

ÁBACO E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ADULTOS E CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

ABACUS AND TEACHING MATHEMATICS TO ADULTS AND CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Data de aceite: 30/12/2024 | Data de submissão: 30/12/2024

SIQUEIRA, Mayanne Brenda de Souza, Graduanda em Licenciatura em Matemática

UNIFESSPA/IEA/FCE, Santana do Araguaia-PA, Brasil,

E-mail: mayannebrenda2002@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4150-9342>

SILVA, Renata Lourinho da, Dr.^a

UNIFESSPA/IEA/FCE, Santana do Araguaia-PA, Brasil,

E-mail: renatasilva@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9094-9137>

OLIVEIRA, Osmar Tharllles Borges de, MSc.

UNIFESSPA/IEA/FCE, Santana do Araguaia-PA, Brasil,

E-mail: osmar.borges@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6209-7352>

RESUMO

Este artigo apresenta o ábaco como um objeto lúdico para o ensino de matemática, que pode contribuir com o desenvolvimento cognitivo das crianças, também, auxilia no neurodesenvolvimento do Transtorno do Espectro Autista (TEA), e, portanto, é um importante recurso didático, que promove a diversidade e inclusão, sendo destinado para todos(as) públicos e idades. Nesse sentido, o objetivo é evidenciar a contribuição do ábaco no ensino de matemática para Adultos e crianças com TEA. A metodologia é qualitativa, com abordagem bibliográfica e estudo de caso, para as análises reflexivas dos dados observados na manipulação do ábaco, utilizou-se do construtivismo Piagetiano. Os resultados apontam, que o ábaco contribui de forma lúdica e prazerosa para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, possibilitando a compreensão e auxiliando no desenvolvimento cognitivo, social, cultural dos alunos(as) da Educação de Jovens e Adultos e com TEA.

Palavras-chave: Matemática; Lúdico; Ábaco.

ABSTRACT

This article presents the abacus as a playful object for teaching mathematics, which can contribute to the cognitive development of children, and also aids in the neurodevelopment of Autism Spectrum Disorder (ASD), and is therefore an important teaching resource that promotes diversity and inclusion, being intended for all audiences and ages. In this sense, the objective is to highlight the contribution of the abacus in teaching mathematics to adults and children with ASD. The methodology is qualitative, with a bibliographic approach and case study, for the reflective analysis of the data observed in the manipulation of the abacus, Piagetian constructivism was used. The results indicate that the abacus contributes in a playful and enjoyable way to the process of teaching and learning mathematics, enabling understanding and assisting in the cognitive, social, and cultural development of students in Youth and Adult Education and with ASD.

Keywords: Mathematics; Playful; Abacus.

1. INTRODUÇÃO

O ábaco é um material de manipulação sensorial, que auxilia na compreensão do sistema de numeração decimal, revela-se como uma excelente ferramenta didático e pedagógica, pois favorece raciocínio lógico, criatividade, inclusão e diversidade. Por exemplo, o ábaco fechado (é um tipo de ábaco, em que as peças, se movimentam de um lado para outro para o cálculo aritmético no sistema de numeração decimal, diferente do aberto, que tira e coloca as peças) e dessa maneira, as peças por serem coloridas e deslizarem de um lado para outro, por chama atenção do público em geral, sejam eles(as) alunos(as) com necessidades educativas especiais específicas ou não, como no caso, TEA, crianças, Jovens, adultos, Idosos não indígenas, e indígenas.

A importância do ábaco decorre de uma necessidade cotidiana, mais precisamente, “[...] a matemática apareceu como um conjunto de regras práticas e isoladas que respondiam à necessidade da vida diária e cuja validade é aceitação fundamentavam-se no cumprimento de tarefas ordem prática[...]” (CASCAVEL, 2005, p.368), já que as atividades humanas demandam instrumentos que facilitem suas realizações.

Assim, sendo um recurso valioso para o cotidiano, o ábaco pode contribuir significativamente para os cálculos no sistema decimal, o que justifica sua escolha para um plano de aula na EJA, dado que suas unidades e operações básicas são amplamente utilizadas na matemática.

Além de ser atraente para as crianças, o ábaco é um material sensorial que estimula o aprendizado. Como observa Souza (2016), “[...] o ábaco como um material sensorial, ou de manipulação, possibilita aos educandos realizarem operações matemáticas ainda não abstraídas, auxiliando assim na compreensão do processo que resulta em determinada operação [...]” (SOUZA, 2016 p. 5). Ao auxiliar no desenvolvimento de processos psíquicos e ao servir como um recurso visual e tátil, o ábaco permite que as crianças resolvam equações de forma lúdica. Quando bem apresentado, ele pode ser uma ótima ferramenta na educação infantil, evitando conflitos e dificuldades.

[...] O pedagogo é o psicólogo devem saber que a assimilação da aritmética cultural pela criança é sempre conflituosa. Dito de outra forma, desenvolvimento, neste caso, produz uma certa colisão e choque entre maneiras de operar com montantes elaborados pelas próprias crianças e pelas propostas pelos adultos (VYGOTSKI, 2000, p.209-210)

O ensino da matemática com o ábaco não se limita a EJA e à educação infantil; ele também é valioso na educação inclusiva, especialmente para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O ábaco pode atender a necessidades educacionais específicas, permitindo a flexibilização de critérios e procedimentos que favorecem a diferenciação pedagógica, os métodos didáticos, a temporalidade dos objetivos e a avaliação dos alunos, conforme as diretrizes de Meirieu (1998, 2002).

Nesse contexto, o objetivo é evidenciar a contribuição do ábaco no ensino de matemática para Adultos e crianças com TEA. Desse modo, esse texto está estruturado da seguinte forma: o referencial teórico, trata sobre a importância lúdica do ábaco como um material concreto, que gera aprendizagem prazerosa, criatividade e inovação no ensino de matemática, em seguida, apresentamos as etapas da metodologia da pesquisa na obtenção dos dados pesquisados, seguinte pela análise de seus resultados, quanto ao trabalho com o ábaco e elaboração de atividades criativas e lúdicas e nas conclusões, mostramos que o ábaco contribui significativamente para a diversidade e inclusão educacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O uso do ábaco no ensino da matemática não se limita apenas à Educação de Jovens e Adultos (EJA) e à educação infantil; ele desempenha um papel significativo na educação inclusiva, especialmente para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Essa ferramenta pode atender às necessidades educacionais desses alunos ao flexibilizar critérios e procedimentos, o que, por sua vez, favorece a diferenciação nas práticas pedagógicas.

A implementação do ábaco permite que os educadores ajustem suas abordagens didáticas e o tempo dedicado a atividades específicas, ajudando a alcançar objetivos determinados. Essa flexibilização é essencial para atender à diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem presentes em turmas inclusivas. As diretrizes de Meirieu (1998; 2002) sustentam essa prática, enfatizando a importância de metodologias que respeitem as singularidades de cada aluno, promovendo uma educação mais equitativa.

Desse modo, os processos de ensino e aprendizagem de matemática no desenvolvimento cognitivo com auxílio do ábaco, por exemplo, pode ser observado no contexto do construtivismo didático sobre a noção de ação e experiência do sujeito, como apresenta Almouloud (2007):

A noção de desenvolvimento cognitivo é o papel central da ação no desenvolvimento. De acordo com essa concepção, o conhecimento está, de fato, intimamente ligado à ação e à experiência do sujeito e tem sua origem na atividade do sujeito em relação aos objetivos (ALMOULOU, 2007).

2007, p. 24).

Assim, nos estudos relacionados à cultura, cognição e educação matemática, o que importa não é se os objetos incluídos em um problema são concretos ou não, mas sim o significado que a situação tem para a criança (SORIANO, 2001). Essa ideia também se aplica a EJA, onde é fundamental criar situações interessantes na escola, utilizando-se de materiais concretos ou não, que promovam ações físicas ou mentais e ajudem a descobrir as propriedades lógico-matemáticas subjacentes a essas situações.

Piaget (1964) aponta um conjunto de fatores que explicam o desenvolvimento da inteligência: maturação orgânica, experiência com objetivos, interação e transmissão social, e o equilíbrio (STOLTZ, 2012, p. 22). Considerando esses fatores do desenvolvimento intelectual, é essencial observar as necessidades especiais dos alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e analisar os métodos adotados pelos professores, verificando se as necessidades educativas estão sendo identificadas. A escolarização desses alunos deve ser diversificada e personalizada.

Os sistemas homogêneos e os modelos de ensino e aprendizagem generalizados não atendem adequadamente às necessidades específicas de crianças cujo desenvolvimento foge ao "modelo padrão de desenvolvimento humano". Dada a grande diversidade nos casos de autismo e Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD), é essencial realizar uma avaliação individualizada de cada situação para identificar as soluções educativas mais adequadas (RIVIERE, 1997).

Dessa forma, é notável que a educação de alunos(as) com necessidades especiais específicas apresenta similaridades com a Educação de Jovens e Adultos. Para todos os alunos, especialmente para os da EJA, a Educação Matemática deve ser concebida como uma contribuição para as práticas de leitura (CARDOSO, 2002), buscando contemplar (e até privilegiar) conteúdos e formas que favoreçam a compreensão, a participação e a apreciação do mundo em que vivemos. Isso deve ser feito de maneira que esses conteúdos, ainda que não necessariamente, sejam usados na resolução de problemas da vida particular do aluno (FONSECA, 2020, p. 52).

3. METODOLOGIA

A motivação em tratar do ábaco teve seu início, a partir de uma pesquisa sobre a sua introdução no ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), para ser apresentado como um plano de aula lúdico na disciplina de Tópicos de Educação de Jovens e Adultos, no curso de licenciatura em matemática, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, do Campus Santana do Araguaia, ministrada pela Prof. Renata Lourinho.

Desse modo, a metodologia, é qualitativa com abordagem bibliográfica e estudo de caso, enquanto para as análises e estudos dos dados pesquisados, utilizou-se do construtivismo de Piagetiano, em conformidade ao objetivo sobre evidenciar a contribuição do ábaco no ensino de matemática para Jovens e Adultos e crianças

com TEA, buscou-se responder ao seguinte questionamento: De que maneira, o ábaco contribui para o ensino de matemática de Jovens e Adultos e crianças com TEA?

Esse objetivo encaminhou ao entendimento e a construção de atividades diversificadas com o ábaco, que podem ser exploradas para trabalhar na educação de Jovens e Adultos e com crianças com TEA, especificamente com as operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e assim despertar o interesse e gosto pela matemática.

A abordagem bibliográfica ocorreu por meio de pesquisas no google acadêmico em artigos científicos, que tratassem sobre o ábaco, ensino de matemática, Educação de Jovens e Adultos e crianças com TEA. E com relação ao estudo de caso, o ábaco foi estudado com um adulto de 50 anos de idade e uma criança com TEA de 07 anos de idade, em ambientes não formais de ensino. A seguir detalhamos a natureza da pesquisa do tipo qualitativa.

3.1. Local da pesquisa e Contexto da pesquisa

A pesquisa com o ábaco aconteceu, primeiramente, no Laboratório de ensino de matemática, do Campus Santana do Araguaia, da UNIFESSPA, em que foi apresentado para a primeira autora, resolver questões de aritmética com o ábaco aberto e fechado e elaborar questões para trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos, mas o que despertou interesse nela, foi o ábaco fechado, conforme Figura 1 abaixo. Esse material, encontra-se no LEM\Campus Santana do Araguaia.

Figura 1: Ábaco fechado.



Fonte: Autores.

Em seguida, o levou para a sua casa, para dar continuidade nos estudos e pesquisas e acabou por apresentá-lo ao seu Pai de idade de 50 anos, que ficou impressionado com as cores e as formas como desloca as bolinhas e assim ela o ensinou a fazer as contagens usando o sistema de numeração decimal. De análogo, levou o ábaco para o ambiente de trabalho, na Unidade básica de Saúde e nesse dia havia uma criança com TEA e ao vê-la com o material, chamou atenção nas formas e cores, e pediu para que o ensinasse a usá-lo e assim o

ensinou as operações aritméticas e segundo a mãe da criança, o mesmo tinha dificuldades para se concentrar em sala de aula, e foi a primeira vez que viu seu filho concentrado nas atividades e com vontade de aprender.

3.2. Sujeitos da pesquisa

Os participantes da pesquisa foi um adulto de idade de 50 anos de idade, do sexo masculino, carpinteiro e morador do campo, do município paraense de Santana do Araguaia e uma criança com TEA, de idade de 07 anos de idade, do sexo masculino, morador da zona urbana da referida cidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ábaco foi apresentado inicialmente a um homem de 50 anos, que havia frequentado a escola até o 6º ano do ensino fundamental. Seguindo a metodologia mencionada, o ensino das operações de adição e subtração foi de fácil aprendizado no ábaco para ele. No entanto, para as operações de multiplicação e divisão, foi necessário ser mais específico e explicativo. Com sua vontade de aprender e interesse pelo objeto lúdico, o homem conseguiu assimilar todo o conteúdo em um único dia. Ele ficou tão entusiasmado que mencionou que faria um ábaco artesanal ao voltar para sua propriedade rural, planejando utilizá-lo em cálculos futuros relacionados à venda de seu gado.

A segunda experiência foi com uma criança de 7 anos, estudante do 2º ano do ensino fundamental, que possui Transtorno do Espectro Autista (TEA). O interesse inicial da criança foi despertado pelas cores do ábaco, o que foi uma ótima oportunidade para apresentar a ferramenta. Durante a aula, apliquei cálculos simples de quantificação e, à medida que avançamos para operações mais complexas, notei que ele estava atento e desejava manusear o ábaco. Apesar de algumas dificuldades de compreensão, o aluno se manteve interessado. Voltei a realizar cálculos simples para evitar frustrações, permitindo que ele relembresse as explicações anteriores antes de retomar os desafios mais complexos, que envolviam dezenas de milhar.

Essas experiências demonstraram, que o ábaco é uma ferramenta valiosa para o aprendizado em todas as idades, especialmente no contexto do TEA e na educação de Jovens e Adultos. Ele não apenas auxilia na educação como um objeto lúdico, mas também facilita a compreensão e a assimilação do sistema de numeração decimal, contribuindo para o desenvolvimento psíquico e cognitivo dos educandos.

Com isso, o uso do ábaco reforça para os educadores a importância dos materiais sensoriais e lúdicos nas salas de aula. Essas abordagens tornam as aulas mais interativas e despertam a curiosidade dos alunos, criando um vínculo mais forte entre educadores e alunos, e facilitando a aquisição do conhecimento de forma prazerosa e engajadora.

O ábaco não é apenas uma ferramenta de cálculo, mas um recurso pedagógico e didático, que pode ser adaptado para possibilitar a inclusão e a diversidade e o

aprendizado efetivo de todos os estudantes, contribuindo para um ambiente educacional mais acessível e democrático. Isso ressalta a necessidade de os professores(as) estarem atentos às particularidades de seus alunos(as), utilizando estratégias, que considerem as especificidades do TEA e promovam um aprendizado significativo.

Na seção seguinte, apresentamos os resultados com as atividades lúdicas usando o ábaco para o ensino de sistemas de numeração decimal, operações básicas e cálculos em geral, utilizando o material manipulável. As etapas são descritas a seguir:

4.1. Ábaco e desenvolvimento das atividades:

4.1.1. Iniciar mostrando o ábaco aberto e fechado, e perguntar se já ouviram falar e se sabem manusear.

4.1.2. Introdução histórica do ábaco.

4.1.3. Para uma introdução do manuseio do ábaco mais completa deve explicar sobre o Sistema de decimal, sua história e origem.

4.1.3.1. *Sistemas de Numeração decimal.*

Explicação: A cada 10 Unidades, formamos 1 dezena (10 unidades); a cada 10 dezenas, formamos 1 centena (100 unidades); a cada 10 centenas formamos 1 unidade de milhar (1.000 unidades) e assim sucessivamente.

Visualização:

1→Unidades

10→Dezenas

100→Centenas

1000→Unidades de mil (milhar)

a. Demonstração dos números e operação, conforme consta no Quadro 1.

Quadro 1: Demonstração dos números e unidades no cálculo $23 + 12 = 35$.

D (dezenas)	U (unidades)
2	3
1	2
3	5

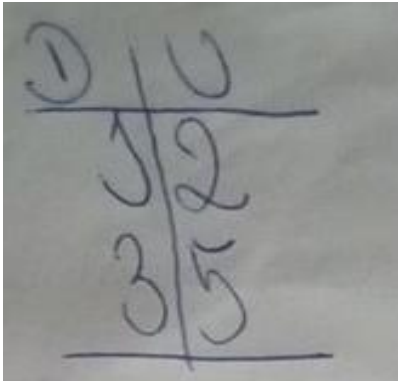
Fonte: Autores.

4.1.3.2- Operações Básicas no Ábaco.

Operação de Adição

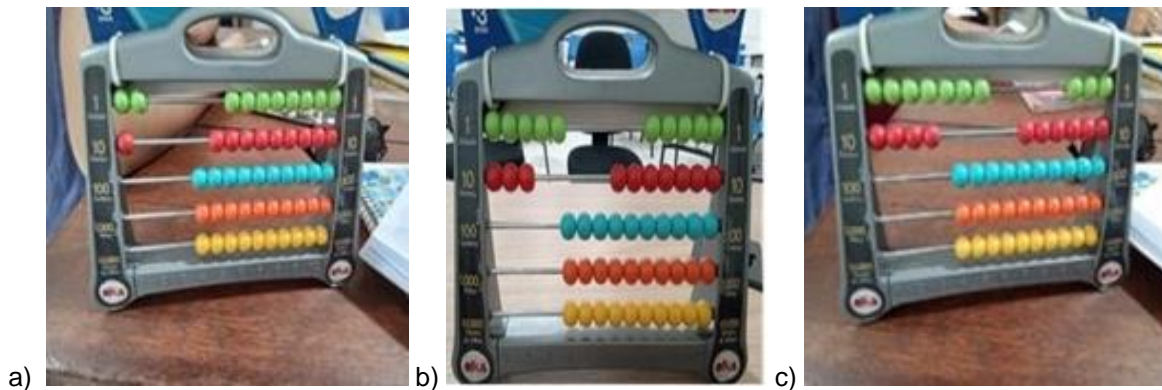
A operação de adição representa a união de elementos de mesma natureza, por meio da contagem. Como exemplo, calculemos a operação $12 + 35$ no ábaco, desse modo, as Figuras 2 e 3 representam esse processo.

Figura 2: Divisão das unidades.



Fonte: Autores.

Figura 3: Representação e operação no ábaco: a) número 12; b) número 35; e c) adição de 12 e 35.



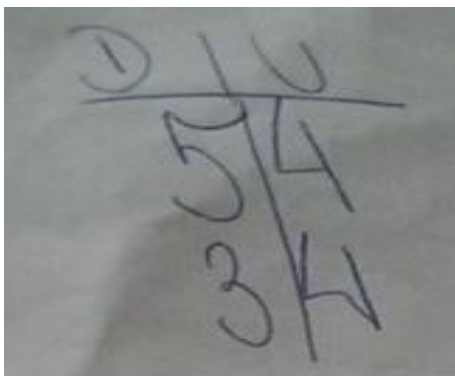
Fonte: Autores.

Nesse processo da adição de 12 com 35, observa-se na Figura 3c, que ao colocarmos no Ábaco, reparamos que a parte de unidades (verde) tem 7 e a parte de dezenas (vermelho) tem 4, assim, resultando 47.

Operação de Subtração

A subtração, refere-se a retirada de elementos de grandezas de mesma natureza, por meio do processo da contagem. O processo da operação de subtração é análogo ao da adição. Tomemos como exemplo, o cálculo de $54 - 34 = 20$, conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4: Divisão das unidades.



Fonte: Autores.

Essa representação e operação no ábaco pode acontecer da seguinte maneira, conforme disposto na Figura 5. Ao dividirmos, as unidades efetuamos o cálculo com a 1ª parcela, colocando no ábaco e retiramos os números da 2ª parcela. E assim concluímos o cálculo.

Figura 5: Representação e operação no ábaco: a) número 54; b) número 34; e c) resultado da subtração de 54 e 34.

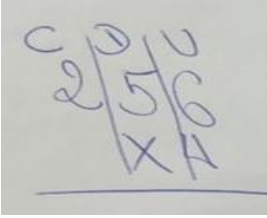





Fonte: Autores.

Operação de Multiplicação

A operação de multiplicação visa a soma de parcelas iguais de mesma natureza, sendo assim, ao efetuar a multiplicação 256×4 no ábaco, o 1º passo é separar o cálculo em suas respectivas unidades. Não podemos esquecer do restante de 6 nas unidades, ao voltar para completar o cálculo, coloca-se o restante que sobrou na anterior. Passando das unidades, vamos para as dezenas $5 \times 4 = 20$, lembrando que vem da contagem anterior, mas continua da mesma forma, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Síntese do cálculo de multiplicação.

Representação no sistema decimal de 256×4	Separa as unidades	Adiciona uma dezena	Resultado de 5×4
			

Fonte: Autores.

Com isso, concluindo o cálculo $5 \times 4 = 20$, passamos para a centena, $2 \times 4 = 8$, lembrando que resta duas peças na contagem anterior, como indica a Figura 6. E por fim, concluindo a centena, não restou nenhuma na centena indicando que foi algumas peças para milhar, no caso desse cálculo, foi apenas uma. Com isso revelando o resultado. Com 4 peças na unidade, 2 peças nas dezenas, nenhuma na centena e 1 no milhar. Dando o valor de 1024, como mostra a Figura 6c.

Figura 6: Representação e operação no ábaco: a) finalização das unidades; b) processo das dezenas; e c) finalização da multiplicação $256 \times 4 = 1024$.

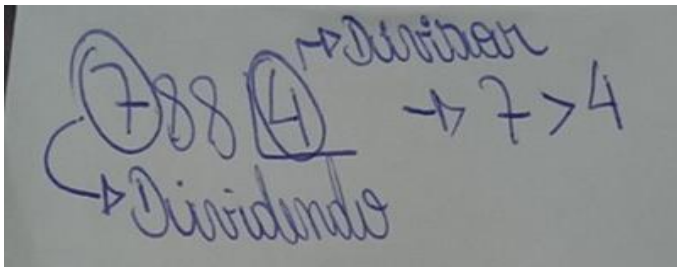


Fonte: Autores.

Operação de divisão

A divisão visa distribuir de forma igual os elementos de mesma grandeza e natureza. No ábaco, a divisão é diferente de todas as outras operações, pois o cálculo inicia da esquerda para direita e não vai importar a divisão do cálculo em unidades, dezenas etc. Utilizamos a divisão de $788 \div 4$. Como o primeiro número do dividendo é 7, facilita para a divisão, que é maior que 4, como mostra a Figura 7.

Figura 7: Representação do divisor e dividendo.



Fonte: Autores.

A partir daí, temos que seguir por etapas para a resolução da operação de divisão, ou seja, efetuar o cálculo por partes, $7 \div 4 = 1,75$, que no ábaco fica da seguinte maneira:

No ábaco 7 dividido por 4 resulta em 1 restando 3, com esse restante subimos para o dividendo. Como o 3 subiu para o 8, fica $38 \div 4$ e como subiu para o dividendo 2, juntando com 8 fica 28, fazendo a divisão no ábaco. Assim, no Quadro 3 pode-se observar a demonstração desse processo operacional.

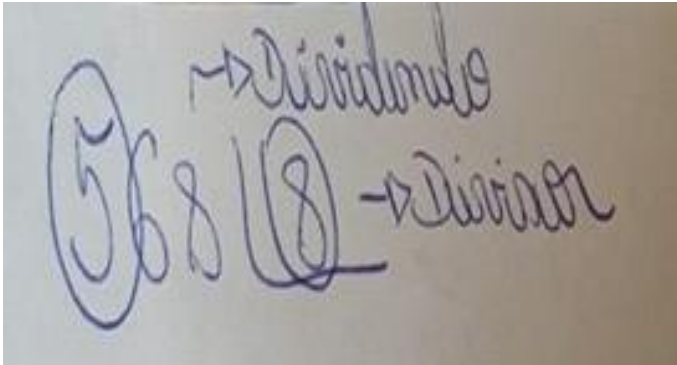
Quadro 3: Síntese do cálculo de divisão.

7 no ábaco	7 dividido por 4 no ábaco	Processo da divisão
38 no ábaco	38 dividido por 4 no ábaco	Processo da divisão
28 no ábaco	28 dividido por 4 no ábaco	Fim do processo da divisão

Fonte: Autores.

No cálculo anterior, fizemos com o primeiro número do dividendo sendo maior que o divisor, agora vamos fazer $568 \div 8$ com o primeiro número do dividendo sendo menor que o Divisor, como indica Figura 8.

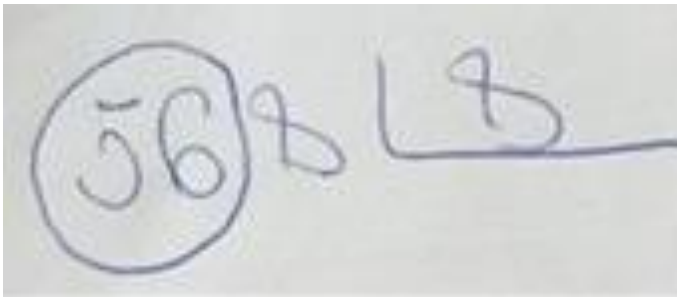
Figura 8: Representação do dividendo e divisor.



Fonte: Autores.

Então, usamos dois números do dividendo para efetuar no ábaco, de acordo com a Figura 9.

Figura 9: Representação do dividendo a ser dividido.



Fonte: Autores.

Como no ábaco para efetuar a divisão temos apenas 50 peças podemos ir por partes, primeiro 50 depois o 6. Ao fazer a divisão o resultado é 6, restando 2 (lembrando que o cálculo não terminou, ainda temos que efetuar 6, com isso 6 mais o restante 2 o resultado é 8, $8 \div 8 = 1$, $6 + 1 = 7$). Assim acaba restando no dividendo apenas 8 e dividir, $8 \div 8 = 1$, concluindo o cálculo, em acordo com a Figura 10.

Figura 10: Representação e operação no ábaco: a) 50 dividido por 8 no ábaco; b) 6 no ábaco; e c) finalização da divisão $568/8=71$.



Fonte: Autores.

SOUZA, Sabrina Moreira. **O uso do ábaco no ensino da matemática: uma experiência na formação em nível médio de docentes.** Universidade Estadual do Paraná, 2016.

STOLTZ, Tania. **As perspectivas construtivistas e histórico-cultural na educação escolar.** Curitiba: Intersaberes, 2012. (Série Fundamentos da Educação).

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 2ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.