1986). As atividades propostas envolveram materiais que favorecem a noção de quantidade e as várias possibilidades de decomposições para cada número, destacando a importância de disponibilizar aos estudantes materiais visuais, como tabelas, por exemplo, que facilitam a memorização da simbologia e de ordens de grandeza, em especial nos estágios iniciais de aprendizagem. A Figura 2 mostra alguns exemplos de materiais utilizados nesta fase.

**Figura 2.** Ilustração de materiais propostos para visualização dos números de 1 a 100 e para exercitar as decomposições numéricas.



Fonte: Autores, 2018.

Para o trabalho com as operações matemáticas básicas, foram produzidas tabelas de adição, multiplicação e tabuadas, construídas de forma a favorecer a compreensão e memorização de algumas propriedades, como a comutativa da soma e do produto, por exemplo, bem como as várias possibilidades de composição dos números naturais. Dois exemplos são mostrados na Figura 3.

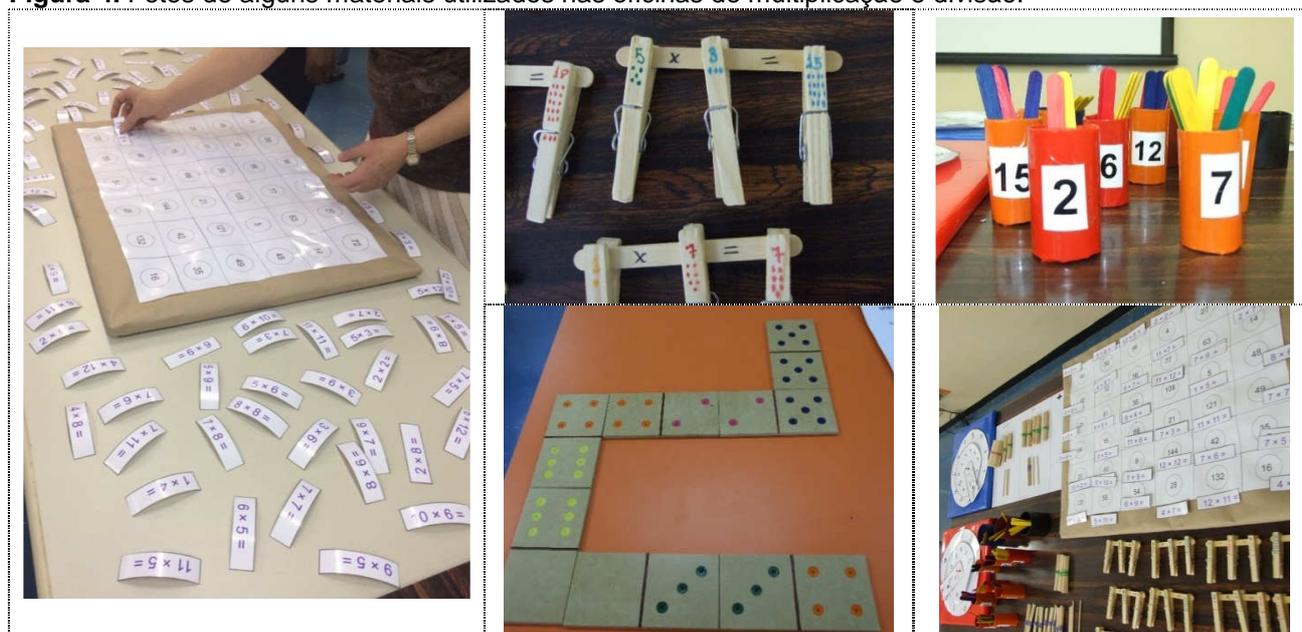
**Figura 3.** Tabela de adição, com ênfase na propriedade comutativa, e da tabuada até 12.



Fonte: Autores, 2018.

As operações de multiplicação e divisão foram trabalhadas com jogos de tabuleiro; com o clássico dominó, que possibilita muitas atividades com os números envolvidos; com um jogo feito com palitos de sorvete e prendedores de roupas, por meio do qual o docente propõe um cálculo e os estudantes precisam encontrar o prendedor com a resposta; um jogo composto por potes (feitos com rolos de papel toalha e encapados) e palitos de sorvete coloridos, que favorece, por exemplo, a compreensão da soma de parcelas iguais como um produto; o conceito da divisão, repartindo quantidades iguais com soluções exatas e com restos, assim como o processo inverso da multiplicação; a percepção de números pares e ímpares; a visualização de que um mesmo número pode ser obtido de várias maneiras como o produto ou quociente de outros dois (ex.:  $2 = 6 \div 3 = 10 \div 5 \dots$ ;  $24 = 3 \times 8 = 6 \times 4 = 2 \times 12$ ), o fato de que isso não ocorre com todos os números, o que pode ser um embrião para a compreensão futura dos números primos, e assim por diante. A Figura 4 mostra algumas fotos destes materiais.

**Figura 4.** Fotos de alguns materiais utilizados nas oficinas de multiplicação e divisão.



Fonte: Autores, 2018.

Uma vez observado que algumas divisões não são exatas, avançou-se para os conceitos de decimais e frações, abordando inicialmente cálculos com dinheiro envolvendo centavos, por ser um tema do cotidiano de todos e, portanto, facilmente compreensível e fácil para se propor problemas aos estudantes. Na sequência, trabalhou-se também com discos de frações, tangram e desenhos geométricos apropriados, com o objetivo de estimular a compreensão do conceito de frações e frações equivalentes, conforme alguns exemplos apresentados na Figura 5.

**Figura 5.** Imagens de materiais utilizados para o ensino de frações.



Fonte: Autores, 2018.

A Educação Financeira complementou esse tema, cuja oficina discutiu a importância da elaboração de uma planilha orçamentária familiar e/ou pessoal para organização financeira. Vista como uma ferramenta simples de ser construída e que agrega informações que podem mudar a realidade financeira de quem a utiliza, a planilha orçamentária traz informações que permitem identificar, de forma simplificada, para onde estão indo os recursos financeiros e, a partir dessa identificação, convida a família e/ou os indivíduos a repensarem o consumo e se planejarem financeiramente. Primeiramente,

dois itens que devem constar nas planilhas orçamentárias, as despesas e receitas fixas e variáveis, foram abordados. Em seguida, com o intuito de construir, junto com os participantes, tal planilha, foi considerado um texto com a descrição das atividades rotineiras de uma família hipotética, incluindo informações sobre suas receitas fixas e variáveis. Ao final da leitura do texto, a planilha orçamentária da família foi preenchida.

Na última etapa da oficina, os participantes assistiram a um episódio da série de desenho animado com gênero educativo, *Cyberchase: a corrida no espaço* – episódio nº 20 da primeira temporada ([CYBERCHASE..., 2001-2002](#)). Neste episódio, cujo título é “Negociar sempre”, o objetivo é mostrar que a criação de um sistema de dinheiro facilitou a compra e a venda de algo. Ao término do vídeo, estabeleceu-se um debate acerca dos termos associados ao sistema monetário, tais como escambo, criação de moedas e estratégias de negociação. Em seguida, os participantes fizeram um relato sobre a realidade de seus alunos e foram convidados a desenvolver atividades, sobre o tema abordado na oficina, nas escolas com suas turmas.

As grandezas e medidas foram introduzidas por uma apresentação histórica, desde a antiguidade até os dias atuais, sobre a origem dos calendários e sua relação com a medida de tempo a partir da observação dos astros, bem como suas representações em várias civilizações, como a chinesa, maia, asteca, até chegar no calendário gregoriano, usado até hoje. A história dos relógios, desde o relógio de sol, datado de 3500 a.C, até o relógio atômico, também foi apresentada, tendo o mesmo ocorrido em relação às medidas de massa e comprimento, fazendo-se uma retrospectiva histórica sobre o desenvolvimento dos instrumentos de medida, como a balança e o metro. As conversões de medidas (dias, horas, minutos; gramas, quilogramas, toneladas; quilômetros, metros, centímetros etc.) foram abordadas em problemas cujos cálculos foram feitos com o método ABN. Foram realizadas várias atividades com materiais concretos, como uma balança de cozinha feita com garrafa PET, um relógio pedagógico para facilitar a aprendizagem das horas e um cubo com volume de 1 litro (ou  $10\text{ dm}^3$ ) para esclarecer esta relação pouco compreendida entre volume e capacidade volumétrica (litro). Fotos destes materiais são apresentadas na Figura 6:

**Figura 6.** Imagens de materiais utilizados no ensino de medidas.



Fonte: Autores, 2018.

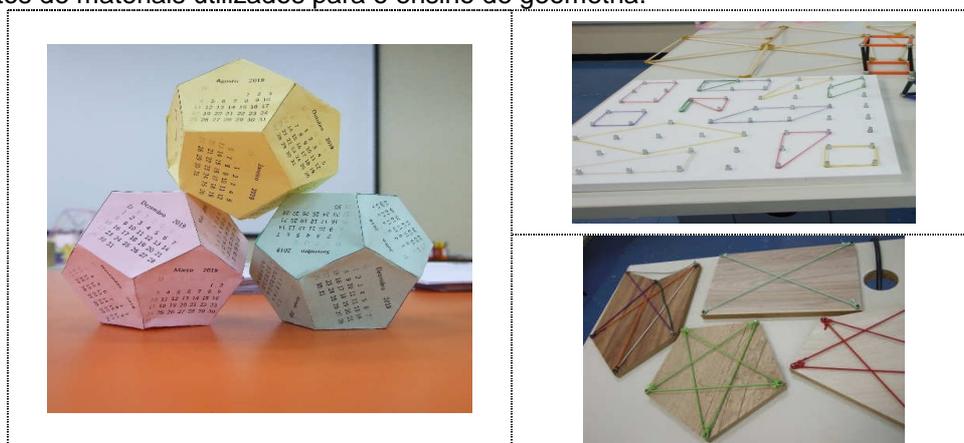
A oficina sobre Probabilidade e Estatística no Ensino Fundamental trabalhou os conceitos gerais da probabilidade e estatística, como prevalência, porcentagens, população, amostras, média, moda etc., focando a importância dessa área do conhecimento para o tratamento da informação ([CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011](#); [GONÇALVEZ; STRAPASSON, 2007](#)). Em seguida, foram propostas atividades para

os participantes, as quais contemplavam uma coleta de dados como sexo, peso, altura, número de irmãos e cor preferida. Gráficos de setores (pizza) foram construídos para as variáveis sexo e cor preferida. Já para as variáveis número de irmãos, altura e peso os gráficos foram de colunas, possibilitando resumir, organizar e obter informações, como por exemplo, média, mediana e moda. Após a construção das tabelas foi utilizada também a ferramenta *on-line* “graph”<sup>1</sup> (disponível em <https://nces.ed.gov/nceskids>), que pode ser facilmente utilizada em sala de aula para a realização dessas atividades, é gratuita e disponível para celulares e, assim, apresenta-se como uma boa opção para o uso de ferramentas tecnológicas no ensino.

O tema geometria é sempre visto com certa apreensão, uma vez que durante muito tempo foi negligenciado no ensino da Matemática. Assim, a fim de tornar o tema mais familiar, iniciou-se a parte teórica resgatando a presença da geometria na natureza e o quanto a sua compreensão foi relevante para o desenvolvimento das tecnologias que dispomos hoje. Assim, destacou-se a geometria no formato esférico da Terra; na simetria presente nas borboletas, folhas e rostos; no formato hexagonal das colmeias e tantas outras. E a partir dessa percepção, o ser humano passa a abstrair conceitos e propriedades que serão aplicados na agricultura, na arquitetura, nas engenharias, nas artes e, principalmente, no *design* de objetos do cotidiano, como latas de refrigerantes (cilindros), casquinha de sorvete (cone), bola de futebol (esfera), pipas (polígonos), vasos e baldes (truncos de cone), telefones celulares (retângulos) e tantos outros que normalmente nos passam despercebidos em relação às características geométricas de suas formas e que poderiam ser exploradas em sala de aula.

Uma vez compreendida a importância de se conhecer as formas geométricas e suas propriedades, trabalhou-se os conceitos e definições de elementos geométricos como ponto, reta, ângulos, planos, polígonos e poliedros, bem como suas caracterizações e propriedades mais relevantes, como comprimentos, áreas, volumes, diagonais etc. Muitas dessas caracterizações e propriedades foram abordadas também com materiais concretos, como planificações, geoplano e polígonos de madeira. A Figura 7 mostra alguns exemplos desses materiais, sendo que um deles é um dodecaedro contendo um calendário, proposto como planificação e montado pelos participantes, integrando o tema de medida de tempo com a geometria.

**Figura 7.** Fotos de materiais utilizados para o ensino de geometria.



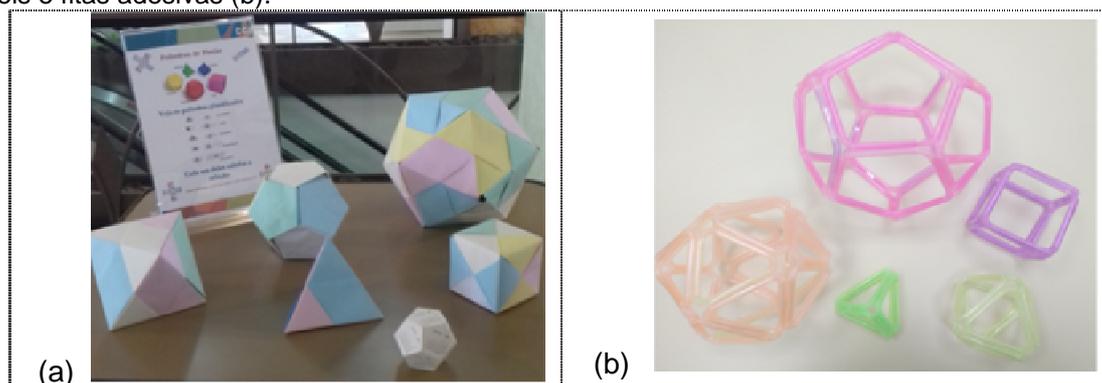
**Fonte:** Autores, 2018.

<sup>1</sup> Cf. <https://nces.ed.gov/nceskids>

A oficina desse encontro teve por objetivo aprimorar a percepção de volume, de formas geométricas e das relações entre elementos de figuras planas e espaciais, visando ampliar a compreensão do mundo físico que nos cerca. As figuras geométricas foram construídas com materiais acessíveis, como papel, canudos e fita adesiva, para que os professores pudessem aplicar em suas salas de aula facilmente, com poucos recursos financeiros e de forma que alunos do Ensino Fundamental I fossem capazes de construí-las e manipulá-las.

Os cinco poliedros de Platão foram escolhidos para ilustrar as figuras planas e espaciais, pois são poliedros regulares convexos e, portanto, mais fáceis de serem construídos. Duas técnicas foram utilizadas para sua construção, sendo: a) origami, usando papéis A4 coloridos, como mostra a Figura 8(a), com o intuito de obter poliedros mais atraentes, pensando principalmente em fazer a atividade com crianças posteriormente, sendo que uma descrição completa do passo a passo pode ser encontrada em [Tridapalli \(2017\)](#); b) com canudos coloridos dobráveis, usando as dobras para fazer os vértices e fitas adesivas, como pode ser visto na Figura 8(b). O passo a passo de como construir um dodecaedro com canudos está disponível em ([CAI NA PROVA, 2018](#)).

**Figura 8.** Poliedros de Platão construídos com papel A4 (a), usando a técnica de origami e com canudos dobráveis e fitas adesivas (b).



Fonte: Autores, 2018.

O último encontro, ocorrido em dezembro, foi programado para fechar o projeto com uma oficina que explorasse todos os materiais desenvolvidos durante o curso e, para isso, optou-se pelo recurso de canções e poesias como instrumentos para o ensino da matemática. Inicialmente foi trabalhado o poema “Desenho”, de Cecília Meireles, utilizado para fomentar uma discussão e reflexão sobre o potencial da poesia tanto para a expressão do pensamento quanto para o ensino de conteúdos como os de matemática, por exemplo. Na sequência foram trabalhados os poemas do livro Poemas Problemas, de Renata Bueno ([BUENO, 2012](#)), um livro existente nas bibliotecas das escolas em que os professores trabalham e cujos poemas apresentam problemas simples, adequados para crianças, em que sempre é necessário fazer algum cálculo ou utilizar o raciocínio lógico para resolver, sendo que os conteúdos matemáticos presentes estavam sempre relacionados aos que foram trabalhados durante todo o curso. Os participantes, organizados em grupos, deveriam escolher um poema e propor uma solução fazendo uso de algum material exposto na sala. O resultado foi muito positivo, com a apresentação de excelentes ideias e fechando o curso de uma forma muito consistente. A Figura 9 mostra duas fotos da oficina.

**Figura 9.** Fotos da oficina sobre poesias e canções nas aulas de Matemática.



Fonte: Autores, 2018.

## RELAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA

Ao final do projeto pôde-se observar que esse trabalho gerou grande quantidade de material didático, que foi todo incorporado ao acervo do CCA e está disponível para ser utilizado em outros cursos, para demonstrações em visitas de professores e estudantes – que constituem o público-alvo principal do CCA, assim como para empréstimos a escolas. No entanto, os resultados mais relevantes desse projeto estão relacionados ao conhecimento adquirido por todos os participantes, sendo relatado como uma experiência nova tanto para os professores que ministraram o curso, quanto para os que o frequentaram e para os estudantes da Unesp.

Ao levar as atividades propostas para suas salas de aula, os professores puderam experimentar possibilidades didáticas enriquecedoras e que trouxeram resultados muito positivos, conforme relataram nos encontros presenciais, ressaltando que se surpreenderam com os resultados, uma vez que os alunos demonstravam entusiasmo superior ao normal com as atividades práticas, solicitando que fossem repetidas e ampliadas. Alguns comentaram que, ao propor as atividades, perceberam que seus alunos conseguiam realizar cálculos mais complexos do que haviam demonstrado até aquele momento. E os resultados apresentados mostraram que, além de estimular a participação, obteve-se também muita criatividade nas atividades realizadas, que compreenderam feiras de troca de brinquedos e simulação de compras (educação financeira), elaboração de gráficos de frequências (probabilidade e estatística), construções geométricas, atividades de decomposição numérica, medidas, dentre tantas outras, como pode ser visto em algumas fotos compartilhadas pelos docentes durante o curso, apresentadas na Figura 10.

Figura 10. Fotos de trabalhos realizados nas escolas, a partir de atividades propostas no curso.



Fonte: Fotos realizadas e fornecidas por professoras participantes do curso.

Por outro lado, a contribuição desta experiência para a formação dos estudantes da UNESP envolvidos com o projeto precisa ser destacada e certamente fará a diferença em suas atuações como professores e professoras no futuro. A oportunidade de aprofundamento teórico nos conteúdos da matemática, de aprendizagem de novas possibilidades metodológicas de ensino e de produção de material didático, bem como a convivência com professores e professoras em exercício, trazendo suas experiências de erros e acertos, certamente contribuirá para um novo olhar sobre a Matemática e sobre as inúmeras possibilidades de explorá-la e aprendê-la.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entusiasmo com o curso foi presente durante todo o seu desenvolvimento, porém foi ressaltado no momento da avaliação, ocorrida no último encontro. Foi um momento muito importante, em que vários pontos foram destacados como muito positivos, sendo eles: equilíbrio entre teoria e prática; quantidade e relevância de materiais didáticos sugeridos, de fácil construção e utilização; teoria aprofundada; presença de monitores auxiliando nas oficinas e trocando experiências; equipe qualificada para ministrar as aulas; o método ABN como alternativa para o ensino dos cálculos; realização do curso no CCA, dentre outros. As principais sugestões apresentadas foram: que o curso fosse feito

ao longo do ano todo, possibilitando abordar os conteúdos com mais calma e com tempo maior para assimilação; continuidade do oferecimento do curso para outras turmas e oferecimento de um análogo para os professores do Ensino Fundamental II; oferecimento de uma disciplina com o formato desse curso para o curso de Pedagogia da UNESP, propiciando tal experiência já na formação inicial.

Assim, ficou evidente o quanto a parceria Universidade-Escola e/ou Museu-Escola pode contribuir para a formação continuada das professoras e dos professores da rede básica de ensino, tanto quanto para a formação inicial dos estudantes de cursos de Licenciatura envolvidos, que serão futuros professores. As possibilidades que os espaços não formais de ensino, como os museus de ciências, podem oferecer para a melhoria da qualidade da aprendizagem, em todas as áreas do conhecimento, são vastas e diversificadas e, portanto, precisam ser melhor exploradas.

SUBMETIDO EM: 23/08/2020.

ACEITO EM: 18/10/2021.

---

## REFERÊNCIAS

[ALONSO, M. B. B.](#) *El método ABN: Algoritmos Abiertos Basados en Números*. 2015. Dissertação (Grado en Educación Primaria) – Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid (Espanha), 2015.

[ÁVILA, A. E.](#) *Método ABN. Por un aprendizaje matemático sencillo, natural y divertido*. 2015. Dissertação (Grado de Maestro en Educación Primaria) – Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga (Espanha), 2015.

[BOYER, C. B.](#) *História da Matemática*. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1986.

[BRASIL](#). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

[BUENO, R.](#) *Poemas Problemas*. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

[CAMPOS, R. C.](#); [WODEWOTZKI, M. L. L.](#); [JACOBINI, O. R.](#) *Educação Estatística*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

[EVES, H.](#) *Introdução à História da Matemática*. Campinas: UNICAMP, 2004.

[GATTI, B. A.](#), [NUNES, M. N. R.](#) (org.). *Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, DPE, 2009.

[GONÇALVES, C. F. F.](#); [STRAPASSON, E.](#) *O tratamento da Informação: Estatística para o Ensino Fundamental*. Londrina: EDUEL, 2007.

LIBÂNEO, J. C. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. *Rev. Bras. Est. Ped.*, Brasília, DF, v. 91, n. 229, p. 562-583, 2010. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/246>. Acesso em: 09 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO [OCDE]. *PISA 2015 Results: Students' Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing, 2017. v. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264270282-en>. Acesso em: 2 ago. 2022.

PONTE, J. P.; HENRIQUES, A. As Representações como Suporte do Raciocínio Matemático dos Alunos quando Exploram Atividades de Investigação. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 28, n. 48, p. 276-298, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/i/2014.v28n48/>. Acesso em: 09 ago. 2022.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M. Representações e Processos de Raciocínio na Comparação e Ordenação de Números Racionais numa Abordagem Exploratória. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 28, n. 50, p. 1464-1484, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/i/2014.v28n50/>. Acesso em: 09 ago. 2022.

PONTE, J. P. Promover o raciocínio matemático a partir do trabalho em sala de aula. CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 8., 2017, Madrid. *Anais [...]*. Madrid, 2017. p. 21-29. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/204801>. Acessado em 24 ago. 2022.

TRIDAPALLI, M. P. *Sugestões de práticas de ensino de geometria utilizando origami modular*. 2017. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos/SP, 2017.

CYBERCHASE, Episódio 20, Negociar sempre. Escrito por Adam Rudman, George Arthur Bloom. Dirigido por Larry Jacobs. Criado por Sandra Sheppard. New York: Thirteen/WNET, 2001-2002. 1 vídeo (23 min). Disponível em: <https://youtu.be/biGn01DrEgM>. Acesso em: 2 ago. 2022.

COMO fazer um dodecaedro de canudos. Produção canal Cai na Prova. [2018]. Disponível em: <https://youtu.be/d1x-bSntjlc>. Acesso em: 3 ago. 2022.