

O USO DO ÁBACO PARA ABORDAR AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS BÁSICAS E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM MONITORES DO PROGRAMA NOVO MAIS EDUCAÇÃO

THE USE OF ABACUS TO APPROACH THE BASIC ARITHMETIC OPERATIONS AND THE NUMBERING SYSTEM: AN EXPERIENCE WITH MONITORS OF THE NEW PROGRAM MORE EDUCATION

Alan Gonçalves Lacerda*
Robson dos Santos Ferreira**

RESUMO

Não é nova a discussão sobre as dificuldades de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental referentes aos procedimentos algoritmos atrelados às operações básicas. Diante desse contexto, ações têm sido desenvolvidas no ambiente escolar para tentar sanar tais dificuldades. Portanto, neste trabalho discutimos as potencialidades do Ábaco para a compreensão de operações aritméticas básicas por meio de uma ação de formação de alunos dos cursos de graduação de Matemática e Pedagogia do *campus* universitário do Marajó/Breves da UFPA que atuam como monitores do programa Novo Mais Educação no município de Breves-PA. O objetivo foi valorizar e potencializar a compreensão das operações aritméticas para que esses monitores pudessem desenvolver esses conceitos com alunos do Ensino Fundamental por meio de suas atuações no programa. Procedeu-se, então, à busca de caminhos para a compreensão dos procedimentos subjacentes às regras operatórias e, dentro desta busca, exploramos a utilização do soroban, uma vez que este recurso, a nosso ver, possibilita uma explicação mais convincente das regras e dos procedimentos algorítmicos. Para tanto, foram propostas atividades com materiais de baixo custo e materiais alternativos para confecção do ábaco japonês. Os resultados apontam para uma visão muito procedimental e tradicional por parte dos alunos dos dois cursos (Matemática e Pedagogia) em relação aos procedimentos algorítmicos. Destacamos que a oficina desenvolvida possibilitou novas reflexões a esses alunos no que se refere ao processo de ensino de matemática, o que acreditamos que refletirá em suas atuações junto aos alunos do Ensino Fundamental, dando novos sentidos ao trabalho com essas operações aritméticas básicas.

Palavras-chave: Soroban. Regras operatórias. Materiais didáticos. Formação de professores.

ABSTRACT

It is not new the discussions about the difficulties of students in the early grades of Elementary schools relating to the algorithms procedures linked to basic operations. In this context, actions has been developed in the school environment in an attempt to remedy such difficulties. Therefore, in this work we dicussed the Abacus' potentialities

* Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas, professor da UFPA – *campus* universitário do Marajó/Breves. alanlacerda@ufpa.br

** Doutor em Educação Matemática, professor da UFPA – *campus* Universitário do Marajó/Breves. robsonf@ufpa.br

for understanding of basic arithmetic operations by means of an action of formation of students of undergraduate programs of Mathematics and Pedagogy of the university *campus* of Marajó/Breves of the UFPA who acts as monitors of the new program More Education in the municipality of Breves-PA. The objective was to develop and enhance the understanding of arithmetic operations to ensure that these monitors could develop these concepts with students of Elementary Schools by means of their actions in the program. We proceeded then with the search of paths to the understanding of procedures that underlying the operating rules, and within this search, we explored the use of soroban, once this resource, in our view provides a more convincing explanation of algorithmic rules and procedures. Therefore, were proposed activities with low cost and alternative materials to the making of the Japanese Abacus. The results indicates a vision much more procedural and traditional by the students of both courses (Mathematic and Pedagogy) in relation to algorithmical procedures. We highlighted that the workshop developed enabled new reflexions to these students in which refers to the process of teaching Mathematic, which we believe it will reflect in his actions with students of Elementary School, giving them new meanings to work with these basic arithmetic operations.

Keywords: Soroban. Operative Rules. Learning Materials. Teachers Formation

Introdução

Atualmente, tem-se buscado no ensino de matemática continuamente novas alternativas metodológicas que possam atenuar as dificuldades encontradas pelos alunos e professores nos conteúdos matemáticos. Sendo assim, é importante que o currículo de Matemática seja estruturado dentro de uma prática de cunho investigativo e que vise o desenvolvimento de aulas que enfatizem a curiosidade dos alunos para aprender esta disciplina.

Neste trabalho exploramos a abordagem das operações básicas no ensino, tendo em vista que o uso de regras operatórias, sem sentidos pelos alunos, pode levá-los ao desinteresse para aprender matemática e isso pode acarretar prejuízos no decorrer de suas trajetórias escolares. Sobre o ensino de matemática, destacamos que ainda existem lacunas no processo de formação do professor, uma vez que ainda é comum que esses conceitos matemáticos, ao serem introduzidos nos anos iniciais de escolarização, tratem a Matemática como um conjunto de regras a serem transmitidas pelos professores e seguidas pelos alunos, sem qualquer contextualização.

Para conduzir esse processo é preciso, para começar, que o professor reflita sua própria prática pedagógica. Isso nos levou aos seguintes questionamentos, junto aos estudantes que realizaram o acompanhamento pedagógico de Matemática no Programa Novo Mais Educação: quais são as compreensões problematizadoras das operações aritméticas básicas e do sistema de numeração decimal? A experiência foi pensada a partir

da utilização do ábaco japonês como ferramenta didático-pedagógica para o ensino e aprendizagem. Exploramos o soroban, como é chamado, pela sua versatilidade no trabalho com as operações aritméticas, bem como pela mediação na compreensão do valor posicional. É nesse sentido que consideramos a utilização de materiais didáticos, pois estes podem contribuir para dar sentido e significado às operações básicas, em especial, o ábaco.

À luz de tudo isto, é preciso não favorecer a lógica do acerto e do erro, já que muitos consideram que o que configura a formação em conteúdos de matemática é a rigidez dos processos algorítmicos. Sendo assim, neste artigo, procuramos destacar que os professores em formação precisam desenvolver a “evidência” dos procedimentos e regras subjacentes aos algoritmos.

Para tanto, foram desenvolvidas oficinas pedagógicas junto aos mediadores que realizam o acompanhamento pedagógico em Matemática no Programa Novo Mais Educação no município de Breves-PA. Nesse âmbito, organizamos oficinas pedagógicas com o intuito de propiciar aos educadores um espaço para interação com o grupo, no sentido de promover a reflexão sobre a prática pedagógica. Ademais, as oficinas pedagógicas se constituem num espaço aberto e dinâmico de formação continuada e atualização docentes.

Dessa forma, a ideia principal foi de que, inicialmente, esses participantes refletissem sobre as compreensões das operações aritméticas básicas que possuíam até o momento, por entendermos que desta maneira poderiam ressignificar esses conceitos também para os alunos do Ensino Fundamental, junto aos quais os participantes atuam como monitores, uma vez que as práticas de professores têm influências na qualidade do ensino e aprendizagem de matemática para a Educação Básica.

Material Didático e a Formação Inicial

Considerando a importância da produção de material didático-pedagógico dedicado ao ensino de matemática, a oficina denominada “Soroban nas aulas de matemática” constitui sugestões de práticas para o desenvolvimento de atividades para professores da Educação Básica e demais pesquisadores interessados nos estudos em Educação Matemática.

Essas advertências alertam para o fato, no que diz respeito ao currículo, de que alguns profissionais da Educação definem suas práticas como mero treinamento de

procedimentos e memorização de fórmulas ao longo da formação. No entanto, a Educação não pode se resumir a mera técnica. Há, sem dúvida um alcance atrelado a essa prática, no caso de não se aprender a operar com o algoritmo. Entretanto, dominar um procedimento não garante ao aluno dominar o entendimento da situação-problema e, como consequência disso, pode prejudicá-lo quanto a selecionar corretamente as estratégias que o ajudem a ser capaz de pensar na solução do problema. Logo, não se trata de uma tarefa tão fácil, principalmente em sala de aula, momento em que o professor dispõe apenas dos recursos básicos que, na maioria das vezes, se resumem a um quadro e pincel.

As práticas em torno de materiais e como usamos os recursos didáticos em sala de aula não têm sido exploradas adequadamente como atividade da cultura escolar, sendo o material dominante o livro texto.

Nesse sentido, o alcance do recurso didático utilizado por professores em relação aos seus alunos pode representar um instrumento capaz de enriquecer a aula e ajudá-lo no processo de mediação entre o conhecimento específico e o conhecimento didático.

E, nessa direção, há uma gama de materiais didáticos aplicáveis ao ensino de matemática. De forma geral, são jogos ou atividades concretas que requerem a manipulação de algum objeto de aprendizado. Grande parte do contato estabelecido por esses materiais envolve o brincar e o jogar. Grandó (2000), ao investigar os processos desencadeados na construção de conceitos e habilidades matemáticas, concluiu que o jogo de regras como intervenção pedagógica se constitui como um importante instrumento. Essa autora apontou a importância do desenvolvimento de jogos para a compreensão de conceitos matemáticos, uma vez que se pode propiciar um ambiente para a reflexão na ação, tanto do professor quanto do aluno, como a do saber matemático. É natural que os alunos da Educação Básica se motivem em atividades que envolvam jogos e uso de materiais concretos em sala de aula, pois essas atividades envolvem, quase sempre, desafios e curiosidades.

Nesse sentido, para Lorenzato (2006, p. 18), o Material Didático (MD) “é qualquer material útil no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, um giz pode ser um MD, uma revista, um quebra-cabeça, um jogo, um slide, dentre outros”. Assim, o projeto desenvolvido nessas oficinas pedagógicas preocupa-se em trazer o material didático para as pesquisas investigativas, pois “[r]ealizar uma investigação significa abandonar a comodidade da certeza e deixar-se levar pela curiosidade” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 123).

As oficinas pedagógicas, em toda sua extensão, foram dirigidas ao enfrentamento dos desafios e num esforço de promover ferramentas para práticas docentes. Sendo assim, esperamos construir uma sociedade mais participativa, em que deve ser incluída nas situações de escolarização a reflexão na ação, sobretudo, promovida pela prática de projetos. Para nossos fins de construção das oficinas pedagógicas, objetivamos:

- Contribuir para articulação da teoria e prática necessária à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas do curso;
- Inserir alunos da licenciatura em Matemática no cotidiano escolar, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências pedagógicas;
- Contribuir com a valorização do magistério, incentivando os estudantes a desenvolverem a capacidade de comunicar raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, com clareza.
- Elaborar uma proposta de ensino-aprendizagem tendo o soroban como ferramenta para a compreensão das operações de adição e subtração;
- Capacitar os jovens futuros professores com projetos de investigação;
- Possibilitar aos jovens e futuros professores a compreensão posicional do sistema numérico decimal.

É esse o sentido que consideramos importante para o desenvolvimento da aula: aprender “os porquês” da matemática, refazendo a argumentação e construindo significados para as possíveis lacunas e alguns aspectos negligenciados no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Já dissemos que os professores que trabalham com a matemática precisam refletir sobre suas ações, tendo como perspectiva ressignificar, sempre que necessário, um dado conteúdo, caso contrário, a aprendizagem pode não se efetivar. Assim, no caso particular de nosso trabalho, foi importante abordar materiais didáticos que pudessem explorar os procedimentos de cálculo que explicitassem as operações realizadas e que revelassem a compreensão do sistema de numeração decimal, tais como os tratados na oficina “Soroban nas aulas de matemática”. Nesse ínterim, conforme Peixoto, Santana e Cazorla (2006, p. 3), “[o] soroban é um ábaco japonês antigo que rompeu a barreira do tempo e continua sendo utilizado até hoje como instrumento para fazer cálculos e desenvolver o raciocínio”.

Para esses autores, este antigo contador traz, em sua estrutura, o valor posicional, o que facilita a compreensão do procedimento algorítmico. A compreensão desse princípio posicional, através do manuseio de um instrumento concreto, auxilia o aluno a entender melhor o sistema de numeração e suas técnicas operatórias. É comum se pensar ao ensino e aprendizagem a partir do material fornecido pela aplicação de um jogo ou estratégia didática, o que sugere uma produção além do que opera no nível proposicional (LACERDA, 2016).

Nestas perspectivas, buscamos a construção do conhecimento matemático por meio de materiais concretos manipuláveis, com o objetivo de estabelecer uma aprendizagem dotada de sentido e significado, pois o aluno foi orientado para construir o seu ábaco para então manuseá-lo, sendo possível confeccionar alguns modelos a partir de materiais simples e de baixo custo, como veremos a seguir. Como nos diz Mendes (2006, p. 16): “o uso de materiais concretos no ensino de matemática é uma ampla metodologia de ensino que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula”. Ainda se referindo a este autor, embora essa tendência para o uso de materiais concretos nas séries iniciais seja bastante difundida, existem poucas propostas de uso em sala de aula.

Essa possibilidade metodológica constitui-se não só como um recurso de ensino-aprendizagem, como também pode despertar o interesse do aluno para os conteúdos matemáticos, em especial para as quatro operações básicas. As oficinas pedagógicas em questão apresentam-se, além de um instrumento que propicia a contextualização da história da contagem e do ábaco, como uma ferramenta que viabiliza, também, por meio das ações orientadas, a compreensão do sistema de numeração decimal.

Para que possamos caminhar rumo ao um ensino de qualidade é importante o desenvolvimento de Projetos junto às escolas, minimizando as distâncias entre as instituições de Ensino Básico e Superior. Há, igualmente, a necessidade ainda de os futuros professores se vestirem de compromisso social e responsabilidade com ensino público e gratuito.

Torna-se necessário, portanto, abordar a matemática enquanto um processo histórico-social, quando da recorrência da história matemática, que é recheada de mistérios e curiosidades, o que pode motivar o aluno. Ensinar matemática tem sido frequentemente uma tarefa difícil, pois entender a matemática como construção social e dotá-la de sentido/significado ao seu ensino tem sido o desafio dos futuros professores que se engajam no exercício do magistério. Numa aula que pretenda atingir os diversos

objetivos curriculares, o professor se vê diante de uma atividade de natureza complexa. Para Schon (1995), o conhecimento profissional baseia-se, sobretudo, na reflexão sobre a experiência.

Os professores, na maioria dos casos, se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que em levantar as ideias prévias dos alunos sobre um determinado assunto, pois julgam ser muito mais fácil trabalhar com uma série de exercícios padronizados do que estimular comportamentos e atitudes dos alunos, que passam por etapas evolutivas, caracterizadas por estruturas lógicas matemáticas cada vez mais elaboradas (VITTI, 1999).

Diante desse quadro, podemos distinguir que existe uma distância entre a formação específica e a formação pedagógica, em que essa distância apenas repele e dificulta a formação inicial, configurando a formação a uma relação conflituosa sobre *o que ensinar e como ensinar*. É neste sentido, especialmente em relação aos momentos de inicialização à docência, que propomos este artigo.

Materiais e Métodos

Cada oficina foi planejada de modo a assegurar a compreensão das operações aritméticas básicas no soroban por meio do uso de materiais simples e de baixo custo. Para tanto, foram realizadas sequências didáticas junto aos monitores do Programa Novo Mais Educação. Para Cabral (2017), as ações de ensino planejadas por meio de Sequências Didáticas (SD) favorecem e criam um ambiente de novas posturas de alunos, pois os alunos envolvidos nas dinâmicas são levados a negociarem significados, partilharem ideias e capacidades de comunicar. Ademais, as sequências didáticas, para esse autor, levam a um modelo de processo de reconstrução de conceitos num ambiente de reflexão.

Sendo assim, a experiência feita junto aos estudantes que realizam o acompanhamento pedagógico em Matemática no Programa Novo Mais Educação objetivou avaliar o soroban como ferramenta didático-pedagógica na compreensão do sistema de numeração decimal e das operações básicas. Foram repensados os valores de reproduzibilidade com imagens positivas em relação à matemática e que podem implicar planos de ações, no sentido não convencionais e não autoritárias. Trata-se, ao contrário, não de considerar as operações aritméticas em si, mas sim os processos que possibilitam a produção de sentidos e também de oportunizar as situações de interação em sala de aula.

Observamos, nesse âmbito, as potencialidades do uso do soroban para compreensão do sistema de numeração decimal e das operações aritméticas.

Lócus de pesquisa e sujeitos participantes

Coerentemente com as diferentes perspectivas disciplinares e metodológicas, procuramos, por meio da pesquisa em Educação Matemática, a melhoria na formação acadêmica do licenciando graças à elaboração de propostas metodológicas, incluindo a reflexão sobre prática pedagógica por meio das sequências didáticas.

Desse modo, as sequências didáticas impõem um pensar sobre os conteúdos matemáticos para que assim se definam as ações e os procedimentos para o desenvolvimento das atividades propostas. Pois há aspectos conceituais e definições no contexto da matemática que precisam ser explicitados quanto às suas regras e procedimentos algoritmos.

Sendo assim, foram realizadas oficinas pedagógicas que ocorreram no *campus* de Marajó/Breves da UFPA. Participaram 40 estudantes vinculados ao Programa Novo mais Educação, do município de Breves-PA, que desenvolviam ações no ensino de matemática.

O Programa Novo Mais Educação (PNME) surge como política pública do Governo Federal, instituído pela Portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) nº 1.144, de 10 de outubro de 2016, como estratégia para realização de acompanhamento pedagógico em língua portuguesa e matemática e do desenvolvimento de atividades nos campos de artes, cultura, esporte e lazer, visando, dentre outros fins, a melhoria dos resultados de aprendizagem do Ensino Fundamental nos anos iniciais e finais do Ensino Básico (BRASIL, 2017).

Descrição dos procedimentos

Esta atividade trata-se da utilização do soroban como alternativa para o ensino-aprendizagem da leitura e escrita do sistema de numeração decimal, bem como das operações de adição e subtração nos anos iniciais realizadas, uma vez que os alunos podem apresentar dificuldades em representar os números e efetuar cálculos nestas operações se essas não forem significadas a eles. Para tal, nosso estudo foi desenvolvido em três momentos.

No primeiro, o foco foi contribuir com práticas pedagógicas que ajudem o licenciando para o exercício de suas futuras atividades docentes, compromissados com um ensino de qualidade e travestidos de responsabilidade social. É importante que o professor seja um promotor/estimulador para as condições de aprendizagem do seu aluno, promovendo, conseqüentemente, a construção de seu próprio conhecimento por meio da pesquisa.

Já o segundo momento consistiu no entendimento das operações que regem o ábaco japonês (soroban).

O terceiro momento tratou da confecção do ábaco na folha de papel A4 pelos envolvidos e de como estes mobilizaram seus conhecimentos.

A seguir, descreveremos cada um desses momentos:

1ª Momento: A história da contagem e do Soroban

Pretendemos apresentar, primeiramente, um breve histórico do instrumento de contagem e sua evolução. Nesta etapa, os monitores participaram de uma oficina que versou sobre a história da contagem e do soroban. Esta estruturação foi elaborada em *slides*, com o intuito de nortear a explanação da equipe de trabalho para o desenvolvimento da oficina. No seio dessas ações, destacamos que a habilidade de planejar e organizar o material em livros e/ou em mídias eletrônicas a serem utilizados pelos professores, já que estes se constituem em uma importante ação didática.

O trabalho com o uso do soroban pode levar o aluno ao entendimento das operações de adição e subtração, por entender que os estudantes não estão presos ao uso do algoritmo e às regras do tipo “vai um” ou “tomar emprestado”. Apesar do soroban (ábaco japonês) estar disponível no mercado, tivemos o interesse na confecção desse instrumento de cálculo, pensando na viabilidade do seu uso no ambiente escolar e pensando mesmo na falta de recursos financeiros para a compra do instrumento.

A recorrência a essa ferramenta de contagem tem servido para fins didáticos. Encontramos referências em manuais, sobretudo, no que diz respeito às suas contribuições para o ensino de matemática. Tais características têm mostrado as potencialidades desse recurso, inclusive para o ensino de alunos com deficiência visual. Tudo isso se caracteriza como revelante ferramenta por ser o ábaco a construção de um instrumento de inclusão no seio da atividade da Matemática.

2ª Momento: Entendendo o soroban

Neste trabalho exploramos somente a adição e subtração com os números naturais, bem como a leitura e a escrita dos números. Quando as contas se encontram afastadas da barra principal, o zero está representado. Atentamos, inicialmente, se as contas estão todas afastadas da barra principal antes de realizarmos qualquer registro, conforme nos mostra na imagem a seguir:

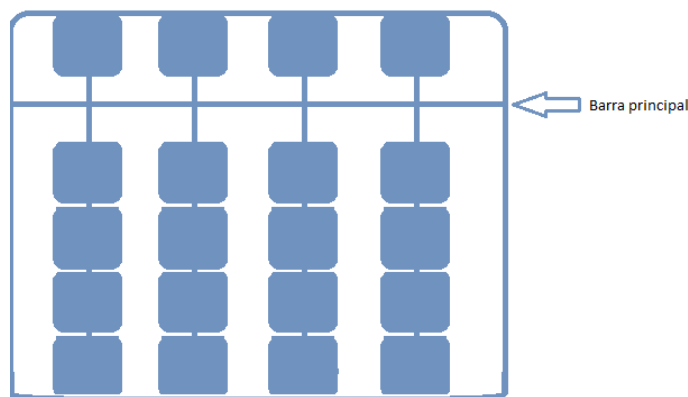


Figura 1: Soroban com as contas afastadas da barra principal.

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso do Soroban na folha de papel, basta não fazermos qualquer identificação nos círculos desenhados, conforme nos mostra a Figura 2.

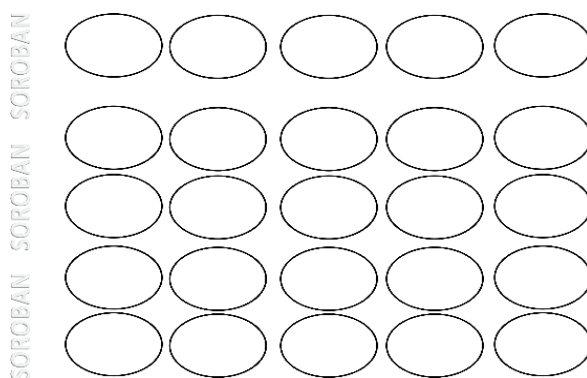


Figura 2: Soroban sem qualquer identificação de valor.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para atribuição de valores, basta pintarmos ou procedermos a quaisquer marcações nos círculos, sendo que os círculos superiores valem 5 unidades, enquanto que os inferiores, 1 unidade, conforme nos mostra a Figura 3 para representação do número 26.

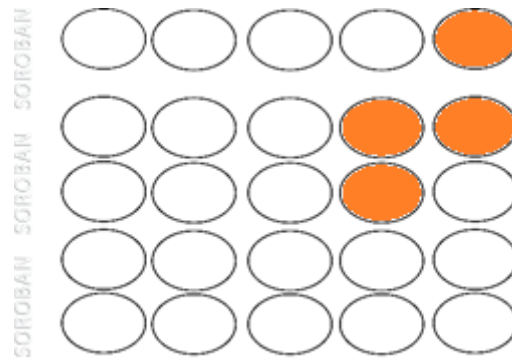


Figura 3: representação para o número 26.

Fonte: Elaborado pelo autor

Como identificamos em nossa figura 3), constam duas marcações nos “círculos inferiores” nas dezenas (vinte) e outras marcações na casa referente às unidades: uma no “círculo superior”, 5 unidades, e uma no “círculo inferior”, equivalendo a seis unidades. Logo, percebemos que está representado 26 (vinte e seis).

Com o auxílio de um um projetor de imagens, foi exibido aos participantes as explicações de como efetuar os registros no soroban, conforme nos mostra a Figura 4.

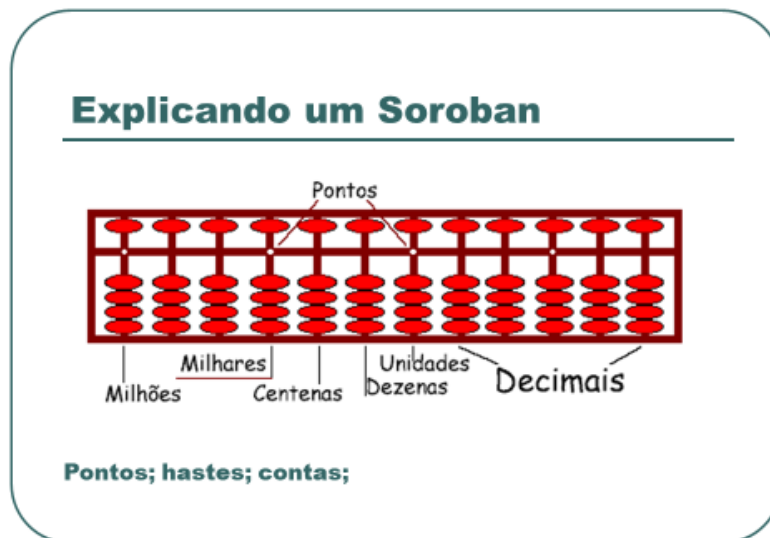


Figura 4: Funcionamento do Soroban

Fonte: Elaborado pelo autor

Sendo assim, os *slides* representam um suporte para a comunicação dos conteúdos que foram abordados.

3ª Momento: Confecção do soroban

No ensino de matemática há a necessidade de abordagens diferenciadas nas aulas de matemática que motivem alunos aos conteúdos estudados. Nesse sentido, temos o surgimento das dificuldades por parte dos professores, em saber quais as características do conhecimento matemático.

Uma dessas estratégias adotadas é a possibilidade de trazer para as aulas alguns materiais concretos para que os alunos possam “perceber” as conexões com a matemática. Isto certamente favorecerá ao docente o surgimento de comportamentos e atitudes positivas em relação à matemática, e, com eles, novas estratégias de ensino serão apontadas a partir de tal experiência adotada em sala de aula. Alguns modelos de ábacos são utilizados no ambiente de aprendizagem para a compreensão das operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), como também para entender os registros de representação decimal.

As construções para o soroban desta oficina foram baseadas nos estudos realizados por Peixoto, Santana e Cazorla (2006), que apontaram um melhor desempenho dos alunos em matemática, melhorando, ainda, a atenção e a concentração nas aulas. Entretanto, alguns materiais serão adaptados tendo por base a realidade local do município de Breves-PA, ficando a cargo da criatividade dos integrantes.

Alguns modelos para confecção

As atividades que seguem são sugestões para confecção do soroban nas aulas de matemática:

- a. Soroban na folha de papel A4
- a.1 Soroban na folha de papel A4

Material necessário:

- folha de papel A4;
- Lápis de cor;
- Pincel de cor;
- Régua

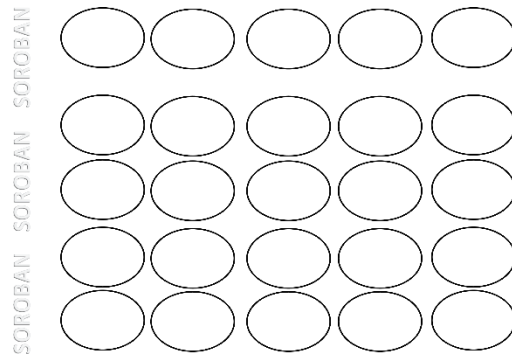


Figura 5: Soroban na folha de papel A4

Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição da atividade

Foi entregue folha de papel A4 para o aluno desenhar o soroban, para então efetuar o registro dos números solicitados pelo professor ou por um membro da equipe. Os estudantes foram instruídos a fazer um círculo junto à barra horizontal para representar o número. Os participantes poderão colorir seu soroban com a cor que desejarem, usando lápis de cor ou pincel.



Figura 6: Ilustração do aluno-professor manuseando o soroban na folha de papel

Fonte: Arquivo da oficina.

Dessa forma, é importante que os professores conheçam e identifiquem nos materiais as adaptações necessárias ao uso do recurso didático, como por exemplo, as marcações podem ser realizadas por sementes, tampinhas de refrigerantes, além de

desenharem o soroban que atendam às necessidades daquele que faz uso. Assim, partiu-se para elaboração do soroban na folha de papel A4, onde cada aluno/professor procedeu à construção do seu ábaco.

No laboratório que passou a ser a classe, é a vez da aula-problema. Procedemos, então, à construção de um soroban na folha de papel A4, mediante a explanação em *slides* para acompanhar e orientar melhor a atividade a ser desenvolvida em sala de aula junto com os demais participantes, pois tínhamos a possibilidade de colocar os questionamentos de todos da classe, desafiando a elaboração de problemas para as aulas.

Para tanto, foi entregue aos participantes as atividades e solicitado-lhes que respondessem em seus ábacos contruídos na folha de papel.

ATIVIDADE: CÁLCULO NO SOROBAN

EXERCÍCIO (SOMA SIMPLES):

123.456	216.800	111.111	150.812	172.110	550.250
155.011	100.006	200.560	100.071	100.666	102.102
100.011	10.000	555.111	24.000	17.110	36.626
<u>+ 510.510</u>	<u>+ 511.020</u>	<u>+ 120.107</u>	<u>+ 605.111</u>	<u>+ 500.000</u>	<u>+ 201.020</u>

EXERCÍCIO (SOMAS COMPLEXAS):

9.999	9.999	9.999	9.999	9.999	9.999	9.999
<u>+9.999</u>	<u>+8.888</u>	<u>+7.777</u>	<u>+6.666</u>	<u>+5.555</u>	<u>+4.444</u>	<u>+3.333</u>

9.999	9.999	8.888	8.888	8.888	8.888	8.888
<u>+2.222</u>	<u>+1.111</u>	<u>+8.888</u>	<u>+7.777</u>	<u>+6.666</u>	<u>+5.555</u>	<u>+4.444</u>

47.626.371	16.751.135	36.077.301
94.493.374	97.043.382	36.447.527
26.242.464	87.450.467	49.548.323
<u>+59.816.753</u>	<u>+64.523.585</u>	<u>+37.377.548</u>

EXERCÍCIO (SUBTRAÇÃO SIMPLES):

21.658	82.891	34.569	68.984	92.353	14.993
<u>-11.502</u>	<u>-51.790</u>	<u>-13.057</u>	<u>-55.582</u>	<u>-71.251</u>	<u>-11.861</u>

Figura 7: Folha de atividades entregue aos participantes

Fonte: Arquivo da oficina

As atividades propostas foram exibidas por meio de *slides* e os monitores foram convidados a apresentarem os cálculos obtidos aos demais participantes da oficina.

Resultados e Discussão

Na UFPA-Breves, o grupo de pesquisas tem sido o núcleo gerador de atividades de aperfeiçoamento para Educação Básica, sobretudo, por trazer a reflexão sobre o conteúdo que o professor que ensina matemática deseja apresentar, com vistas a aprimorar

a prática docente. Daí o crescente interesse pelo processo de formação de professores, para pensarmos nas maneiras de lidar nas classificações de vir a se tornar professor e o que se esperar do exercício profissional.

Analisando o grupo que participou da oficina, podemos inferir a necessidade de se pensar o fazer matemático, situado entre o procedimento algorítmico e o educar pela pesquisa. Entendemos que há uma multiplicidade de estratégias e queremos advogar sobre aquele que obteve um desempenho aquém do esperado ao resolver o problema matemático: que o professor possa fazer uma leitura do que levou o aluno a agir.

Consideramos dois aspectos de grande importância: o primeiro é o interesse dos participantes. O segundo concerne a conceber os planos de trabalhos, definindo quais instrumentos temos e que problemas educacionais queremos resolver.

Quando indagamos sobre quem entre os estudantes do curso de Matemática conhecia o soroban, foi unânime a negativa. Isso levou a um ambiente essencialmente construtivo, bem como a papéis intervenientes no seio da atividade, assim como à ampliação do repertório de recursos a ser mobilizado pelos sujeitos participantes.

Com o uso do soroban na folha de papel A4, os monitores verificaram as resoluções das estratégias algorítmicas (operações de adição e subtração, como “tomar emprestado” e “subir um”) e passaram a atribuir sentido no fazer matemático. Antes de responder à “inquestionável” eficiência de regras e propriedades algorítmicas, é preciso questionar sobre as respostas obtidas para que possam garantir a aceitação ou não daquilo que veio a configurar, conforme constataram os envolvidos na oficina.

Conforme Demo (2011, p. 83) “[...] não se pode gestar o profissional competente pela via do treinamento, em particular escutando aula e fazendo prova”. Para evitar atitudes desse tipo, é preciso atentar-se a respeito da matemática estandardizada, para que não se confie como uma coletânea de regras arbitrárias. Cabe aqui o educar pela pesquisa, assim como caberá ao professor orientar o aluno na seleção e processamento crítico das informações no intento de se buscar, por meio da pesquisa, os vestígios e o inquirir o que foi problematizado, desafiado (LACERDA, 2016).

Para contribuir com o desenvolvimento dos monitores, oportunizamos meios para compreenderem e superarem suas dificuldades com o uso do algoritmo convencional, no caso quando da recorrência a utilização do ábaco. A necessidade de indicar na folha de papel A4 as operações matemáticas que estão sendo feitas ao desenho do ábaco oportunizou a interpretação das regras operatórias por explicitar a existência das propriedades matemáticas: distributiva, comutativa, associativa e elemento neutro.

Ao analisar as repostas obtidas dos alunos, verificamos que essas propriedades eram enfatizadas enquanto as respostas dadas por meio do algoritmo convencional, que nem sempre constituem um caminho de entendimento.

A recorrência ao ábaco japonês oportunizou, ainda, momentos em que os participantes puderam avaliar suas atividades de explicar, bem como a forma de lidar e enfrentar o desenvolvimento da tarefa matemática, o que significa desenvolver aprendizagens. Desse modo, a função do recurso didático, no caso do soroban, cumpre uma dupla finalidade, que é diagnosticar alguma dificuldade e também de mover um plano de ação na superação dessas dificuldades com os conteúdos matemáticos.

Sendo assim, o ábaco proporcionou aos monitores a identificação dos equívocos quando tomados e a chance de refletirem sobre as estratégias e os conceitos que utilizavam para responder à questão proposta. Podemos, assim, inferir que os participantes podem ter focado não nas regras e procedimentos operatórios que vinculam-se aos algoritmos convencionais, presentes nas operações de adição e subtração, mas sim nos elementos conceituais que envolvem somar e subtrair e proceder a uma autocorreção. Isto porque, de fato, os alunos não são convidados a refletirem sobre as estratégias algorítmicas.

Além disso, vale destacar que a articulação com a história matemática através da referência à contagem e ao processo de evolução do sistema de numeração decimal, explanados na ocasião da oficina por meio da exibição em *slides*, fez com que os participantes suprissem outras dificuldades: a de que a história da matemática se confunde com a história da própria humanidade. Em outras palavras, isso alargou a mensagens sobre o conteúdo abordado.



Figura 8: registro fotográfico do momento da explanação sobre a história da matemática

Fonte: Arquivo da oficina

Portanto, podemos dizer que o envolvimento na tarefa pode contribuir para que os alunos possam desenvolver atitudes positivas com relação à aprendizagem de matemática, especialmente quanto ao tipo de conquista, que é a compreensão do significado das operações matemáticas.

Essa vivência gerou mudanças nas práticas dos jovens professores participantes da oficina, pois, ao término das ações, eles relataram que é importante se pensar no uso de recursos didáticos para o desenvolvimento da aula. Destacaram, ainda, que essa oficina os fez perceber a forma de lidar e enfrentar o ensino de matemática, que equivocadamente vem sendo tratado em sua abordagem.

Ainda, analisando o processo de adição e subtração no algoritmo tradicional e no soroban, problemas linguísticos se manifestaram sobre “vai um” e “tomar emprestado”, que geravam dificuldades. A partir da organização da atividade por meio do soroban, estas eram quase inexistentes. Com base nesses sinais, podemos identificar que alguns dos problemas e dificuldades em se aprender matemática podem estar relacionados à linguagem e sua terminologias. Sendo assim, possibilitar a comunicação entre os grupos e a sistematização das respostas obtidas pelos participantes, levou os participantes à compreensão e à habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente. Isso serviu para avaliar as dificuldades dos monitores no registro e operações com o algoritmo tradicional, a respeito dos quais os domínios das operações algorítmicas tradicionais antes deixavam lacunas em seu entendimento.

Considerações Finais

De modo geral, nossos resultados apontaram uma melhora na prática do aluno/professor participante do projeto, tomando por base novas estratégias de ensino, no caso específico da explanação das operações de adição e subtração por meio do soroban. Esse aspecto ressalta a contribuição para que os alunos do Ensino Fundamental possam adquirir competências e habilidades que favoreçam a compreensão das operações aritméticas.

Apresentar os processos de contagem, ou seja, sua origem, e o surgimento do ábaco proporcionou aos participantes um ambiente mais propício à aprendizagem. A partir disso, faz-se importante levantarmos: como se estrutura o ensino de matemática? Certamente, a não vinculação e o esforço de apresentar o conteúdo segundo o enfoque da história da matemática, considerando a matemática como uma construção humana

corroborar para a prática de resolução das repetidas listas de exercícios aplicados em sala de aula de forma mecânica.

Isso nos leva a entender que, no currículo de Matemática, os professores destinam suas ações a construir uma base do conhecimento matemático do conteúdo pelo conteúdo. Todavia, há a necessidade da retomada desses conteúdos nos anos seguintes e, por consequência, estes somam-se a outros tantos conteúdos que precisam ser recuperados e organizados sobre o que não sabem.

Com tais apontamentos, verificamos em nossos resultados, no sentido de mobilizar o professor nas tarefas em que possam apresentar significativo interesse, curiosidade e investigação matemática. Podemos situar, ainda, que o adequado uso do recurso didático permitiu ao professor/monitor desenvolver atitudes positivas em relação à matemática. Isto significa que o recurso apresentado pelo soroban possibilitou a compreensão dos algoritmos convencionais, no trato com as propriedades comutativa, distributiva, associativa, bem como a compreensão do elemento neutro que para as atividades de adição e o zero, fazendo vir à tona sua compreensão a partir do valor posicional.

Podemos, ainda, apontar que o fato dos participantes da oficina se engajarem na elaboração do ábaco japonês fez com que a turma ficasse mais participativa, sentindo-se mais confortável em comunicar suas ideias e realizar questionamentos. Comunicar o processo e a solução traduz o entendimento da leitura e da escrita na Matemática. Permite, ainda, refletir e compreender os conceitos matemáticos. O recurso pedagógico implementado com o uso do soroban melhorou, portanto, o ambiente de aprendizagem, por possibilitar um maior significado as operações exploradas.

Sendo assim, representar de uma maneira diferente as estratégias e organizá-las aos acordos e interações comunicativas ofereceu ao grupo a oportunidade de colocar hipóteses apropriadas, o que o fez refletir que o conteúdo matemático está relacionado com diversos domínios.

Portanto, trabalhar com propostas metodológicas para o ensino-aprendizagem das operações de adição e subtração utilizando o soroban, e disponibilizá-lo por meio das oficinas, estreitou as relações entre universidade e a escola. Na verdade, o aspecto de oficina ofereceu aos participantes a aquisição de materiais, que requerem pensar na formação da dicotomia existente entre os conhecimentos específicos e conhecimentos didático-pedagógicos. As reflexões realizadas no seio da atividade levaram o aluno-professor a um ambiente de aprendizagem como ação, por se questionar o porquê e como

se conhece.

Referências

ALRO, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL. **Programa Novo Mais Educação**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2017.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Autores Associados, 2006.

CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM-PA, 2017.

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

LACERDA, A. G. As tendências em Educação Matemática: reflexões a partir da prática da pesquisa. In: SILVA, M. L; NAKAYAMA, L.; PIMENTEL, M. A. S (org.). **Novos saberes e fazeres nas políticas e práticas de formação docente**. Belém: UFPA, 2016.

LORENZATO, S. (Org). **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação na sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do tempo, 2006.

PEIXOTO, J.; SANTANA, E.; CAZORLA, I. **Soroban: uma ferramenta para a compreensão das quatro operações**. Itabuna/Ilhéus-Bahia: Via Litterarum, 2006.

SCHON, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.77-92.

VITTI, C. M. **A matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2. ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999.