



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO



PROFMAT

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

IAGO ALVES DOS SANTOS

**ENSINO DE DIVISÃO DE NÚMEROS NATURAIS POR MEIO DE UMA
ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DOS POVOS CHINESES: uma proposta para o
Ensino Fundamental**

SÃO LUÍS – MA

2024

IAGO ALVES DOS SANTOS

**ENSINO DE DIVISÃO DE NÚMEROS NATURAIS POR MEIO DE UMA
ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DOS POVOS CHINESES: uma proposta para o
Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, como pré-requisito para obtenção do Título de Mestre em Matemática, através do.

Orientadora: Profa. Dra. Lélia de Oliveira Cruz.

SÃO LUÍS – MA

2024

Santos, Iago Alves dos
Ensino de divisão de números naturais por meio de uma estratégia metodológica dos povos chineses: uma proposta para o ensino fundamental. / Iago Alves dos Santos. – São Luís, MA, 2024.
76 f

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede - PROFMAT) – Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Lélia de Oliveira Cruz

1. Metodologia não convencional. 2. Educação matemática. 3. Pós pandemia. 4. Operações matemáticas. 5. Método chinês. I. Título

CDU: 51:373.3

Elaborado por Cássia Diniz- CRB 13/910

IAGO ALVES DOS SANTOS

**ENSINO DE DIVISÃO DE NÚMEROS NATURAIS POR MEIO DE UMA
ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DOS POVOS CHINESES: uma proposta para o
Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, como pré-requisito para obtenção do Título de Mestre em Matemática, através do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

Aprovada em: 07/06/2024

Banca Examinadora

Profa. Dra. Lélia de Oliveira Cruz (Orientadora)
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Profa. Dra. Celina Amélia da Silva (Examinador Interno)
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Profa. Dra. Rayane de Jesus Santos Melo (Examinador Externo)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

*Então Samuel tomou uma pedra, e a pôs entre Mizpá e Sem, e lhe chamou **Ebenézer**; e disse: **Até aqui ajudou o SENHOR.***

I Samuel

Dedico esta Dissertação primeiramente à Deus, à minha mãe/avó (in memoriam) pois foi a primeira pes. acreditou em mim, aos meus filhos na fé, aos meus e às pessoas que amo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, porque, sem Ele, nada somos, pois tudo que temos, tudo que somos e o que um dia viermos a ser, vem dEle.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer aos meus pais (biológicos ou do coração), que sempre me incentivaram a estudar e a não desistir, que sempre sonharam os meus sonhos.

Agradeço também ao professor Fábio Henrique por toda ajuda nessa difícil jornada até aqui, seu suporte foi fundamental para eu concluir esse curso.

Agradeço aos meus dois filhos na fé: Jhonny Wesley e Levi Santos, que me deram o incentivo, mesmo sem saber, que eu precisava para passar no ENQ.

Agradeço também a minha amiga e professora Amenaides Simões (tia Mena), que sempre esteve me animando quando eu precisava.

Agradeço a amiga e professora, Dr. Rayane de Jesus Santos Melo, por contribuir com alguns livros para somar com este trabalho.

À direção, coordenação, corpo docente, da UEB Padre Maurício que aceitou a execução dessa proposta, e também aos alunos que optaram por fazer parte do projeto, por livre e espontânea vontade.

Agradecer também a nossa secretária Annanda Santos, que é a maior suporte do nosso curso de Mestrado, incansável, que está sempre disposta a ajudar.

Agradecer também aos meus colegas de curso, pelos estudos, pelos exercícios em especial ao Alan Jefferson, Vankys Ferreira e o Pedro Tércio que nos ajudou na preparação para o ENQ e também aos meus amigos, colegas e alunos, que foram fundamentais para me fazer seguir em frente.

Agradecer também a Profa. Dra. Lélia de Oliveira Cruz que aceitou de bom grado ser minha orientadora, me auxiliando e me impulsionando para concluir essa dissertação.

E, por fim, a banca por aceitar fazer parte deste trabalho trazendo, também suas contribuições para a melhoria do mesmo.

RESUMO

As operações básicas de matemática estão presentes na vida das pessoas desde os primórdios da civilização, e vão sendo passadas de geração em geração, e cada um, procura ensinar da melhor forma ou como aprendeu, seja usando bolinhas, memorizando a tabuada, ou até mesmo utilizando um método não convencional, não usual. Apesar de terem passado dois anos de pandemia COVID-19, ainda há marcas no aprendizado dos alunos. Conteúdos importantes, como realizar uma multiplicação ou divisão, ficaram mais desafiadoras aos professores, na forma remota, comprometendo assim a aprendizagem dos alunos nessas operações, que são de extrema importância para os estudos posteriores. Com base nessa problemática, esta investigação teve como objetivo analisar a aplicação do método chinês de divisão em sala de aula e suas contribuições no processo de aprendizagem das operações básicas da matemática no Ensino Fundamental. Para isso, optou-se pela abordagem qualitativa e pesquisa de campo com aplicação de uma proposta pedagógica previamente elaborada. A proposta foi realizada em uma escola da rede municipal de ensino de Paço do Lumiar – MA com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Foram aplicadas duas avaliações para coleta de dados e foi feita uma análise estatística dos resultados de cada uma delas. Durante a aplicação da proposta, alunos puderam aprender um conteúdo que, até então, eles não haviam aprendido e constatou-se que eles puderam compreender o método da divisão, bem como sua aplicabilidade, facilitando a realização da operação. Os resultados analisados confirmam que o método estudado é válido como metodologias, para ensinar as operações matemáticas.

Palavras-chave: Metodologia não convencional, Educação Matemática, Pós-Pandemia, Operações Matemáticas. Método chinês.

ABSTRACT

Basic mathematical operations have been present in people's lives since the beginning of civilization, and have been passed down from generation to generation, and each one tries to teach in the best way or how they learned, whether using small balls, memorizing the multiplication table, or even using an unconventional, unusual method. Despite having passed two years of the COVID-19 pandemic, there are still marks on student learning. Important content, such as performing multiplication or division, became more challenging for teachers, remotely, thus compromising students' learning in these operations, which are extremely important for later studies. Based on this problem, this investigation aimed to analyze the application of the Chinese division method in the classroom and its contributions to the learning process of basic mathematical operations in Elementary School, using a qualitative approach with the aid of a quantitative approach. The proposal was carried out in a school in the municipal education network of Paço do Lumiar – MA with students in the 8th year of Elementary School. Two assessments were applied to collect data and a statistical analysis of the results of each of them were carried out. During the application of the proposal, the students were able to learn content that, until then, they had not learned and it was found that they were able to understand the division method, as well as its applicability, making it easier to carry out the operations. The analyzed results confirm that the studied method is valid as methodologies for teaching mathematical operations.

Keywords: Unconventional methodology, Mathematics Education, Post-Pandemic, Mathematical Operations. Chinese method.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Representação das 9 unidades simples..... | 24 |
| Figura 2 – Representação dos números 15, 78 e 12 no sistema posicional..... | 24 |
| Figura 3 – Alterações nas posições das barras. | 25 |
| Figura 4 – Criação dos números 35622 e 719 no sistema posicional..... | 25 |
| Figura 5 – Representação dos espaços em branco simbolizando a “ausência” de um número | 26 |
| Figura 6 – Inserção do símbolo redondo para representar o número zero. | 26 |
| Figura 7 – Representação do sistema numérico com traçado simples | 26 |
| Figura 8 – Representação do número 573 | 27 |
| Figura 9 – Representação do produto de 5×3 | 32 |
| Figura 10 – Representação do produto de $(10 + 6) \times (20 + 6)$ | 32 |
| Figura 11 – Quantidade dos pontos nos cruzamentos das diagonais..... | 33 |
| Figura 12 – Colocando cada número em sua respectiva ordem | 33 |
| Figura 13 - Resultado da Multiplicação | 34 |
| Figura 14 - Representação da multiplicação chinesa utilizando o zero por meio das linhas tracejadas e onduladas | 34 |
| Figura 15 – Representação do quociente de $8 \div 2$ | 36 |
| Figura 16 – Divisão do número 4826 por 2, pelo método chinês..... | 37 |
| Figura 17 – Representação da multiplicação do número 23..... | 38 |
| Figura 18 – Resolução da divisão $2.116 \div 23$, pelo método convencional (da chave) com o auxílio do método chinês..... | 38 |
| Figura 19 – Representação do produto por 30..... | 39 |
| Figura 20 – Resolução da divisão $50.490 \div 30$ | 39 |
| Figura 21 – Divisão $1239 \div 3$, por meio do método chinês..... | 46 |
| Figura 22 – Divisão $5005 \div 35$, por meio do método chinês..... | 46 |
| Figura 23 – Divisão $16480 \div 40$, por meio do método chinês. | 47 |
| Figura 24 – Divisão $63222 \div 123$, por meio do método chinês. | 48 |
| Figura 25 – Divisão $1239 \div 3$, por meio do método chinês..... | 73 |
| Figura 26 – Divisão $5005 \div 35$, por meio do método chinês..... | 74 |
| Figura 27 – Divisão $16480 \div 40$, por meio do método chinês. | 75 |
| Figura 28 – Divisão $63222 \div 123$, por meio do método chinês. | 76 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Número de acertos e erros da Avaliação Diagnóstica I..... | 49 |
| Gráfico 2 – Percentual do número de acertos e erros da Avaliação Diagnóstica I..... | 52 |
| Gráfico 3 – Número de acertos e erros da Avaliação Somativa. | 53 |
| Gráfico 4 – Percentual do número de acertos e erros da Avaliação Somativa. | 61 |
| Gráfico 5 – Comparativo do número de acertos da Avaliação Diagnóstica I e a Avaliação Somativa..... | 61 |
| Gráfico 6 – Percentual comparativo de acertos da Avaliação Diagnóstica I e da Avaliação Somativa..... | 62 |

LISTA DE IMAGENS

| | |
|--|----|
| Imagem 1 – Desempenho de Macao (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022. | 29 |
| Imagem 2 – Desempenho de Taipei (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022. | 30 |
| Imagem 3 – Desempenho de Hong Kong (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022. ... | 31 |
| Imagem 4 – Avaliações completamente respondidas, sem cálculos. | 50 |
| Imagem 5 – Avaliação utilizando o método convencional..... | 51 |
| Imagem 6 – Avaliações parcialmente em branco | 51 |
| Imagem 7 – Avaliação Somativa, pós método chinês de divisão..... | 54 |
| Imagem 8 – Provas com menor número de acertos na Avaliação Somativa..... | 54 |
| Imagem 9 – Resolução da “letra a” ($2386 \div 2$) pelo método chinês..... | 55 |
| Imagem 10 – Resolução da “letra b” ($8765 \div 5$) pelo método chinês. | 55 |
| Imagem 11 – Resolução da “letra c” ($2385 \div 3$) pelo método chinês..... | 56 |
| Imagem 12 – Resolução da “letra d” $8532 \div 12$ pelo método chinês..... | 56 |
| Imagem 13 – Resolução da “letra f” ($33320 \div 12$) pelo método chinês..... | 57 |
| Imagem 14 – Resolução da “letra g” ($4995 \div 111$) e da “letra h” ($1476 \div 123$), pelo método chinês. | 58 |
| Imagem 15 – Resolução da “letra j” ($11025 \div 441$), pelo método chinês..... | 58 |
| Imagem 16 – Resolução da “letra e” ($14020 \div 20$) de duas disposições diferentes, pelo método chinês..... | 59 |
| Imagem 17 – Resolução da “letra i” ($14020 \div 20$), pelo método chinês..... | 59 |

SUMÁRIO

| | | |
|---|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 | O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO PANDEMICO E PÓS PANDEMICO | 17 |
| | 2.1 O ensino de matemática durante a pandemia COVID-19..... | 17 |
| | 2.2 O retorno às aulas pós pandemia COVID-19 | 19 |
| | 2.3 O Ensino de Multiplicação e Divisão | 21 |
| 3 | A MATEMÁTICA NA CHINA..... | 23 |
| | 3.1 Contexto Histórico..... | 23 |
| | 3.2 Destaque da China no PISA..... | 28 |
| | 3.3 Multiplicação chinesa | 31 |
| | 3.4 Divisão chinesa | 35 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 41 |
| | 4.1. Percurso da Pesquisa..... | 41 |
| | 4.2 Campo de pesquisa | 42 |
| | 4.2 Sequência Didática | 43 |
| 5 | APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA E ANÁLISE DOS DADOS | 44 |
| | 5.1 Aplicação da Sequência Didática | 45 |
| | 5.2 Análise dos Resultados | 49 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 63 |
| | REFERÊNCIAS | 65 |
| | APENDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAR DO REFORÇO DE MATEMÁTICA | 68 |
| | APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA I | 69 |
| | APÊNDICE C – AVALIAÇÃO SOMATIVA..... | 70 |
| | APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... | 71 |

1 INTRODUÇÃO

O ensino das quatro operações básicas de matemática, adição, subtração, multiplicação e divisão, é o marco inicial para o ensino dos alunos dos Anos Iniciais, pois elas servem de base para a compreensão dos conteúdos posteriores. Contudo, muitos alunos finalizam o Ensino Fundamental sem o domínio dessas operações ou com conhecimento parcial.

A falta de domínio das operações fundamentais tornou-se mais evidente com a pandemia, visto que o isolamento social e o ensino remoto deixaram grandes lacunas no aprendizado de alguns alunos, principalmente na compreensão de determinados conteúdos. Eu pude ver isso na própria prática em sala de aula, as aulas remotas, solução encontrada para evitar a propagação da COVID-19 nas escolas, não foram tão eficazes como esperado, devido a diversos problemas, dentre eles podemos citar a falta de internet em algumas casas, a quantidade de aparelhos para a transmissão das aulas, que muitas das vezes, não eram o suficiente e tantos outros fatores que contribuíram para o não aprendizado do aluno.

Ao retornar às aulas presenciais, não só eu, mas todo corpo docente, a coordenação e a direção da escola, notamos que os alunos precisavam se readaptar a sala de aula, aos colegas, ao contato físico, ao distanciamento, ao uso de máscara, ao ambiente escolar de forma geral. Nós professores de matemática percebemos que todas as turmas de 6º ano ao 9º ano, apresentavam muita dificuldade em matemática de forma geral, foi como se eles tivessem ficado dois anos sem ver absolutamente nada de matemática, pareceu que as aulas online foram absolutamente ineficazes, e notou-se que os conteúdos ministrados nesses anos de pandemia não foram absorvidos. No entanto, a defasagem dos alunos das turmas do 8º ano foi mais evidenciada do que nas outras turmas, no que se refere ao domínio das operações fundamentais, com ênfase na operação de divisão. Com isso a equipe pedagógica que sugeriu um reforço para as turmas de 8º Ano.

Com essa sugestão, lembrei-me da minha primeira vivência na sala de aula, que foi na época do estágio supervisionado, enquanto estava na parte de observação, notei que grande parte dos discentes não conseguia assimilar o conteúdo devido à falta de base matemática, mais precisamente nas operações de multiplicação e divisão, e visando mudar aquela realidade, fui buscar métodos para o ensino das mesmas. Foi só então, na cadeira de história da matemática que vi alguns métodos para o ensino das operações básicas, e surgiu a ideia de fazer meu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) voltado para o ensino dessas operações. Foi aí que encontrei o método chinês para o ensino de multiplicação e, a partir dele, fiz algumas adequações para

poder ensinar divisão com o auxílio desse método, que por sua vez trouxe resultados muito satisfatórios (SANTOS, NUNES e VERAS, 2018).

Com base nos resultados obtidos naquela época, sugeri à direção e coordenação, a aplicação de um método diferenciado para o ensino de divisão, uma vez que o método convencional não obteve resultados satisfatórios. A proposição visava coletar dados para responder o questionamento: *Como o método chinês da divisão pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental?* Para responder essa questão, traçou-se como objetivo geral: *Analisar a aplicação do método chinês de divisão em sala de aula e suas contribuições no processo de aprendizagem das operações básicas da matemática no Ensino Fundamental.*

Na eminência de levantar dados que respondessem a questão a alcançasse o objetivo de pesquisa, foram apresentados os objetivos específicos: Compreender criticamente o ensino de matemática no contexto pandêmico e pós-pandêmico; descrever o contexto histórico e o método da divisão dos povos chineses; analisar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à operação de divisão; elaborar uma sequência didática para o ensino de divisão que faça uso do método chinês; analisar os resultados obtidos com a aplicação da sequência didática previamente elaborada.

Vale ressaltar que o método chinês foi escolhido, também, tendo em vista o desfecho onde ele foi criado, na China, local onde há um grande domínio nas áreas exatas, tendo em vista as conquistas alcançadas pelos alunos no PISA (sigla em inglês para Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) nos anos de 2015, 2018 e 2022, que conseguiram alcançar as 10 primeiras colocações, na avaliação.

Os dados coletados mediante aplicação dos questionários e da sequência didática foram analisados à luz do referencial teórico. Com base nos resultados comprovou-se que o método trabalhado permite a aprendizagem da operação divisão e que, esta pesquisa irá abrir possibilidades para a inserção do método chinês, como também de outros métodos, para o ensino da divisão, aos alunos que, por algum motivo, não conseguiram assimilar ou compreender esta operação.

Esta investigação está estruturada da seguinte forma: inicia com a introdução e na segunda seção fala do ensino de matemática de uma forma geral, começando pelas séries iniciais, mostrando a importância da matemática para a vida do discente, também será tratado o ensino durante a pandemia COVID-19, as mudanças, os novos desafios enfrentados pelos discentes e professores e o impacto que esta trouxe para o aprendizado dos alunos. Ainda nessa seção, será tratado sobre o retorno às aulas presenciais e a readaptação de todo corpo docente e

estudantil, e o resultado que esses dois últimos anos de forma remota trouxeram. A seção finaliza com o ensino de multiplicação e divisão, mostrando sua importância, conceito, similaridades e diferenças.

Na terceira seção, trataremos da matemática na China, conhecendo o seu contexto histórico, desde a criação dos números, da contagem, o surgimento do número zero, mostrando como eram suas representações numéricas, quais materiais utilizavam e como eram feitas as operações básicas. Ainda nessa seção, trataremos sobre o destaque da China em diversas áreas de conhecimento, dando ênfase no ensino de matemática por meio dos resultados positivos, sendo destaque no PISA. A seção termina com o ensino de multiplicação e divisão chinesa, como realizar, quais as principais características, semelhanças e diferenças entre cada operação.

Trataremos da metodologia na quarta seção, mostrando o tipo de pesquisa utilizada. O campo de pesquisa é uma escola da rede municipal de ensino de Paço do Lumiar, o público são os alunos do 8º Ano. Também retrata sobre a aplicação de uma sequência didática que foi aplicada, tendo em vista os detalhes que aconteceram durante a execução da mesma. Aqui cabe destacar que a operação escolhida para a aplicação da sequência didática foi divisão, operação que possuía maior dificuldade.

Na quinta seção, mostraremos os resultados, em forma de gráficos com o quantitativo de acertos e erros, de cada etapa de avaliação, com a intenção de mostrar se houve ou não avanços no ensino. Além dos gráficos, há imagens de avaliações contendo a resolução das questões que foram propostas. Os gráficos não foram a única forma de coleta de dados, consideraram-se, também, as respostas apresentadas nas avaliações e as atividades realizadas em sala de aula.

Já a sexta seção trata da conclusão do trabalho, levando em consideração tudo, desde a aplicação da avaliação diagnóstica inicial, as aulas da sequência didática desenvolvida, até a avaliação diagnóstica final, sempre ponderando os resultados numéricos, os depoimentos, a participação dos discentes. Tudo para comprovar se o método chinês de divisão, não só amenizar as dúvidas, mas ter certeza de que ele foi capaz de sanar as dificuldades. E responder ao questionamento inicial: Como o método chinês da divisão contribui no processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental?

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO PANDEMICO E PÓS PANDEMICO

Nesta seção relataremos o ensino da matemática durante a pandemia, os desafios, dificuldades e soluções encontradas pelas secretarias de educação, escolas e corpo docente. Considerando a inserção do professor na casa do aluno e vice-versa, mediante o ensino online, abordaremos o retorno às aulas presenciais, as mudanças nas salas, as novas regras e também, a grande lacuna que esses dois anos de ensino remoto deixou na maioria dos alunos, evidenciando ainda mais, as desigualdades sociais. E então, iniciaremos uma fala sobre as operações de multiplicação e divisão, segundo os parâmetros curriculares, destacando seu conceito e importância para continuidade nos estudos futuros.

2.1 O ensino de matemática durante a pandemia COVID-19

Consoante a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no início de maio de 2020, 186 países ou regiões fecharam as escolas, total ou parcialmente, para conter a disseminação da Covid-19, atingindo cerca de 70% dos alunos (Oliveira; Gomes; Barcelo, 2020). Considerando, também, o que decidiu o Conselho Nacional de Educação (CNE) quanto a criação de possibilidades de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Esta medida foi tomada, uma vez que, segundo o Parecer nº 1 de 2020:

A possibilidade de longa duração da suspensão das atividades escolares presenciais por conta da pandemia da COVID-19 poderá acarretar: - dificuldade para reposição de forma presencial da integralidade das aulas suspensas ao final do período de emergência, com o comprometimento ainda do calendário escolar de 2021 e, eventualmente, também de 2022; - retrocessos do processo educacional e da aprendizagem aos estudantes submetidos a longo período sem atividades educacionais regulares, tendo em vista a indefinição do tempo de isolamento; - danos estruturais e sociais para estudantes e famílias de baixa renda, como stress familiar e aumento da violência doméstica para as famílias, de modo geral; e - abandono e aumento da evasão escolar. (Brasil, 2020, p.3)

Notando todos os problemas que o distanciamento das salas de aula poderia causar, a solução encontrada, para aquele momento, foi aulas de forma remota, a fim de minimizar os danos que esse afastamento total iria causar.

É importante destacar que nem os alunos, nem seus familiares, nem os professores, estavam preparados para esse momento pandêmico, pois grande parte dos professores não

tinham experiências com as ferramentas tecnológicas para criar, desenvolver ou ministrar aulas de forma remota, já que são diferentes das presenciais. Os alunos, por sua vez, também não estavam preparados para esse momento, porque os celulares ou *tablets* eram usados para outros fins. Outro fator que ocorreu dentro desse novo contexto foi que a família, agora, passa a ser participante, também, desse processo, já que, a sala de aula agora é dentro de casa, ou seja, toda uma nova realidade é criada. Sobre isso Aude (2022, p. 8) evidencia:

Outro agravante, era que, poucos professores tinham formação adequada para o uso destes meios. Preparar uma aula remota é bem diferente da prática presencial de sala de aula, a dinâmica de interação com os alunos é outra, as formas de comunicação com os familiares mudam e o conhecimento das tecnologias educacionais é imprescindível

Ensinar matemática de modo presencial já é algo desafiador, visto que, contamos com vários fatores internos e externos que podem tirar a atenção do aluno em sala de aula. No entanto, o aluno tem toda a liberdade de questionar o professor sobre algo que ele não compreendeu no momento, pedir para o professor repetir, caso não tenha ouvido ou tenha se distraído. Como destaca Souza Junior (2020, p.13):

Outro ponto importante dentro do ensino da matemática é a capacidade da atenção, pois sabe – se, que para que haja compreensão é preciso manter-se atento na execução das atividades. Sem falar da comunicação direta entre professor e aluno, pois nota-se que a forma de se esclarecer uma dúvida presencial e virtual é totalmente diferente.

Ele, Souza Junior (2020, p.18), também pondera:

Outra dificuldade encontrada nas aulas remotas de matemática é com relação a tirar as dúvidas que surgem durante as aulas, pois nas aulas presenciais, o professor pode dar uma atenção mais direcionada ao aluno, assim como ir até o mesmo caso não entenda o motivo da dúvida, e até mesmo incentivá-lo a continuar tentando resolver a questão. Na aula remota também é possível tirar dúvidas, mas não com a mesma facilidade, pois se o professor der atenção a um único aluno, possa ser que os demais se distraiam e assim fique mais complicado retornar ao estudo.

Com isso, há certa facilidade em tirar a dúvida no ensino presencial, dado que, o discente pode tirar uma dúvida com o colega ou até mesmo aprender com ele durante a aula, conforme Oliveira (2019, p. 33) apud Antero (2022, p. 836): “a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas”, e Antero (2022, p. 837) complementa evidenciando que “[...] de forma objetiva que todo ser humano tem maior nível de satisfação ao aprender em equipe, mas sendo necessário respeitar a individualidade e singularidade de cada um.”.

Em meio a tudo isso, não tinha como fazer uma aula de forma remota igual às presenciais, foram necessárias algumas mudanças para atender essa nova realidade e contribuir com a aprendizagem dos alunos, como Souza Junior (2020, p.13) destaca:

Com isso, as aulas de matemática, precisaram ser modificadas, fazendo com que o professor, enfrentasse novas dificuldades, relacionados à construção de conhecimentos matemáticos, devido a nova forma de expressar-se. Por exemplo, na demonstração de determinadas situações dentro do ensino da matemática, é possível citar: a demonstração de algumas expressões ou de gráficos, cujo objetivo, é levar mais clareza aquilo que foi explanado durante as aulas remotas. Propiciando uma melhor compreensão do aluno, contribuindo para o melhor rendimento do conteúdo abordado na aula.

Embora o empenho e modificações fossem possíveis, havia fatores internos e externos que poderiam atrapalhar o andamento da aula. Dentre eles, podemos citar a própria internet, que em alguns momentos, estava lenta, ou “caía” o sinal. Havia, também, notificações que tiravam a atenção, aparelho móvel que necessitava ser colocado para carregar, ou o uso compartilhado do aparelho por mais de um membro da família. Além disso, havia a questão tempo de aula, que no presencial o professor, consegue “controlar” e realizar as tarefas para aquele horário, porém *online*, isso já não era possível, de acordo com Souza Junior (2020, p.19):

Em sala de aula, o professor de matemática tem um tempo estabelecido para poder ministrar suas aulas, escrever algo no quadro, desenhar alguma figura geométrica, colocar as fórmulas para encontrar sua área, calcular seus ângulos ou até colocar determinadas expressões do conteúdo abordado como também correções e explicar melhor o assunto, e com isso pode fazer seu plano de ação em cima disso. Já as aulas remotas, ele pode até ter esse mesmo tempo, mas a dificuldade é criada a partir de como ele vai “controlar” esse tempo juntamente com os alunos, onde se é dado um prazo, mas sem a certeza de que os alunos estão utilizando-os de maneira a tentar resolver as questões aplicadas, pois sabemos que uma das maneiras de se aprender os conteúdos da matemática é praticando. Com isso, podemos apenas fazer estimativas sobre o mesmo, e deduzir que o tema abordado foi coletado de forma clara e objetiva.

Os fatores pontuados contribuíram para o aumento do número de alunos que não compreenderam alguns conceitos ou conteúdos matemáticos, dentre eles podemos pontuar as operações básicas, como citado anteriormente e comprovado com a volta às aulas presenciais.

2.2 O retorno às aulas pós pandemia COVID-19

Dois anos após a pandemia (COVID-19) os alunos retornaram às salas de aula, no entanto, esse retorno tão esperado pelos pais, alunos e professores, não foi tão fácil, posto que, foi necessária uma nova readaptação às salas, ao convívio entre os alunos, à interação com os outros colegas. A volta às aulas veio com algumas adaptações para as escolas, dentre elas, o uso obrigatório de máscara, o distanciamento, a fim de evitar o contato físico e dependendo da

instituição de ensino as turmas eram reduzidas a metade ou até mesmo, a terça parte do quantitativo total de estudantes, para que não houvesse nenhum tipo de contaminação ou proliferação da COVID-19. Algumas medidas tomadas, pelo ministério da saúde, foram:

Utilização constante de máscaras por estudantes, profissionais da educação e outras pessoas que eventualmente acessem a escola, além de protetores faciais pelos profissionais de educação. Deve ser mantida quantidade suficiente de máscaras para as trocas durante o período de permanência na escola, considerando o período máximo de uso de 3 horas para máscara de tecido e 4 horas para máscara cirúrgica, ou trocas sempre que estiverem úmidas ou sujas. (Brasil, 2021, p. 9).

Apesar da adaptação por parte de todo o corpo estudantil e docente, foi perceptível a grande lacuna quanto às competências e habilidades que deveriam ter sido adquiridas nesses dois anos de ensino remoto de matemática. Como diz Aude (2022, p.2):

Tem-se constatado que com o surgimento da COVID-19, em 2019, os problemas de aprendizagem acentuaram-se de forma significativa, principalmente na disciplina de matemática, causando o que normalmente se denomina de defasagem escolar, ou seja, a distância entre o que o aluno sabe e o que deveria saber em determinada série da educação básica.

Os alunos não estavam preparados para o ensino remoto, uma vez que poucos tinham o hábito de usar celular como ferramenta de estudo, ou a sua casa como uma sala de aula. Aude (2022, p.8) também destaca:

Os alunos também não estavam preparados para tais rotinas diferenciadas de estudos em casa, ambiente no qual normalmente era de descanso e entretenimento. De maneira geral, nem todos os estudantes possuíam autonomia para isto, em especial os alunos do Ensino Fundamental.

No regresso à sala de aula, notou-se que a pandemia apenas evidenciou as desigualdades sociais, porque, aqueles que possuíam mais recursos, mais acessibilidade, ou seja, um celular individual, uma boa rede de internet, um local onde podiam estudar ou assistir suas aulas sem nenhuma interrupção, conseguiam acompanhar os conteúdos e, não foram tão prejudicados por esse processo. Aude (2022, p.8) também destaca:

Além disto, há de se considerar a acessibilidade a estes meios. A pandemia acelerou problemas e acentuou as desigualdades sociais e de acesso a tecnologias; o que na área da educação causou um abismo entre aqueles que podiam dar continuidade ao seu processo de aprendizagem e outros que sequer possuíam um dispositivo eletrônico com conexão à internet dentro de casa. [...] O resultado disso é uma inevitável acentuação da desigualdade de acesso não só ao ensino de qualidade, mas do ensino básico, causando um déficit de aprendizagem ainda maior do que já temos entre alunos do sistema público e da rede particular.

O teórico é enfático, ao pontuar os problemas que já existiam e se agravaram com a pandemia. Logo, compete ao professor um olhar empático para seus alunos a fim buscar meios e estratégias que amenizassem alguns dos problemas elencados, visto que a maioria desses problemas vem da falta de base matemática, como as operações fundamentais, mais precisamente, as operações de multiplicação e divisão.

2.3 O Ensino de Multiplicação e Divisão

Para compreender sobre operações, primeiramente, é necessário conhecer os números, para então unir ou separar, e isso é possível durante o processo de aprendizagem da criança no Ensino Fundamental, quando reconhece os números, a ordem de escrita, entende o conceito de maior e menor e vai se familiarizando com eles. Como diz os PCN's:

Ao longo do Ensino Fundamental os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos num processo dialético, em que intervêm como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas e como objetos que serão estudados, considerando-se suas propriedades, relações e o modo como se configuram historicamente. (Brasil, 1997, p. 39).

E cada etapa passada, vai adquirindo novos conceitos organizando as ideias matemáticas, um conteúdo agregado ao outro, cada um respeitando e obedecendo às regras estabelecidas para cada categoria. Segundo os PCNs:

Nesse processo, o aluno perceberá a existência de diversas categorias numéricas criadas em função de diferentes problemas que a humanidade teve que enfrentar — números naturais, números inteiros positivos e negativos, números racionais (com representações fracionárias e decimais) e números irracionais. À medida que se depara com situações-problema — envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação —, ele irá ampliando seu conceito de número. (Brasil, 1997, p. 39).

Os Parâmetros Curriculares trazem o significado de multiplicação como sendo: “Uma abordagem frequente no trabalho com a multiplicação é o estabelecimento de uma relação entre ela e a adição. Nesse caso, a multiplicação é apresentada como um caso particular da adição porque as parcelas envolvidas são todas iguais” (Brasil, 1997, p. 71), e a divisão passa a ter sentido, quando: “A partir dessas situações de proporcionalidade, é possível formular outras que vão conferir significados à divisão, associadas às ações repartir (igualmente) e determinar quanto cabe” (Brasil, 1997, p. 72), o documento também destaca que, tem que haver um trabalho conjunto da multiplicação com a divisão:

Assim como no caso da adição e da subtração, destaca-se a importância de um trabalho conjunto de problemas que explorem a multiplicação e a divisão, uma vez que há estreitas conexões entre as situações que os envolvem e a necessidade de trabalhar essas operações com base em um campo mais amplo de significados do que tem sido usualmente realizado.

Desse modo, não há como falar de divisão, sem antes falar de multiplicação, e da importância que ambas têm para os conteúdos posteriores, já que, com a adição e subtração compõem as quatro operações básicas.

3 A MATEMÁTICA NA CHINA

Nesta seção, será abordado o contexto histórico da matemática na China, sua criação, seu desenvolvimento e os avanços que essa teve no PISA nos últimos anos. E por fim, o método chinês de multiplicação e divisão. Para isso, neste estudo, serão abordados os autores Eves (2004), Darella, Cardoso e Rosa (2011) e outros não menos importantes, posto que, relatam a história da matemática chinesa, no entanto, o foco maior é na operação de divisão.

3.1 Contexto Histórico

Segundo Shin Yi (2010, p. 5), “A civilização chinesa é uma das mais antigas do mundo, tem aproximadamente 5000 anos ou mais de existência, e durante este tempo a matemática esteve sempre presente com os povos desta nação [...]”. Por ser tão antiga, poucos materiais sobraram para relatar a história da matemática desde os primórdios, sem falar em alguns problemas de natureza humana, como Eves (2004, p. 241) destaca:

[...] muito pouco material de natureza primária oriundo delas chegou até nós. Isso em virtude de os povos da época com certeza fazerem muitos de seus registros em bambu, um material perecível. E, para agravar, o egotista imperador Shi Huang-ti ordenou em 213 a.C. uma lamentável queima de livros.

Apesar de tudo isso, alguns materiais foram refeitos com o auxílio de memórias, o que não garante a autenticidade do material que foi disponibilizado, conforme enfatiza Eves (2004, p. 241):

A despeito de ameaças e represálias severas, o edito do imperador certamente não foi levado a efeito completamente; mas como muitos dos livros queimados foram reconstituídos de memória, hoje há dúvidas sobre a autenticidade de grande parte do material bibliográfico que se alega ser anterior àquela data infeliz. Por consequência, muito de nosso conhecimento sobre a matemática chinesa primitiva baseia-se em informações orais e interpretações posteriores de textos originais.

Ainda sobre a reconstrução dos livros, Shin Yi (2011, p.11) esclarece:

Na dinastia Han, constituído depois do fracasso do Ting Shih Huang, o governo incentiva os estudiosos a reproduzirem tudo que eles lembravam dos textos literários, filosóficos e científicos e que procurem manuscritos que não foram destruídos pelo antigo imperador. Por esse motivo, a maioria dos livros de matemática chinesa foram datados nesse período, mas muitos deles já existiam anteriormente.

Na história da civilização chinesa, de acordo com Darella, Cardoso e Rosa (2011), houve mais de um sistema numérico: o sistema posicional e o sistema numérico. O sistema

posicional de numeração chinesa foi criado pelos sábios chineses, dois mil anos depois dos matemáticos babilônicos. Esse sistema combinava barras na vertical e na horizontal, que representavam os nove números do sistema decimal atual de 1 a 9, como pode ser observado na Figura 1.

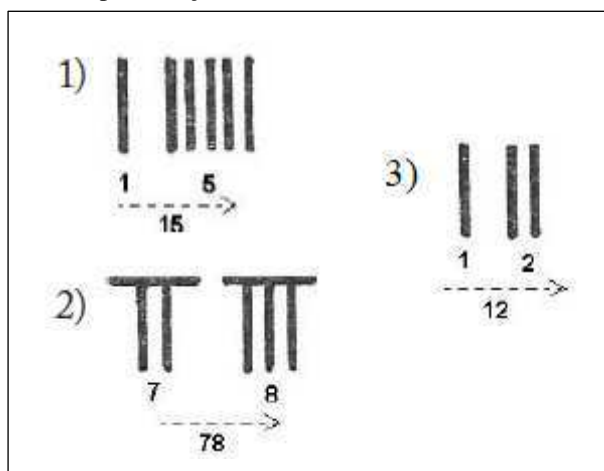
Figura 1 – Representação das 9 unidades simples



Fonte: (Ifrah, 1997, p. 581).

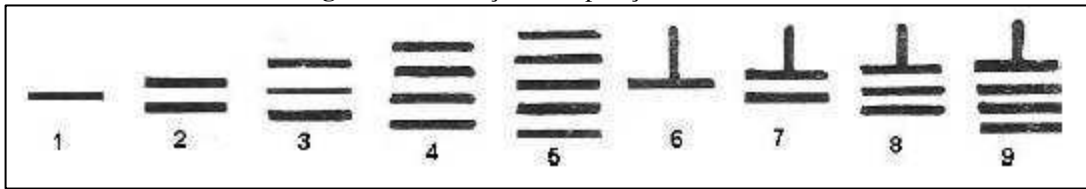
Há um padrão entre os números de 1 a 5, e uma pequena mudança do número 5 para o número 6, com o acréscimo de uma barra horizontal, no entanto, o padrão de barras na vertical prossegue até o número 9. Para representar dezenas era necessário repetir os símbolos. A Figura 2 traz a representação dos números 15, 78 e 12.

Figura 2 – Representação dos números 15, 78 e 12 no sistema posicional.



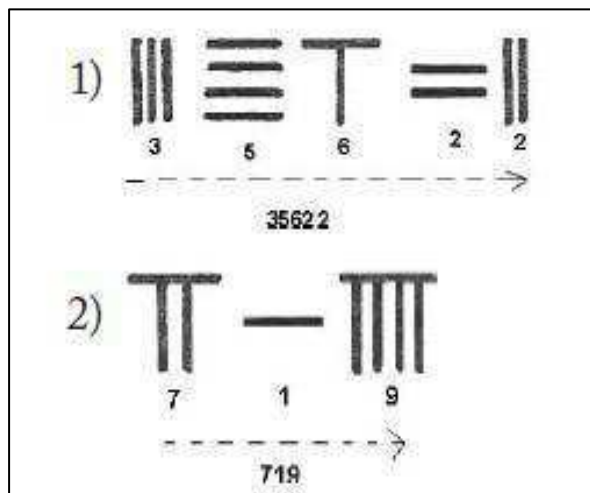
Fonte: (Darela; Cardoso; Rosa, 2011, p. 42).

No entanto esse sistema tinha uma falha, uma vez que poderia, facilmente, ser confundido os números 3 e 12, conforme demonstrado na Figura 2. Os sábios chineses notando essa possível falha, fizeram pequenas alterações nas posições dos números (Darela; Cardoso; Rosa, 2011, p. 43). A Figura 3 apresenta as modificações na posição das barras.

Figura 3 – Alterações nas posições das barras.

Fonte: (Ifrah, 1997, p. 582).

Apesar da criação dos novos símbolos, os anteriores não foram extintos, pelo contrário, eles serviram como uma melhor separação e distinção entre as unidades. Com isso, eles poderiam usar dezoito símbolos diferentes, dispostos da direita para a esquerda, sempre iniciando com as barras verticais Darella, Cardoso e Rosa (2011, p. 43), como pode ser observado na Figura 4. E com essa variação eles poderiam criar um número independente do seu tamanho, sem haver enganos quanto ao seu real valor.

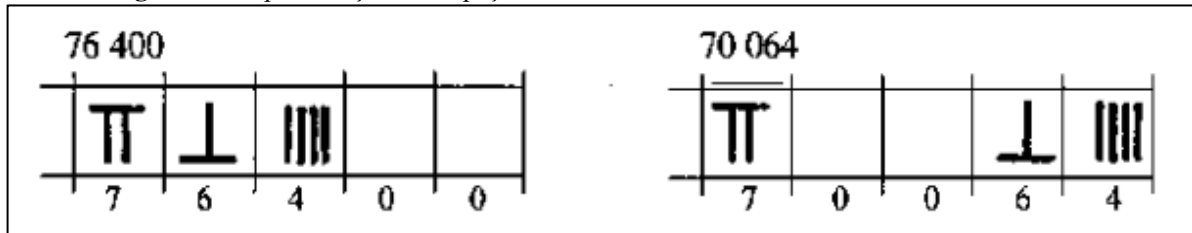
Figura 4 – Criação dos números 35622 e 719 no sistema posicional

Fonte: (Darella; Cardoso; Rosa, 2011, p. 43).

No entanto, o zero ainda não tinha um símbolo específico nesse sistema posicional, visto que, em seu lugar, deixava-se um espaço em branco, ou deixavam barras/caixas vazias, como apresentado na Figura 5, pois, segundo Darella, Cardoso e Rosa (2011, p.43):

[...]. Durante vários séculos, os matemáticos chineses ignoraram o zero. A ausência de signo destinado a indicar as unidades, em falta de uma determinada ordem, podia gerar confusão. Antes do século VIII d.C., o lugar onde caberia um zero era sempre deixado vago. Foi somente em 1247, em uma obra, que o número 1.405.536 foi escrito com um símbolo redondo para representar o zero.

Figura 5 – Representação dos espaços em branco simbolizando a “ausência” de um número



Fonte: (Ifrah, 1997, p. 585).

O zero, só um tempo depois, foi criado e utilizado, pela primeira vez, em 1247, em uma obra, apresentando a escrita do número 1.405.536, conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Inserção do símbolo redondo para representar o número zero.



Fonte: (Darela; Cardoso; Rosa, 2011, p. 43).

Já o outro sistema é o numérico, com traçado simples que contém treze sinais que compreendem às nove unidades simples e as outras quatro são as potências de dez, ou seja, os números 10, 100, 1000 e 10000 representados na Figura 7.

Esses símbolos ainda são usados atualmente, tanto na China como no Japão e a representação de um número se assemelha à nossa representação; no entanto, na representação de um determinado número eles utilizam os símbolos da potência de 10, para indicar se o número pertence à casa das dezenas, das centenas, unidades de milhar ou dezenas de milhar.

Figura 7 – Representação do sistema numérico com traçado simples

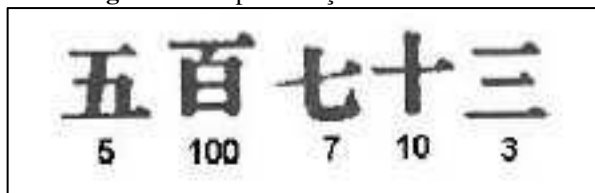
| Nº | REP. | Nº | REP. |
|----|------|----|------|
| 1 | 一 | 6 | 六 |
| 2 | 二 | 7 | 七 |
| 3 | 三 | 8 | 八 |
| 4 | 四 | 9 | 九 |
| 5 | 五 | | |

| Nº | REP. | Nº | REP. |
|-----|------|--------|------|
| 10 | 十 | 1 000 | 千 |
| 100 | 百 | 10 000 | 萬 |

Fonte: (Darela; Cardoso; Rosa, 2011, p. 43).

Na Figura 8 exibe-se a escrita do número 573. Note que é semelhante ao cálculo de decomposição dos números por classe e ordem, utilizado nos anos iniciais.

Figura 8 – Representação do número 573



Fonte: (Darela; Cardoso; Rosa, 2011, p. 43).

Note que nesse sistema de numeração, como dizem Darela, Cardoso e Rosa (2011): “a diferença entre a nossa maneira de escrever e a deles é que, no nosso caso, o 100 e o 10 ficam ‘ocultos’, não aparecem na escrita 573”. Também ressaltam que: “esse sistema de numeração é fundamentado no princípio híbrido, ou seja, os chineses utilizam a adição e a multiplicação ao mesmo tempo”.

Gaspar (2013) destaca: “Os chineses foram umas das primeiras civilizações a entender que os cálculos num sistema decimal são mais simples e eficazes.”. Os chineses usavam o sistema posicional para efetuar operações aritméticas utilizando pequenos bastonetes de bambu ou de marfim, que eles chamavam de *chóu*, que significa fichas de cálculo. Esses bastonetes eram organizados em forma semelhante a uma mesa de xadrez.

Essa organização posicional servia para separar as unidades das dezenas, as dezenas das centenas e assim sucessivamente, ou seja, cada coluna correspondia a uma ordem decimal. Começando da esquerda para a direita, das unidades simples para as dezenas, depois centenas, depois unidades de milhar e assim por diante. Por exemplo, para representar o número 3412, colocavam-se dois palitos na primeira coluna, um na segunda coluna, quatro na terceira coluna e, por fim, três palitos na quarta coluna.

Darela, Cardoso e Rosa (2011) retratam em seu livro as quatro operações matemáticas já utilizadas nessa época, sobre a adição e subtração, destacam: “As adições e subtrações implicavam na representação dos números no tabuleiro chinês e, posteriormente, a soma ou subtração desses mesmos números, coluna a coluna”. No entanto, sobre as duas operações matemáticas restantes - multiplicação e divisão - serão tratadas nas seções seguintes.

É notório que a matemática na China foi sendo desenvolvida ao longo do tempo, novas técnicas foram surgindo, no entanto, alguns dos métodos, aqui mencionados, ainda são ensinados e praticados nas escolas e academias.

Como Sousa (20??), também destaca: "O país possui uma das maiores economias do planeta e é também a terceira maior nação em extensão territorial. Atualmente, a China é um dos países mais industrializados do mundo, exercendo forte influência na economia mundial". Ou seja, o conhecimento da matemática e da tecnologia fizeram a China ser destaque no mundo.

3.2 Destaque da China no PISA

A fim de colocar em evidência o destaque da China na matemática, é necessário falar de um modelo de avaliação que possa compará-la a outros países, logo, existe um tipo de avaliação com essa finalidade de melhorar a educação, o nome dessa avaliação é Programa Internacional de Avaliação de Estudante (PISA), pois segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira (INEP):

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), tradução de Programme for International Student Assessment, é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola. (INEP, 20??)

Essa avaliação é de extrema importância para o país que o aplica, pois através dela é possível destacar as áreas que precisam ser melhoradas, os caminhos a serem seguidos e comparar as competências e habilidades adquiridas pelo meio estudantil, em equivalência aos outros países, pois há uma possibilidade desse país poder aprender com as práticas dos outros países ou até mesmo aderir aos métodos utilizados por eles, como diz o relatório do INEP:

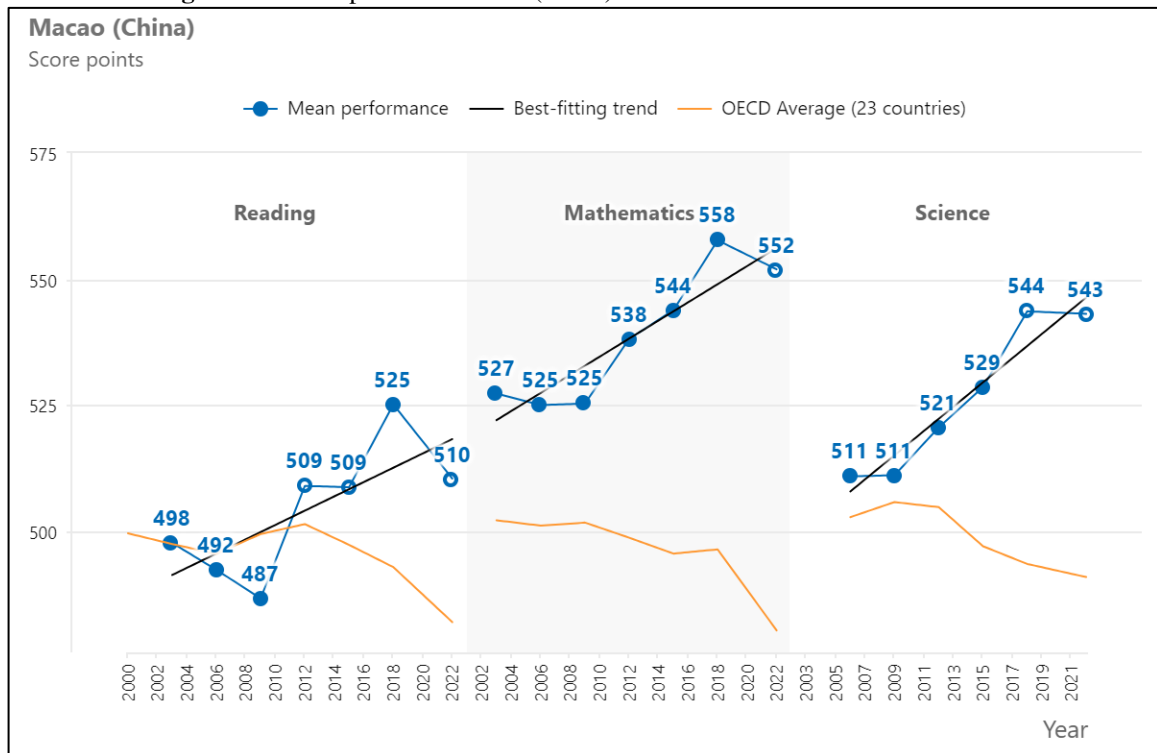
Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares e formule suas políticas e programas educacionais visando à melhora da qualidade e da equidade dos resultados de aprendizagem. (INEP, 20??)

A China vem se destacando no PISA ao longo dos anos, segundo Bermúdez (2019):

As províncias chinesas de Pequim, Xangai, Jiangsu e Guangdong, que foram avaliadas como uma só, aparecem no topo do ranking das três áreas analisadas pelo exame: leitura, matemática e ciências. Singapura, que liderou o Pisa em 2015, ocupa agora o segundo lugar. Macau e Hong Kong, outros dois territórios chineses que foram avaliados de forma independente, também figuram entre as dez primeiras posições no ranking de cada uma das áreas analisadas.

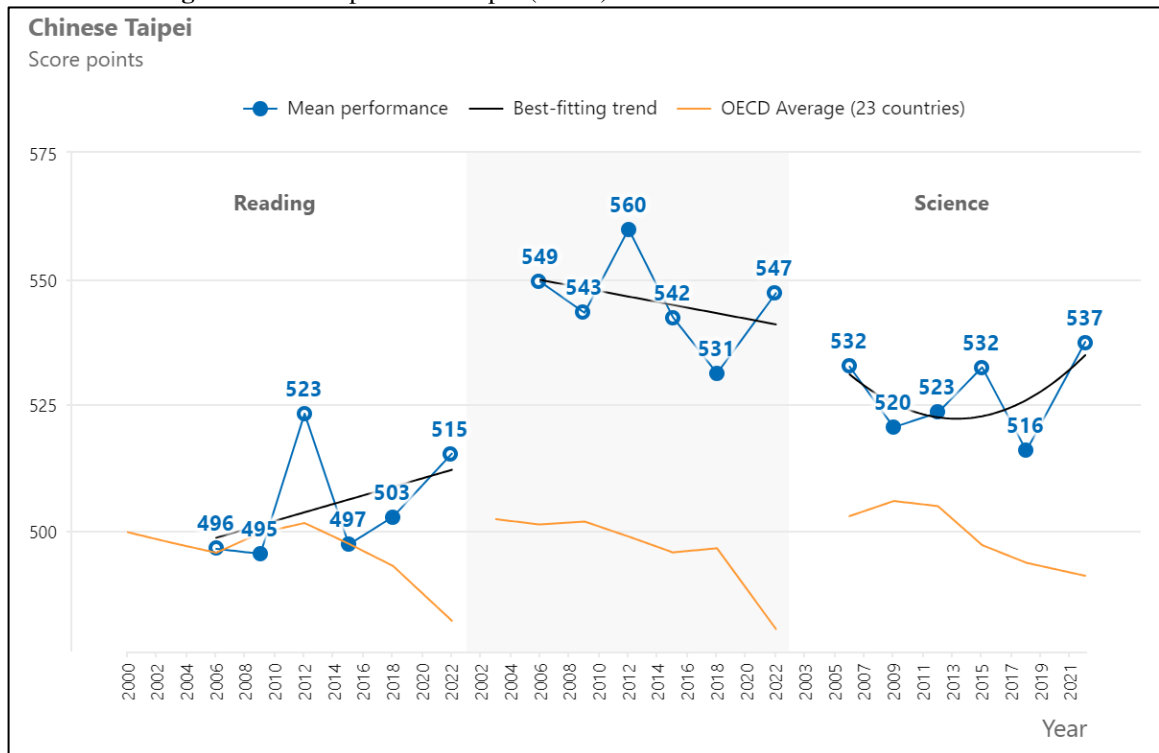
Para entendermos esse resultado traremos imagens que representam o desempenho da China ao longo dos anos no PISA. É importante destacar que nas linhas em azul estão os desempenhos médios, nas linhas em preto estão a tendência mais adequada, ou seja, o que é esperado para todos os países, já em laranja está o desempenho dos outros 23 países participantes da avaliação. Levando em consideração que estamos comparando as províncias da China na disciplina de Matemática, ou seja, a coluna central.

Imagem 1 – Desempenho de Macao (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022.



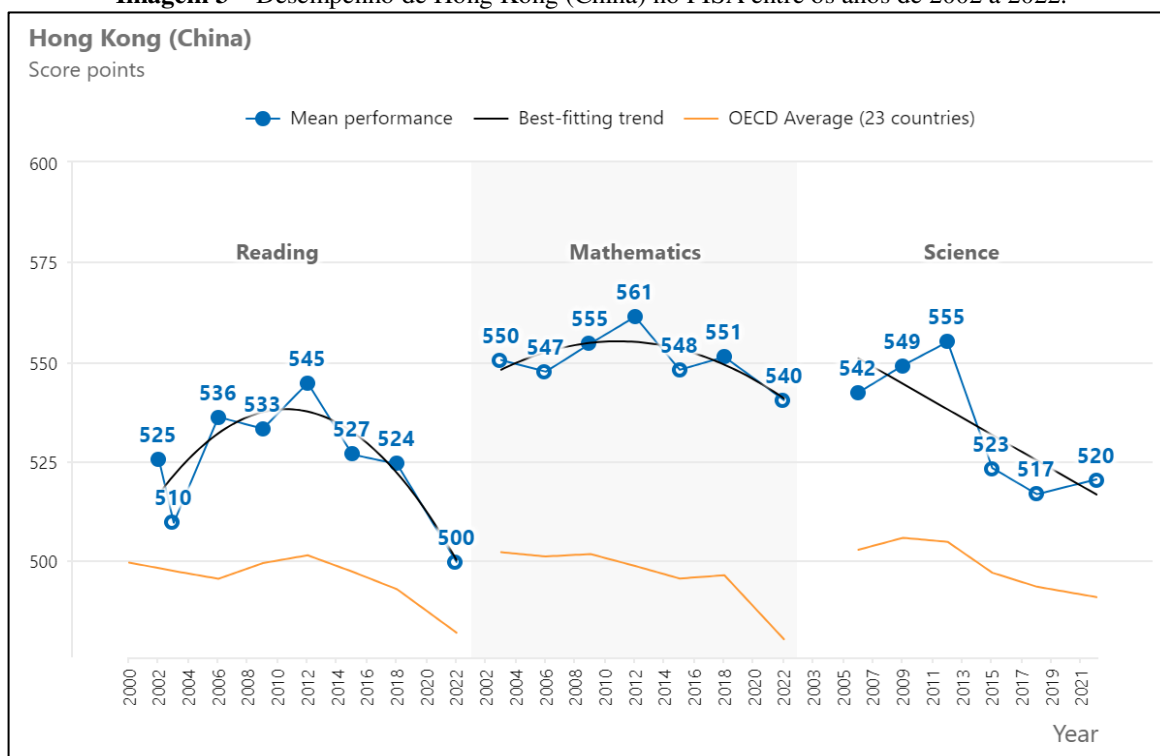
Fonte: (OCDE, 2022)

Imagem 2 – Desempenho de Taipei (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022.



Fonte: (OCDE, 2022)

Podemos notar na Imagem 1 e na Imagem 2 que o desempenho médio (azul) na disciplina de matemática está bem acima do desempenho dos outros países, sem falar que houve um aumento significativo de 2008 a 2018, ao passo que, a média dos 23 países caiu nesse período. Isso também sucede para a Imagem 3, em Hong Kong.

Imagem 3 – Desempenho de Hong Kong (China) no PISA entre os anos de 2002 a 2022.

Fonte: (OCDE, 2022)

Isto nos mostra que há algo que podemos aprender com esse país, como já fora citado anteriormente, que a proposta desse tipo de avaliação visa analisar o resultado positivo de um determinado país a fim de criar políticas educacionais em prol da melhoria da educação de forma geral.

3.3 Multiplicação chinesa

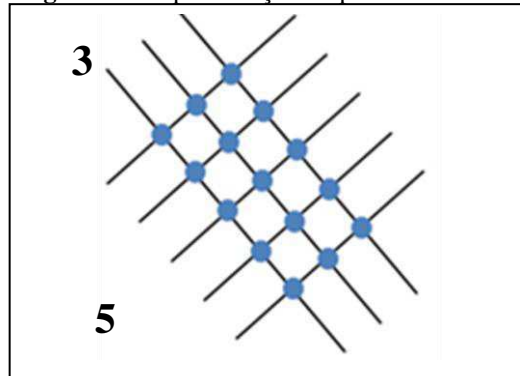
A multiplicação chinesa possui a mesma dinâmica da adição e subtração, pois elas também utilizavam as varetas e os espaçamentos, no entanto, os números eram somados ou subtraídos, na multiplicação, pelo cruzamento das varetas que indica o resultado da multiplicação. A disposição das varetas também muda para as diagonais, como Santos et al, (2021, p. 179) destacam:

O método consiste em fazer a multiplicação de números naturais, de maneira lúdica, por intermédio de retas paralelas e perpendiculares, [...] fazendo analogia às varetas de bambu utilizadas pelos chineses, onde as tais retas correspondem ao número desejado e o cruzamento as operações.

No entanto, há uma pequena diferença da multiplicação de unidades por unidades, unidades por dezenas e dezenas por dezenas quanto ao espaçamento entre as varetas, como já foi evidenciado no sistema posicional. Por exemplo, na multiplicação de 5×3 basta traçar 5

retas paralelas equidistantes na diagonal, de baixo para cima, logo em seguida traçar 3 retas paralelas equidistantes e concorrentes às cinco retas já existentes. Formando assim o produto de 5×3 , logo em seguida, criar em cada cruzamento das retas um ponto, os quais serão o resultado da multiplicação, a Figura 9 expõe o resultado.

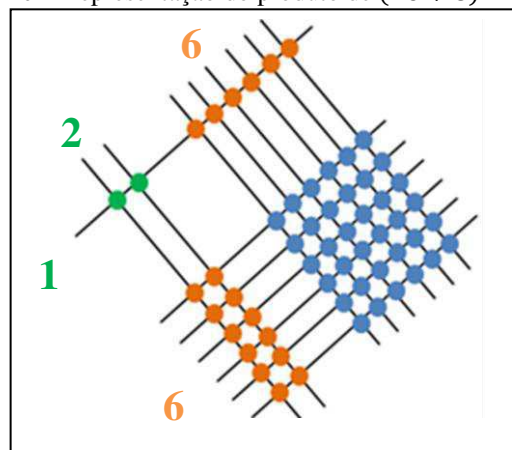
Figura 9 – Representação do produto de 5×3



Fonte: (Santos et al , 2021, p. 180).

Já no caso de multiplicação de dezena por dezena, há um distanciamento entre as unidades e dezenas e, não basta simplesmente contar as bolinhas, há uma ordem que deve ser respeitada, as unidades primeiro, depois as dezenas e por último as centenas. Seguindo a ordem da direita para a esquerda, como no sistema de numeração decimal. Por exemplo, no produto de 16×26 , apresentado na Figura 10, há uma separação da dezena 1 das unidades 6, e da dezena 2 das unidades 6.

Figura 10 – Representação do produto de $(10 + 6) \times (20 + 6)$



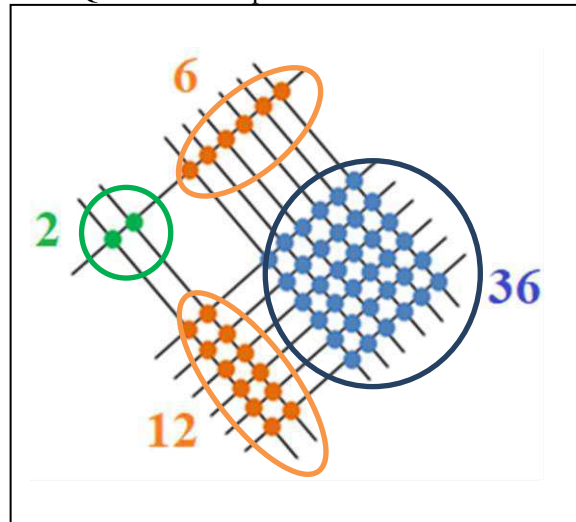
Fonte: (Santos et al, 2021, p. 180).

Para uma melhor compreensão, tanto os números quanto as bolinhas foram colocados em cores diferenciadas, em azul as unidades, em laranja as dezenas e em verde as centenas. Levando em consideração que as unidades são números que vão de 0 a 9, as dezenas de 10 a

99, as centenas de 100 a 999 e que, qualquer número que passe disso deve ser realocado na sua ordem (unidade, dezena e centena). Por exemplo, no produto de 16×23 , apresentado na Figura 9, há uma separação das dezenas 1, das unidades 6, e da dezena 2 das unidades 6.

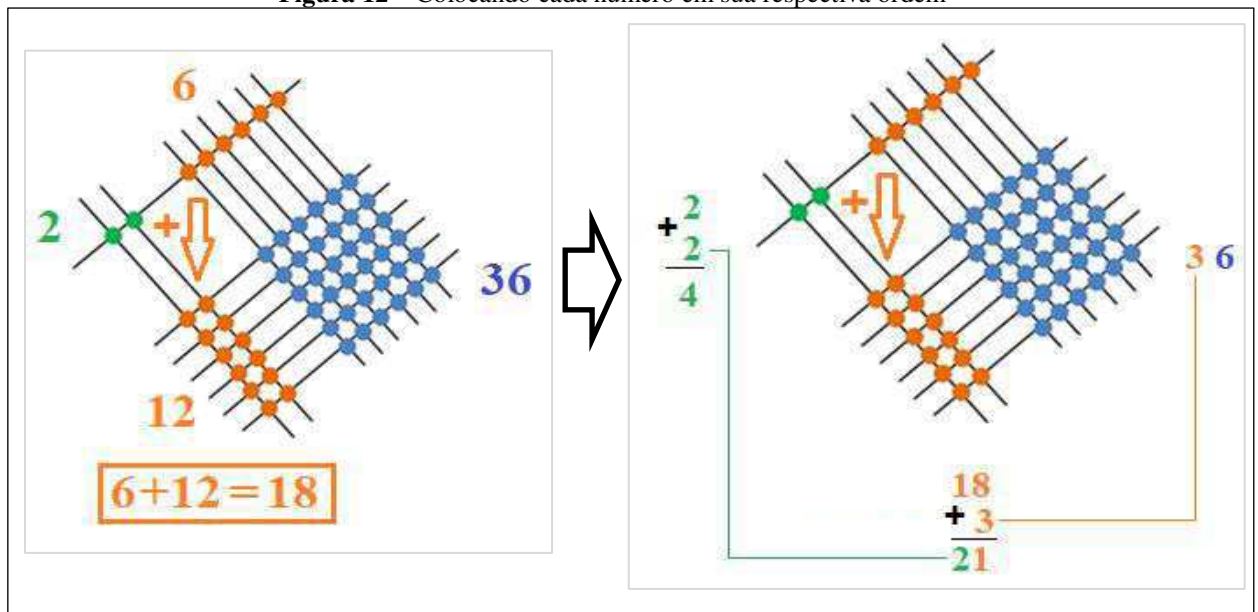
Por esse motivo é necessário contar a quantidade de bolinhas obtidas em cada cruzamento das diagonais, conforme podemos observar na Figura 10. Para então, caso algum número passe do limite estabelecido, levá-lo a sua ordem, como na Figura 11.

Figura 11 – Quantidade dos pontos nos cruzamentos das diagonais



Fonte: (Santos et al, 2021, p. 181).

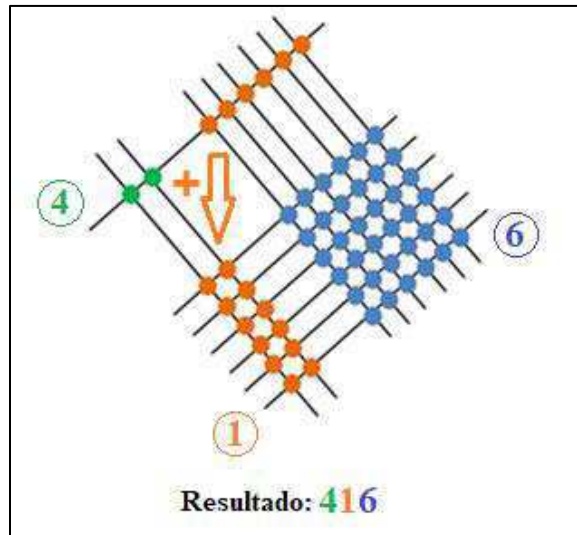
Figura 12 – Colocando cada número em sua respectiva ordem



Fonte: (Santos et al, 2021, p. 182).

Depois desse processo de mudança de cada número para sua ordem (o número 3 para as dezenas e o número 2 para as centenas) basta somá-los. Após isso, junta-se os números que restaram na mesma ordem que aparecem, para obter o resultado da multiplicação como exemplificado na Figura 13, e, portanto, o resultado é 416.

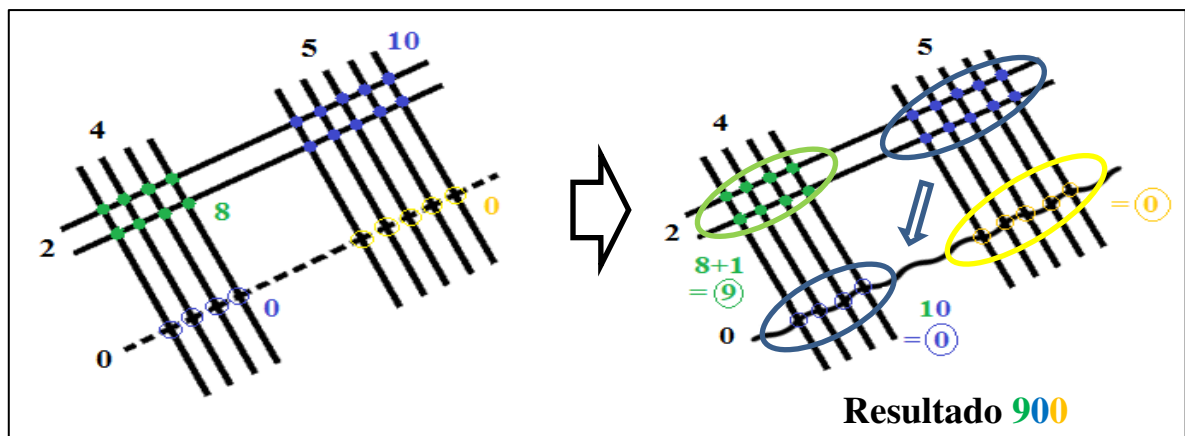
Figura 13 - Resultado da Multiplicação



Fonte: (Santos et al, 2021, p. 182).

No entanto, conforme o relatado, o número zero só foi inserido no sistema numérico depois de certo período da história, e por consequência, muito tempo depois da criação desse método de resolução, foi necessário usar um mecanismo que fizesse a inserção desse número e que tivesse uma correlação às varetas. Após muitas pesquisas, encontraram-se alguns materiais que utilizavam linhas tracejadas e/ou onduladas para a representação do zero (Figura 14).

Figura 14 - Representação da multiplicação chinesa utilizando o zero por meio das linhas tracejadas e onduladas



Fonte: (Santos et al , 2021, p. 183).

Vale salientar que, não se sabe, ao certo, o que os chineses utilizavam para representar essas linhas.

3.4 Divisão chinesa

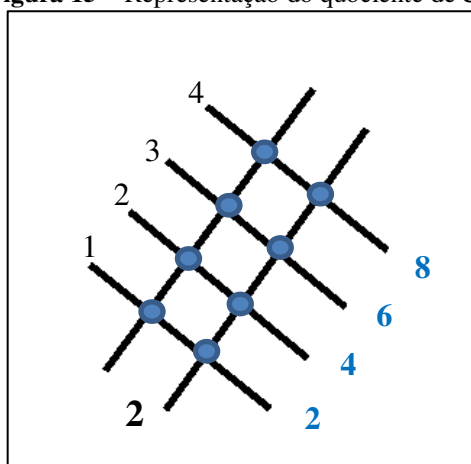
A divisão chinesa possui um desafio semelhante ao da multiplicação com o auxílio do número zero, devido aos poucos materiais que se têm disponíveis. Grande parte desses materiais são em vídeos tutoriais que ensinam a fazer a divisão de maneira rápida e fácil pelo método chinês, já mostrando sua aplicabilidade. Embora, grande parte do conteúdo se encontre digitalizado, ainda há alguns registros em livros e em trabalhos acadêmicos que tratam de métodos lúdicos de ensino ou história da matemática, porém, as explicações tornam-se vagas por falta de exemplo.

Entretanto, essas explicações adquirem uma outra versão quando são devidamente exemplificadas, como Darela, Cardoso e Rosa (2011, p. 44) relatam: “Na divisão, o divisor era colocado na linha de baixo, e o dividendo na linha do meio e o quociente na parte de cima. Esse último obtinha-se retirando do dividendo os resultados dos produtos parciais”. Pensamento reforçado por Santos, Nunes e Veras (2018, p.31), ao afirmarem:

Na divisão, semelhantemente à multiplicação, utilizamos retas paralelas e perpendiculares. Na resolução de uma divisão pelo método, é necessário, primeiro, observar o valor do divisor e representá-lo por retas paralelas. Em seguida, perpendicularmente às primeiras retas, são necessárias outras retas numeradas pelas unidades 1 a 9, no máximo, que serão multiplicadas, cada uma, com o valor do divisor, utilizando o método já ensinado.

Santos, Nunes, Veras (2018, p.31), também trazem a forma de divisão, que fica melhor representada na Figura 15, quando dividem o 8 para 2, eles dizem: “Por exemplo, ao dividir 8 por 2 (unidade por unidade) é necessário representarmos o divisor, no caso o número 2, por duas retas paralelas e, depois, outras retas perpendiculares à elas [...]”

Figura 15 – Representação do quociente de $8 \div 2$



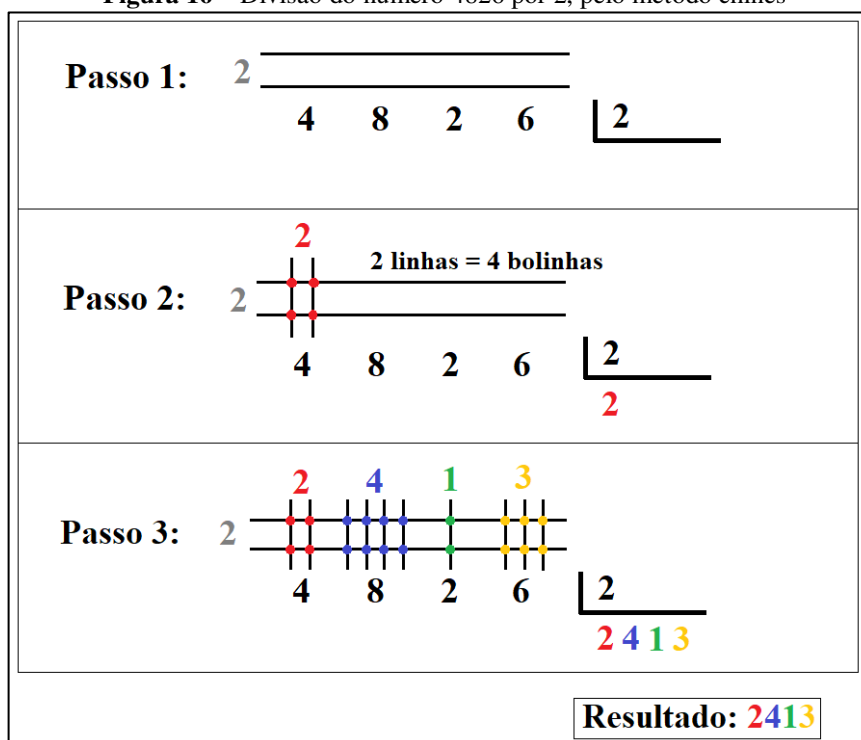
Fonte: (Santos; Nunes; Veras, 2018, p.31).

Para divisões um pouco mais extensas, organiza-se colocando o dividendo na parte de baixo, logo em seguida, traçar a quantidade de linhas que representam o divisor, que nesse caso é dois, e na sequência, adicionar a quantidade de linhas necessárias para obter um número menor ou igual ao dividendo. Veremos na Figura 16 um exemplo da divisão do número 4826 por 2.

No passo 1, deve-se colocar, inicialmente, o dividendo, logo em seguida, colocar o divisor em forma de linhas, como o divisor é 2, serão duas linhas paralelas equidistantes, que serão colocadas acima do dividendo. O próximo passo é criar linhas perpendiculares (linhas que formam 90°) às linhas do divisor. É importante lembrar que cada cruzamento da linha forma uma bolinha e essas bolinhas devem ter a mesma quantidade do número debaixo ou menor, ou seja, tem que ser menor ou igual a quantidade debaixo.

Ainda no passo 2, notamos que foram necessárias duas linhas para formar quatro bolinhas que era a quantidade debaixo. Finalizando o primeiro número, passa-se para o segundo, depois o terceiro e assim sucessivamente. O segundo número é o 8, para isso serão necessários quatro linhas para formar oito bolinhas correspondendo ao número debaixo, e seguindo esse mesmo procedimento, chegaremos ao último número e por consequência ao resultado final da divisão que é o passo 3. O resultado final é a união de todos os números obtidos no passo 3.

Figura 16 – Divisão do número 4826 por 2, pelo método chinês



Fonte: Elaborado pelo autor

No entanto, para uma divisão cujo número é acima de 9 é necessário, assim como no método da multiplicação, colocar as linhas nas diagonais para que não haja um equívoco na hora de colocar as unidades, dezenas e centenas. Como retratam Santos, Nunes e Veras (2018, p.32):

Sobre a divisão de dezena por dezena ou, até mesmo, divisões com o dividendo de ordens do sistema de base 10 (sistema decimal) ainda maiores (centenas, unidades de milhar, dezenas de milhar e etc.), a única diferença da ilustração das retas paralelas, em comparação à divisão por unidades, é na representação do divisor, pois separa-se a dezena da unidade.

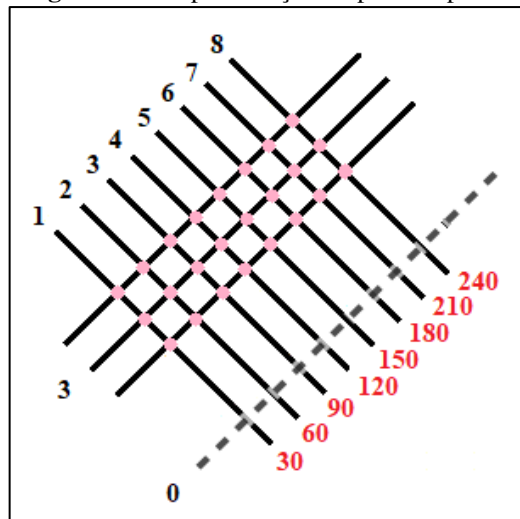
Para uma melhor representação, utilizaremos a divisão do número 2116 por 23. Inicialmente, é necessário colocar duas retas paralelas próximas como mostra a Figura17, representando a dezena 2 e um pouco distante três retas paralelas equidistantes representando a unidade 3. Concorrentes a elas, 9 linhas equidistantes para mostrar o produto de cada linha pelo número 23. Quando os pontos em rosa representam as unidades, que não podem exceder 9, e em rosa as dezenas e centenas, caso apareça.

É importante destacar que os números em azul representam as dezenas, ou seja, se aparecem dois pontos significa que há um total de duas dezenas, isto é, 20. Já no caso da linha 5, temos 10 dezenas simbolizando uma centena, no entanto, não há nenhum número que possa ser somado a outra centena, por isso deixa-se o número 10.

46, que por sua vez, encontra-se na linha 2, deixando resto zero, e assim, finalizando a divisão. O aluno não precisa fazer 9 linhas iniciais; ele pode fazer quantas achar melhor.

Assim como na multiplicação, também há as divisões cujo divisor termina em zero, por exemplo, 10, 20, ..., e assim sucessivamente, e para isso, há uma mesma representação para a divisão, tendo em vista que, o número zero pode ser representado por uma linha tracejada ou ondulada. Para isso, faremos uma divisão do número 50490 por 30, mas, primeiro, fazer a representação do produto pelo número 30.

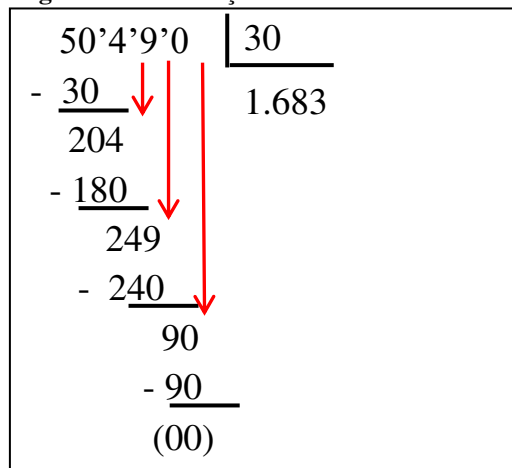
Figura 19 – Representação do produto por 30



Fonte: (Santos; Nunes; Veras, 2018, p.33).

Nesse caso, foi decidido somente 8 linhas que será o número máximo utilizado nessa divisão, como mostrado na Figura 20.

Figura 20 – Resolução da divisão $50.490 \div 30$



Fonte: (Santos; Nunes; Veras, 2018, p.33).

Para um primeiro momento, É necessário fazer o mesmo processo de divisibilidade, o dividendo tem que ser maior ou igual ao divisor para que haja a divisão. No caso, o 5 é menor do que 30, e com isso, usar o número 50, para começar a divisão. Agora, basta verificar na Figura 19 qual número é menor ou igual a 50 e em qual linha ele se encontra. Ou seja, na linha 1, cujo resultado é 30, então, trazer o valor e subtrair de 50, resultando em 20, depois, abaixar o número 4, formando 204, na sequência, buscar qual linha possui o número 204 ou o menor mais próximo, que se encontra na linha 6 que é o 180 e fazer todo esse processo até obter o resto zero, finalizando, assim, a divisão.

Após todo esse processo, encontrou-se o resultado da divisão $50.490 \div 30$ que é 1683. Percebeu-se nesse tipo de resolução que ter um meio de consulta, torna a operação mais dinâmica, de fácil resolução e menos suscetível ao erro.

4 METODOLOGIA

Nesta seção trataremos da solução encontrada para verificar a falta de conhecimento, por parte de alguns alunos, na operação de divisão, as medidas tomadas, a escolha do método divisão chinesa, a aceitação dos alunos ao método, o apoio da coordenação e direção da escola campo da pesquisa. Trataremos, também, das etapas da pesquisa visando responder o questionamento: Como o método chinês da divisão contribui no processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental?

4.1. Percurso da Pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois segundo Santos e Gamboa (2013, p.103):

Em relação às categorias quantidade-qualidade [...] tratando as dimensões quantitativas e qualitativas dentro do princípio de movimento. Essas categorias modificam-se, complementam-se e transformam-se uma na outra e vice-versa, quando aplicadas a um mesmo fenômeno. De fato, as duas dimensões não se opõem, mas se inter-relacionam como duas fases do real num movimento cumulativo e transformador, de tal maneira que não podemos concebê-las uma sem a outra, nem uma separada da outra. [...]. As mudanças qualitativas estão ligadas necessariamente as mudanças quantitativas. Em outros termos, toda mudança qualitativa é o resultado de certas mudanças quantitativas.

A abordagem quantitativa precisa ter dados numéricos, segundo afirma Fonseca (2002, p. 20) “A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros” e também destaca:

[...] os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. [...] A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. [...] (Fonseca, 2002, p. 20).

Para obter esses resultados numéricos foi aplicada uma avaliação diagnóstica no início e uma avaliação somativa no final. A avaliação inicial foi elaborada como ferramenta de coleta de dados para analisar o conhecimento prévio dos alunos em relação à operação de divisão e comprovar, se, os alunos possuíam, ou não, o conhecimento básico de divisão com números naturais. Já a avaliação somativa era para saber se os alunos atingiram a meta de aprendizagem esperada.

No decorrer da ação, buscou-se construir e aplicar uma sequência didática para o ensino de divisão pelo método chinês. Toda ação pautou-se na escuta atenta, visto que, não podemos deixar de ouvir, de analisar a interação dos alunos em meio a essa nova abordagem, bem como, sua aceitação, o discurso de cada um, aspectos essenciais na abordagem qualitativa, segundo Denzin e Licoln (2006, p. 17):

Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem.

A abordagem qualitativa apoiada em dados quantitativos, permite, além do discurso, analisar por meio dos gráficos a real situação do campo em que se está atuando, que nesse caso, é uma sala de aula, e o público são alunos do 8º Ano. Consoante, Denzin e Licoln (2006, p. 20) “Os pesquisadores qualitativos utilizam a análise semiótica, a análise da narrativa, do conteúdo, do discurso, de arquivos e a fonêmica e até mesmo as estatísticas, as tabelas, os gráficos e os números”. Por isso, foi de extrema importância utilizar essas duas abordagens nesse trabalho.

4.2 Campo de pesquisa

O campo da pesquisa foi a escola municipal no município de Paço do Lumiar. A escola que conta com, aproximadamente, 653 alunos matriculados, tornou-se cenário de aplicação da proposta de reforço escolar, posto que, a equipe pedagógica notou que grande parte dos alunos, ainda prejudicados pelas aulas remotas do período pandêmico, apresentava pouco ou nenhum conhecimento sobre a operação de divisão. Tendo em vista essa problemática, a direção da escola solicitou aos professores de matemática ideias ou estratégias para alcançar esses alunos, ainda que fosse um reforço extraclasse ou no contraturno. Vale ressaltar que, o pesquisador é professor na escola campo de pesquisa, porém, não era professor dos alunos participantes.

Nesse contexto, o pesquisador solicitou a direção da escola a autorização para que pudesse pôr em prática a proposta de reforço, objetivando reverter as lacunas de conhecimentos dos alunos para contribuir com a escola e desenvolver a pesquisa de dissertação. A escola aceitou a proposta e sugeriu as turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, escolhendo o contraturno para não atrapalhar o andamento das atividades regulares.

O trabalho iniciou com um estudo de caso, a fim de conhecer as turmas e identificar os alunos que participariam do projeto de divisão por meio da matemática chinesa, em seguida

foi solicitada aos pais dos alunos interessados, uma autorização para que os discentes participassem do projeto, assim como, a autorização para o uso da imagem desses, caso fosse necessário (Apêndice A).

Para que o projeto se efetivasse, era preciso o apoio dos pais ou responsáveis quanto ao deslocamento dos alunos, já que, a grande maioria vai à escola acompanhado. A seleção dos 32 alunos, participantes da pesquisa, aconteceu nas três turmas de 8º ano (A, B, C). Na oportunidade, foi explicado o motivo da participação deles no projeto, como também, fora definido os dias e horários para a realização dos encontros. Além disso, houve a apresentação do professor pesquisador, que explicou o objetivo e expôs o método chinês de aprender divisão, um artifício usado para motivar os alunos a participarem dos encontros.

4.2 Sequência Didática

A sequência didática (Apêndice D) serviu como norteador para o ensino da divisão chinesa. Para isso, foi dividida em 5 etapas, das quais, dois foram reservados para uma avaliação diagnóstica inicial e uma final, as outras três foram aulas. A primeira, envolvia divisão por unidades, a segunda por dezenas e a terceira por centenas.

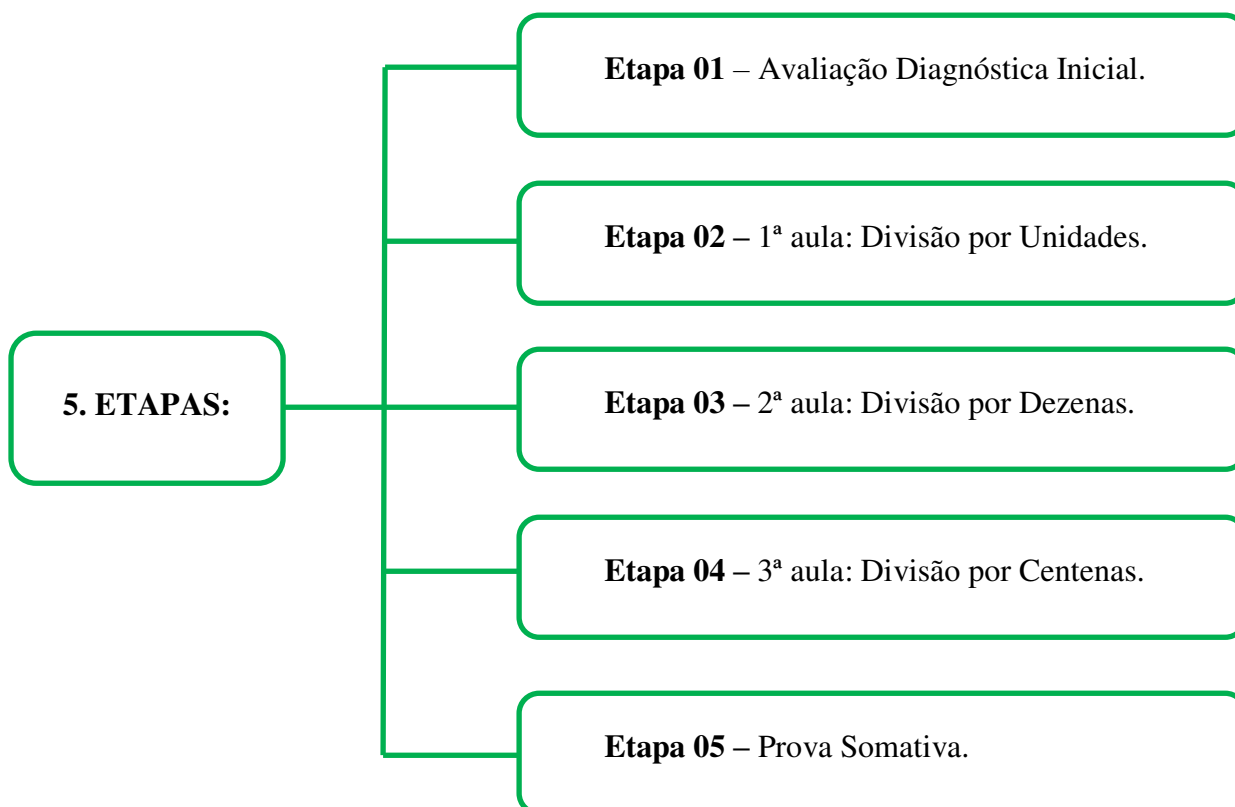
A sequência teve a seguinte estrutura:

1. TEMA: Divisão de números Naturais

2. OBJETIVO GERAL: Ensinar divisão de números naturais por meio do método chinês.

3. ANO DE ESCOLARIDADE: 8º Ano do Ensino Fundamental.

4. NÚMERO DE AULAS NECESSÁRIAS: 5 (cinco) aulas, definidas como 5 etapas.



É importante destacar que nas etapas 3 (divisão por dezena) e 4 (divisão por centena), se faz necessário fazer uma revisão das aulas anteriores para fazer um resgate do conhecimento que foi adquirido.

5 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção será abordado sobre a aplicação da sequência didática, trazendo algumas falas, opiniões, sugestões e experiências dos alunos ao longo da aplicação de toda a sequência, que vai desde a aplicação da avaliação diagnóstica, passando pelas aulas, até a finalização da

avaliação somativa. E logo em seguida a análise dos dados obtidos nas duas avaliações bem como algumas observações, levando em consideração que a análise quantitativa, contará com dados estatísticos.

5.1 Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática serviu como norteador para o ensino da divisão chinesa. Ela foi dividida em 5 etapas, das quais, uma foi reservada para uma avaliação diagnóstica inicial, três para o ensino de divisão por meio do método chinês e a uma avaliação somativa final.

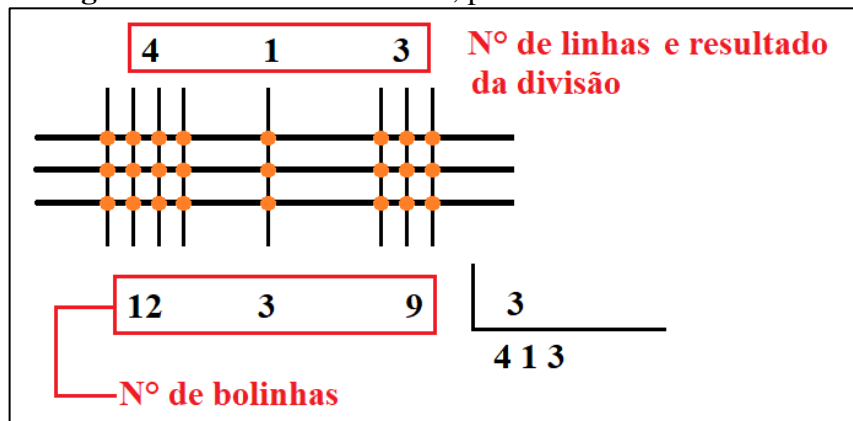
Inicialmente, foi aplicada a Avaliação Diagnóstica I para verificarmos o nível de conhecimento dos alunos na operação de divisão, a fim de verificar se estava tão ruim quanto nos fora informado pela direção/coordenação da escola. Essa Avaliação continha apenas uma questão com 10 letras (da letra “a” até a letra “j”) de acordo como descrito no Apêndice B, e que deveria ser resolvida no tempo máximo de 120 minutos. Contudo, não foi o que aconteceu, pois, muitos alunos entregaram a prova antes do prazo estabelecido, alegando que não sabiam fazer, já outros, ainda tentaram um pouco mais.

Depois de receber as avaliações e colher as informações que envolviam, desde a tentativa até a resolução propriamente dita, constatou-se que o que haviam nos informado estava correto, muitas avaliações estavam completamente em branco, outras, até tinham as resoluções, mas foram poucos os acertos. Fato que incentivou, ainda mais, a aplicação da aula de divisão por meio do método chinês.

Na etapa 2, primeiro foi falado sobre a China e sobre ela se destacar em matemática para então dizer que o método o qual eles iriam aprender era o método chinês de divisão. O cálculo inicial foi para ensinar o método chinês de divisão por unidades foi $1239 \div 3$, conforme a figura 21.

Os alunos ficaram muito surpresos ao ver que era algo que podia ser respondido de forma tão simples, usando, apenas, linhas e bolinhas dispostas acima da barra de divisão. Após essa primeira resolução houve diversos comentários a respeito do método. Um dos comentários que mais chamou a atenção foi: *“Não acredito que é só isso! E eu pensando que ia ter ser algo bem mais difícil, eu já pensava que não ia aprender quando o senhor falou de método chinês”*. E essa opinião era quase que unânime na sala de aula. Pois todos viram a praticidade para executar os cálculos de divisão. Após essa demonstração foram feitos mais dois exemplos. E, só então, passar alguns exercícios para eles praticarem em sala de aula.

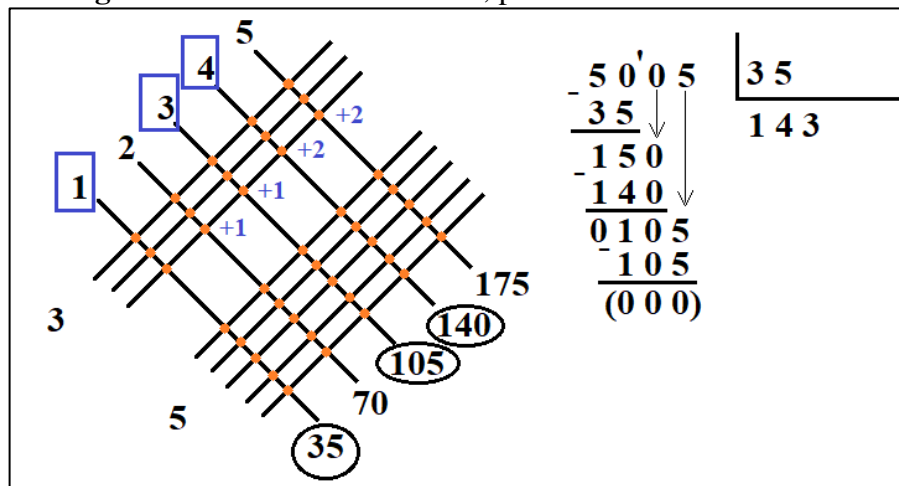
Figura 21 – Divisão $1239 \div 3$, por meio do método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Na etapa 3, os alunos permaneciam motivados a aprender a divisão por dezenas, alguns já haviam até tentado realizar em casa, com os conhecimentos adquiridos na etapa 2, no entanto não foi possível, pois para essa divisão existe uma configuração posicional um pouco diferente da divisão por unidades. Foi então que ensinei que o método consistia agora em linhas nas diagonais e que não seria possível dispô-las em cima do cálculo como na divisão por unidade. Para realizar esse cálculo foram feitas as seguintes divisões: $5005 \div 35$ e $16840 \div 40$, Figura 22 e Figura 23, respectivamente.

Figura 22 – Divisão $5005 \div 35$, por meio do método chinês.



Fonte: Elaborado pelo autor

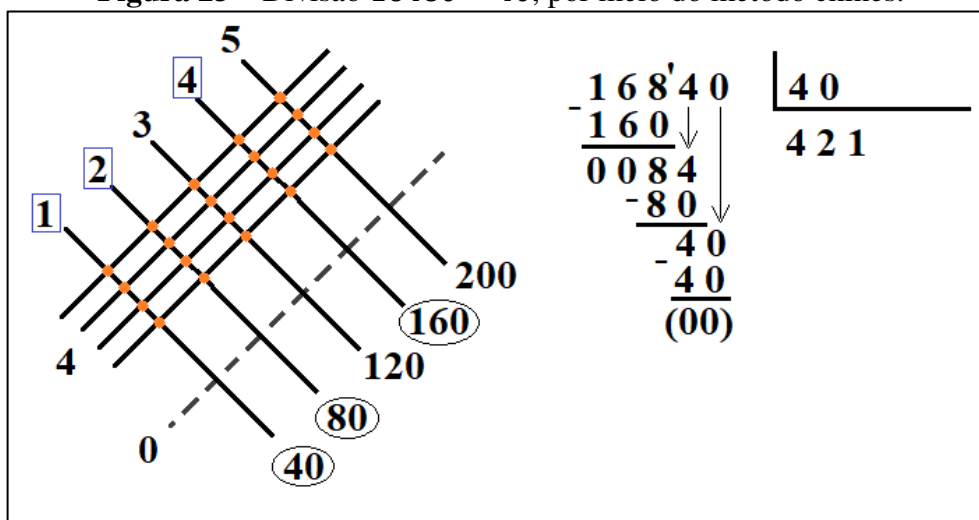
Tive que mostrar que quando se obtém um número maior que 9, nas linhas inferiores a direita, é necessário passar essa dezena como +1, como foi feito na linha 2 onde havia seis bolinhas e passou a contar com 7 bolinhas a esquerda e 0 a direita, que juntas formaram o número 70. Esse cálculo também ocorre na linha 4, na qual se obteve um total de 20 bolinhas,

tendo que passar essa dezena para a esquerda como +2, deixando o número zero à esquerda e somando dois a esquerda, onde já havia doze e que agora passam a contar com 14 bolinhas, e juntando-as temos 140.

Após isso, mostramos que para dividir o número bastava procurar o menor número mais próximo, como por exemplo, o número menor mais próximo de 50 era o 35, que estava localizado na linha 1, e logo após o resultado da subtração, obteve-se o número 15, que juntado com o zero, passou a ser 150 e cujo número mais próximo se encontrava na linha 4, no caso, 140, deixando resto 10, que juntado com 5, passa a ser 105, que por sua vez, está na linha 3, deixando resto zero, e finalizando assim a divisão.

Na figura 23 tem-se a representação da divisão por um número terminado em zero.

Figura 23 – Divisão $16480 \div 40$, por meio do método chinês.



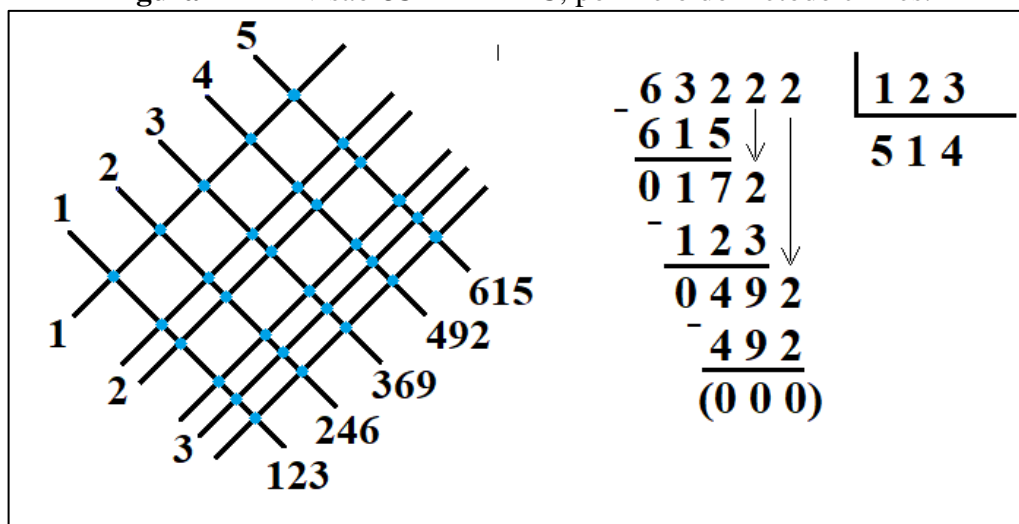
Fonte: Elaborado pelo autor

E após mostrar esses dois casos, um aluno veio questionar: “*professor, no caso ali quando o final for zero, tipo 10, 20... eu pensei em colocar acima da chave, porque acho mais prático, pode?*”. Afirmei que sim, desde que ele não confundisse as linhas tracejadas com linhas normais. Já outro aluno disse: “*Professor, quando eu cheguei em casa, tentei resolver várias contas, primeiro eu fazia pelo método, depois eu ia na calculadora confirmar se tinha acertado, e eu não errei nenhuma! Aí, depois, eu tentei fazer uma com número maior que 9, e acabei não conseguindo, porque não sabia que tinha que colocar assim, na diagonal, agora que eu sei como é, eu sei que vou conseguir.*”.

Na etapa 4, destinada a divisão por centena, primeiramente, foi feita uma breve revisão de 10 minutos sobre a aula anterior (divisão por dezena). Logo em seguida, prosseguimos com aula sobre divisão por centena. Mostrando aos alunos que, dessa vez, a divisão contaria com

três linhas, mas seguiria a mesma configuração da divisão por dezena. E foi mostrado, também, que a situação se repete para os números terminados em 00, a diferença, nesse caso, é que ao invés de apenas uma linha tracejada, agora são duas linhas tracejadas. O exemplo inicial foi a divisão do número $63222 \div 123$, conforme a Figura 24.

Figura 24 – Divisão $63222 \div 123$, por meio do método chinês.



Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse dia, antes de começar a aula, alguns alunos me trouxeram alguns exercícios que eles fizeram em casa, antes mesmo de ser ensinado o método de divisão por centenas. O que mais me chamou atenção foi o fato de despertar o interesse por uma operação que até então, para eles, era algo difícil, chato e complicado, e que agora passava a ser interessante e desafiador.

Já na etapa 5, foi aplicada a Avaliação Somativa semelhante à da 1ª etapa, com a mesma quantidade de tempo, com o objetivo de constatar se o método foi ou não satisfatório, e a fim de avaliar a eficácia do método proposto nas 3 (três) etapas de aula. Só que dessa vez, houve uma grande diferença entre a 1ª Avaliação e essa 2ª Avaliação, onde na primeira, a grande maioria dos discentes não estava tão interessada em resolver, já que eles não tinham o conhecimento, nem as técnicas para resolução dos problemas. O que foi totalmente diferente na segunda avaliação, onde os alunos pareciam focados e determinados a resolver cada questão.

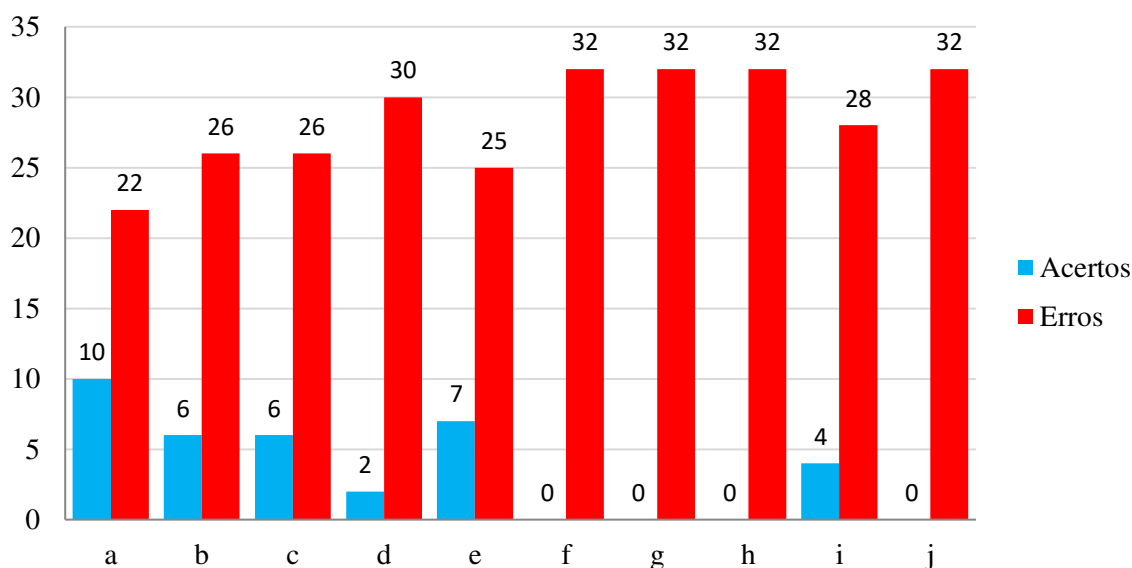
Ao final das cinco etapas, os alunos fizeram alguns comentários que me marcaram, dentre eles eu destaquei quatro: Primeiro: “*Eu gostei muito desse método, eu finalmente entendi divisão*”. Segundo: “*por que esse método não é aplicado aqui no Brasil, já que é mais prático?*”. Terceiro: “*professor esquece minha prova antiga, porque naquela eu não sabia nada, agora nessa eu soube fazer todas, acho que vou tirar 10,0*”. E o último que foi um

questionamento de uma aluna: “*será que se eu pedir para o outro professor, ele me deixaria usar esse método na avaliação, quando cair divisão?*”, eu até reafirmei que sim, que ela poderia usar, uma vez que é um método válido.

5.2 Análise dos Resultados

Após a realização da Avaliação Diagnóstica I (Apêndice B), foi feita a correção das 32 avaliações, nas quais verificou-se um resultado muito ruim na avaliação. Várias avaliações foram deixadas em branco, poucas foram as avaliações com todas as questões resolvidas e as que estavam todas respondidas, mais da metade estavam erradas. A quantidade de erros foi bem maior quando envolvia divisão por dezenas e centenas. Reforçando a tese que mais da metade dos alunos do 8º ano não sabiam dividir por dois, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Número de acertos e erros da Avaliação Diagnóstica I.



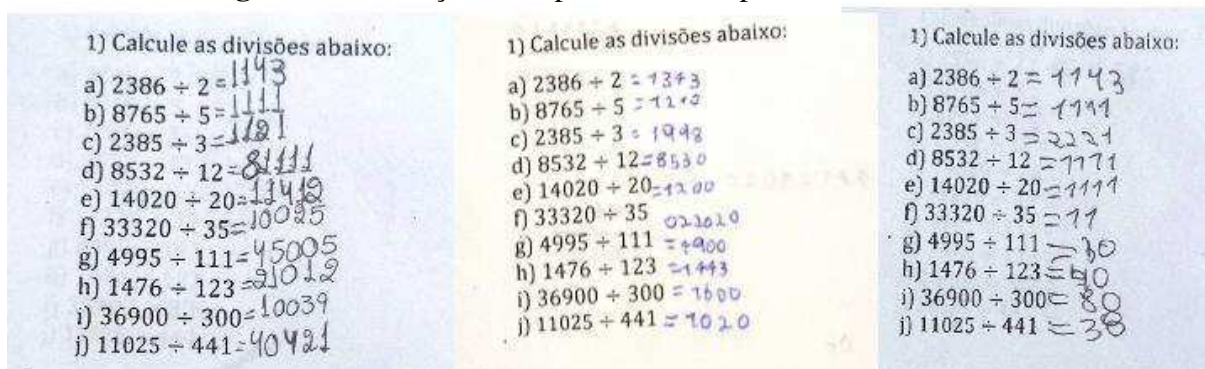
Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 1, as barras em azul mostram a quantidade de acertos em cada letra, e acima da barra mostra o quantitativo, já as barras em vermelho mostram a quantidade de pessoas que erraram as questões. Para melhor exemplificação, note que a “letra a” cuja divisão era: $2386 \div 2$, era uma divisão caracterizada como “fácil”, pois era, somente, reduzir o número a metade. Esse resultado mostra a grande dificuldade dos alunos em relação a esta operação, pois apenas 10 de um total de 32 alunos conseguiram acertar.

Um ponto importante a destacar, é o índice de questões não resolvidas, pois os alunos obtiveram um total de zero acertos, ou seja, nenhum aluno conseguiu resolvê-las. E, verificou-se que a maior das dessas avaliações estavam em branco, completamente vazias. A minoria até tentou, mas sem sucesso. Embora tenha sido disponibilizado um tempo de 2 horas, em aproximadamente 40 minutos, mais da metade dos discentes entregaram as avaliações, mesmo ainda tendo muito tempo para realização.

Alguns alunos alegaram: “*professor, eu sinto muito, mas eu não sei*” outros já diziam: “*professor, eu tentei, mas não está dando certo de jeito nenhum, será que dá exata?*”. Dentre as provas que foram feitas, verificou-se três tipos de provas, as que estavam todas respondidas, mas sem nenhuma conta (Imagem 4), as que estavam parcialmente respondidas (com ou sem contas) (Imagem 5), e as que responderam somente duas ou deixou a prova em branco.

Imagem 4 – Avaliações completamente respondidas, sem cálculos.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na Imagem 4, apesar de todas as letras estarem respondidas, nenhuma das questões estava correta, ainda verificou-se nessas avaliações que, nem ao menos cálculo havia, e notando-se também que algumas foram respondidas apenas para não deixar a questão em branco.

Na Imagem 5, temos duas provas que estavam parcialmente resolvidas, é importante salientar que, das 32 avaliações aplicadas, apenas essas duas constavam o método da chave, mostrando que até viram, ou já até utilizaram, mas não fora aprendido de forma correta. Na avaliação do lado esquerdo, apesar do aluno (a) ter feito pelo método da chave, não conseguiu acertar, pois ao invés de dividir, multiplicou, errando assim a resolução da questão. Mostrando com esse resultado que não tinha domínio do método convencional, nem da operação que estava a resolver a questão.

Já a pessoa da prova a direita (ainda na Imagem 5), mostrou ter um pouco mais de domínio no método convencional, na letra “a” ela conseguiu calcular e encontrar a resposta

correta, no entanto na letra b, ela acabou adicionando um número 1, fazendo com que errasse a questão, ao chegar nas questões onde haviam dezenas, o discente encontrou grande dificuldade, fazendo com que colocasse números errados e assim errando o resultado final, ou até mesmo não encontrando um número pelo qual a divisão daria exata.

Imagem 5 – Avaliação utilizando o método convencional

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2 = 1193$
b) $8765 \div 5 = 1753$
c) $2385 \div 3 = 795$
d) $8532 \div 12 = 711$
e) $14020 \div 20 = 701$
f) $33320 \div 35 = 9536$
g) $4995 \div 111 = 45$
h) $1476 \div 123 = 12$
i) $36900 \div 300 = 123$
j) $11025 \div 441 = 25$

2x2=4
2x3=6
2x4=8
2x5=10
2x6=12
2x7=14
2x8=16
2x9=18
2x10=20

3x2=6
3x3=9
3x4=12
3x5=15
3x6=18
3x7=21
3x8=24
3x9=27
3x10=30

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2 = 1193$
b) $8765 \div 5 = 1753$
c) $2385 \div 3 = 795$
d) $8532 \div 12 = 711$
e) $14020 \div 20 = 701$
f) $33320 \div 35 = 9536$
g) $4995 \div 111 = 45$
h) $1476 \div 123 = 12$
i) $36900 \div 300 = 123$
j) $11025 \div 441 = 25$

Fonte: Elaborado pelo Autor

Vale destacar que, também houve cinco avaliações em branco, e essas, não ofereciam dados para discussão.

Imagem 6 – Avaliações parcialmente em branco

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2 = 1193$
b) $8765 \div 5 = 1753$
c) $2385 \div 3 = 795$
d) $8532 \div 12 = 711$
e) $14020 \div 20 = 701$
f) $33320 \div 35 = 9536$
g) $4995 \div 111 = 45$
h) $1476 \div 123 = 12$
i) $36900 \div 300 = 123$
j) $11025 \div 441 = 25$

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2 = 1193$
b) $8765 \div 5 = 1753$
c) $2385 \div 3 = 795$
d) $8532 \div 12 = 711$
e) $14020 \div 20 = 701$
f) $33320 \div 35 = 9536$
g) $4995 \div 111 = 45$
h) $1476 \div 123 = 12$
i) $36900 \div 300 = 123$
j) $11025 \div 441 = 25$

1) Calcule as divisões abaixo:

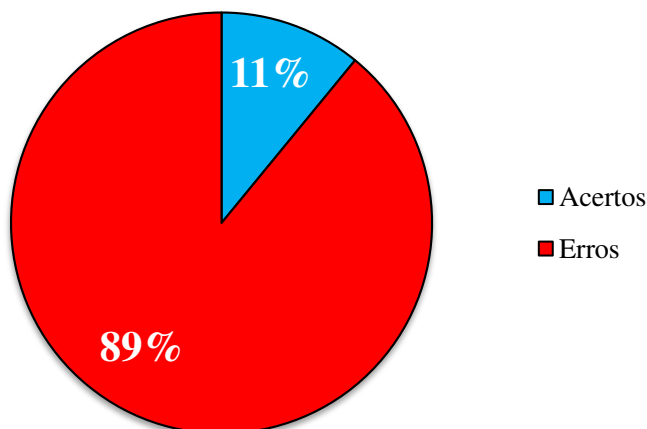
a) $2386 \div 2 = 1193$
b) $8765 \div 5 = 1753$
c) $2385 \div 3 = 795$
d) $8532 \div 12 = 711$
e) $14020 \div 20 = 701$
f) $33320 \div 35 = 9536$
g) $4995 \div 111 = 45$
h) $1476 \div 123 = 12$
i) $36900 \div 300 = 123$
j) $11025 \div 441 = 25$

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para exemplificar melhor esse resultado foi montado gráfico (Gráfico 2) com o percentual do número de acertos e erros da Avaliação Diagnóstica I, a fim de reafirmar que os discentes não tinham domínio ou até mesmo o conhecimento de resoluções de exercícios envolvendo a divisão de números naturais e ter a comprovação da real situação que fora falado

pela coordenação e direção da escola. Levando em consideração a importância dessa operação para a série a qual eles estão inseridos.

Gráfico 2 – Percentual do número de acertos e erros da Avaliação Diagnóstica I.



Elaborado pelo autor

Após a leitura do gráfico, nota-se que a quantidade de erros foi muito grande, alcançando os 89%, e que era necessária uma intervenção de um método para o ensino da divisão, uma vez que não seria possível avançar, pois eles até poderiam compreender o conteúdo proposto, no entanto, não seria possível a resolução, caso envolvesse a operação aqui citada.

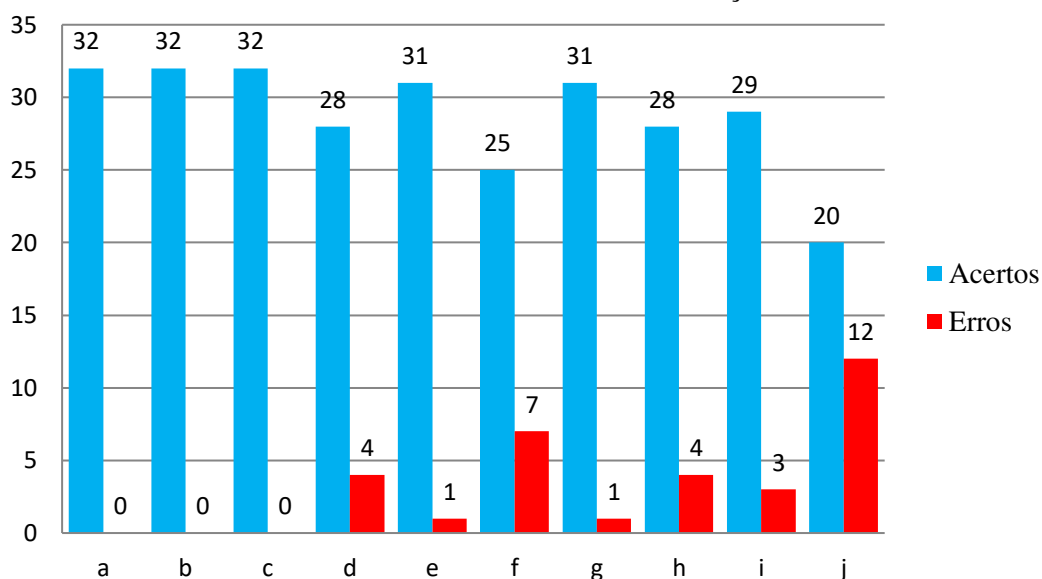
No segundo momento, reiteramos que essa avaliação era só diagnóstica e por isso, não haveria a resolução no quadro. Com base nos resultados ficou mais fácil de montar as questões que seriam trabalhadas na sequência didática. Finalizado o período de aulas, e exercícios utilizando o método chinês de divisão, chegou a hora de aplicar a Avaliação Somativa (Apêndice C). A quantidade estipulada de tempo foi a mesma da Avaliação Diagnóstica. As avaliações tiveram o mesmo enunciado e os mesmos problemas, uma vez que eles não haviam sido resolvidos em sala de aula. E notar se o método foi ou não satisfatório.

Levou-se também em consideração se eles usaram o método para a resolução das questões. E após a correção das questões notou-se que não houve nenhuma avaliação em branco, o que já foi uma grande conquista. E que o número mínimo de letras resolvidas foram cinco letras, (independente da ordem em que aparecem).

Os resultados estão dispostos no Gráfico 3, é importante lembrar que o número de alunos participantes permaneceu inalterado (32 alunos), as barras azuis correspondem à

quantidade de alunos que acertaram as questões propostas, e em vermelho a quantidade de pessoas que erram as mesmas.

Gráfico 3 – Número de acertos e erros da Avaliação Somativa.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em comparação a avaliação anterior, podemos ver uma mudança significativa, nos acertos e erros, o gráfico possui mais barras azuis do que barras vermelhas, mostrando a eficácia que o método teve para o aprendizado dessa operação. Podemos notar que nas letras “a”, “b” e “c” todos os alunos conseguiram acertar, vale lembrar que essas questões eram divisões por 2, 3 e 5. Que embora sejam de fácil resolução a grande maioria errou na Avaliação anterior.

Já nas letras seguintes verificou-se que houve um aumento muito grande no número de alunos que conseguiram acertar as questões. Apesar de o método ser muito bom, lúdico, de fácil manuseio, ele requer um pouco mais de tempo para ser feito, pois precisa-se fazer as linhas, contar os pontos, e com isso, uma parte dos discentes não conseguiram terminar a letra “j”, sem contar que alguns até concluíram, no entanto erraram por falta de atenção, por esses motivos houve um total de 12 alunos que não conseguiram acertar.

Com base nesses dados, podemos ver que as notas foram as melhores que o esperado, para uma melhor exemplificação, temos duas avaliações em destaque, na Imagem 7, nas quais obtiveram-se nota máxima.

Vale destacar que vinte dos trinta e dois alunos, ou seja, cerca de 62%, conseguiram alcançar a nota máxima na Avaliação Somativa, situação essa que estava muito longe da realidade da avaliação anterior, onde antes nenhum deles havia sequer acertado mais que cinco.

Imagem 7 – Avaliação Somativa, pós método chinês de divisão.

| | |
|---|---|
| <p>1) Calcule as divisões abaixo:</p> <p>a) $2386 \div 2 = 1193$</p> <p>b) $8765 \div 5 = 1753$</p> <p>c) $2385 \div 3 = 795$</p> <p>d) $8532 \div 12 = 711$</p> <p>e) $14020 \div 20 = 701$</p> <p>f) $33320 \div 35 = 952$</p> <p>g) $4995 \div 111 = 45$</p> <p>h) $1476 \div 123 = 12$</p> <p>i) $36900 \div 300 = 123$</p> <p>j) $11025 \div 441 = 25$</p> | <p>1) Calcule as divisões abaixo:</p> <p>a) $2386 \div 2 = 1193$</p> <p>b) $8765 \div 5 = 1753$</p> <p>c) $2385 \div 3 = 795$</p> <p>d) $8532 \div 12 = 711$</p> <p>e) $14020 \div 20 = 701$</p> <p>f) $33320 \div 35 = 952$</p> <p>g) $4995 \div 111 = 45$</p> <p>h) $1476 \div 123 = 12$</p> <p>i) $36900 \div 300 = 123$</p> <p>j) $11025 \div 441 = 25$</p> |
|---|---|

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como já fora relatado, nessa segunda etapa de prova, nenhuma delas ficou completamente em branco e o número mínimo de questões resolvidas foram cinco como mostra a imagem 8. Segundo o depoimento de um aluno: “*se eu tivesse um pouco mais de tempo, acredito que ainda conseguiria resolver mais duas ou três*”. Já outra disse: “*nessa vez eu consegui, sinto que vou me sair bem porque consegui resolver todas*”.

Imagem 8 – Provas com menor número de acertos na Avaliação Somativa.

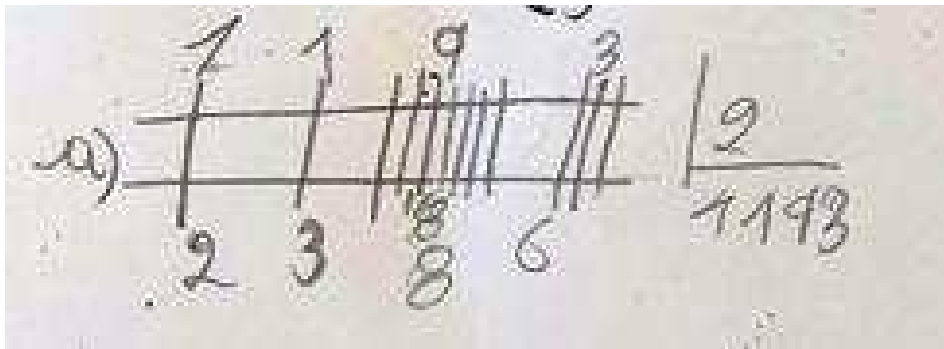
| | |
|--|---|
| <p>1) Calcule as divisões abaixo:</p> <p>a) $2386 \div 2 = 1193$</p> <p>b) $8765 \div 5 = 1753$</p> <p>c) $2385 \div 3 = 795$</p> <p>d) $8532 \div 12 = 711$</p> <p>e) $14020 \div 20 = 701$</p> <p>f) $33320 \div 35 =$</p> <p>g) $4995 \div 111 =$</p> <p>h) $1476 \div 123 =$</p> <p>i) $36900 \div 300 =$</p> <p>j) $11025 \div 441 =$</p> | <p>1) Calcule as divisões abaixo:</p> <p>a) $2386 \div 2 = 1193$</p> <p>b) $8765 \div 5 = 1753$</p> <p>c) $2385 \div 3 = 795$</p> <p>d) $8532 \div 12 = 711$</p> <p>e) $14020 \div 20 =$</p> <p>f) $33320 \div 35 =$</p> <p>g) $4995 \div 111 = 45$</p> <p>h) $1476 \div 123 =$</p> <p>i) $36900 \div 300 =$</p> <p>j) $11025 \div 441 =$</p> |
|--|---|

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para uma melhor compreensão dos resultados, agora iremos fazer algumas análises das resoluções dos alunos.

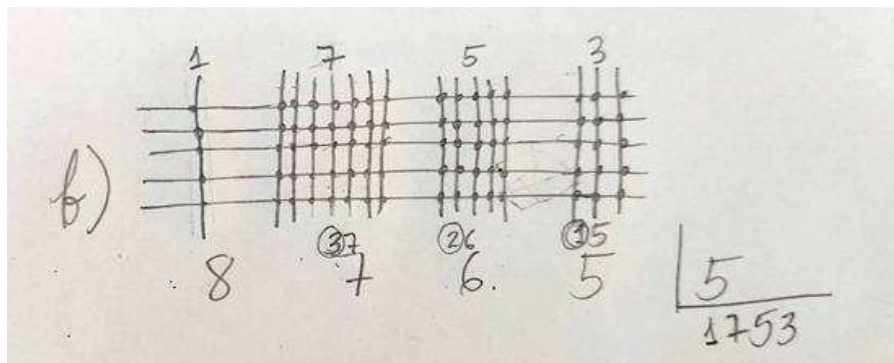
Com base nessas resoluções podemos destacar a simplicidade do método, como o divisor ainda é uma unidade, as linhas podem ficar acima da conta tornando-a mais prática e visual. Ficando a critério do aluno se ele vai querer resolver os cálculos no próprio método (Imagem 9 e Imagem 10), ou fazer as contas semelhantes ao método convencional, usando as subtrações (Imagem 11).

Imagem 9 – Resolução da “letra a” ($2386 \div 2$) pelo método chinês.



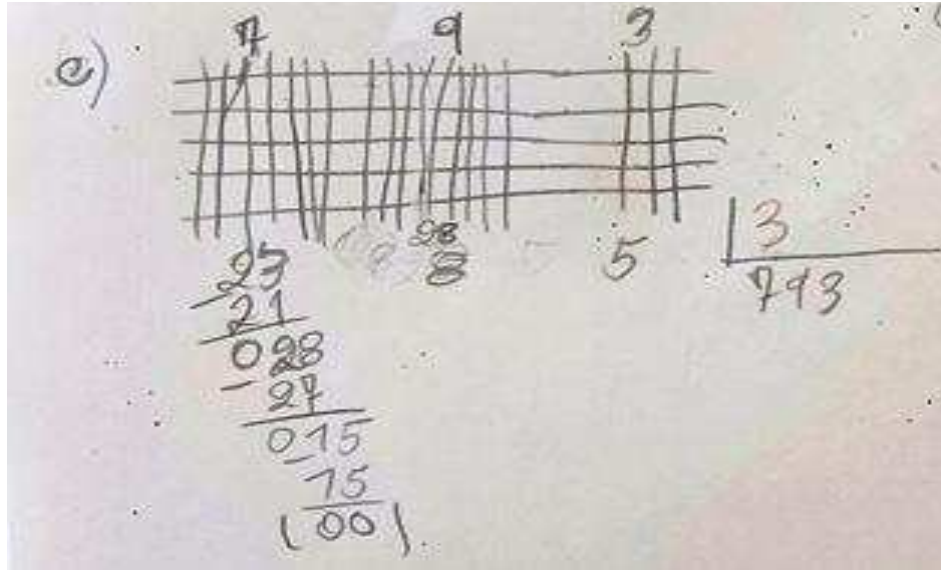
Fonte: Elaborado pelo Autor

Imagem 10 – Resolução da “letra b” ($8765 \div 5$) pelo método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

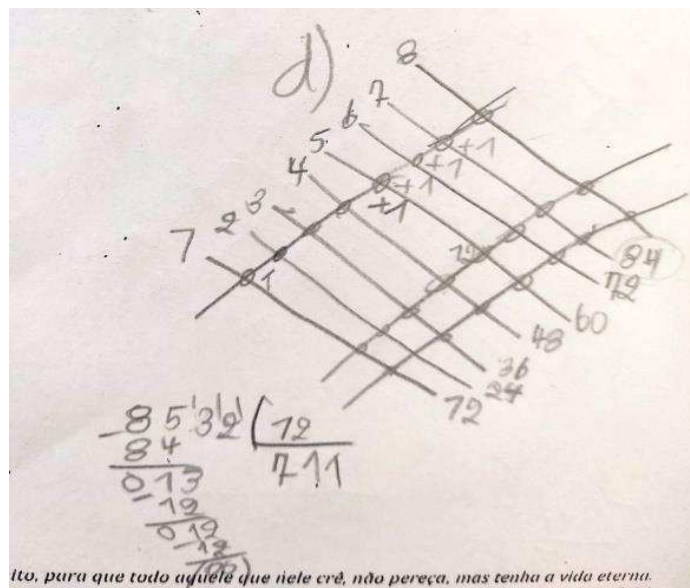
Imagem 11 – Resolução da “letra c” ($2385 \div 3$) pelo método chinês



Fonte: Elaborado Pelo Autor

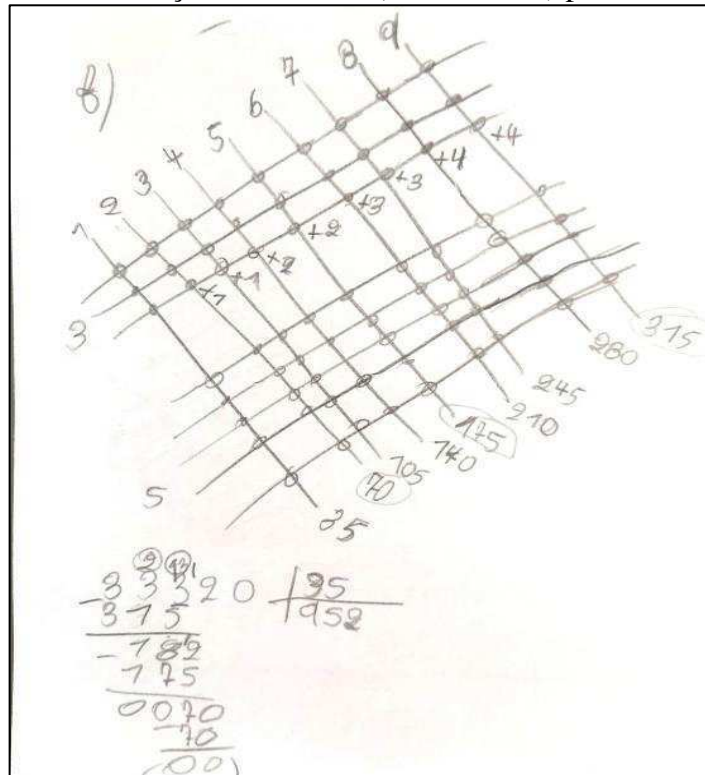
Por outro lado, ao se tratar de divisão por dezenas fica um pouco mais difícil colocar as linhas acima do dividendo, pois pode ser que o espaço não seja suficiente e para isso pode-se colocar as linhas um pouco distante, acima (Imagem 12) ou ao lado (Imagem 13), mas sempre o utilizando para consulta.

Imagem 12 – Resolução da “letra d” $8532 \div 12$ pelo método chinês



Fonte: Elaborado pelo Autor

Imagem 13 – Resolução da “letra f” ($33320 \div 12$) pelo método chinês.

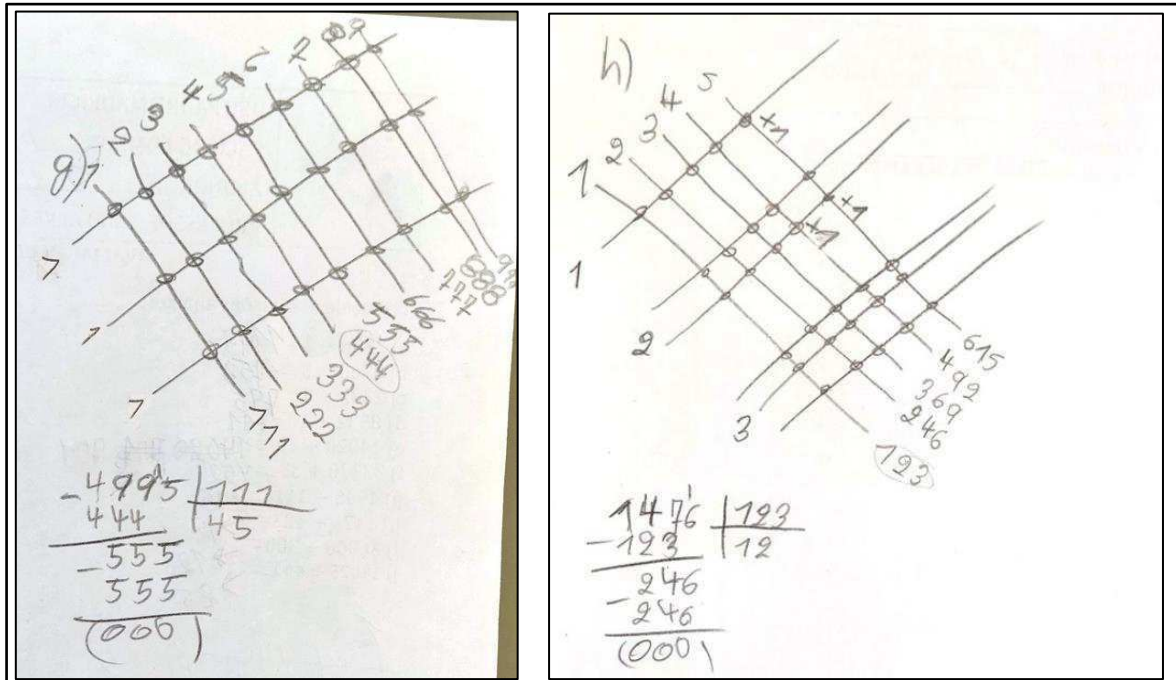


Fonte: Elaborado pelo Autor

Note que na Imagem 13, o aluno para não se perder no resultado, circulou as repostas, isso demonstra a praticidade do método na hora de consultar as respostas.

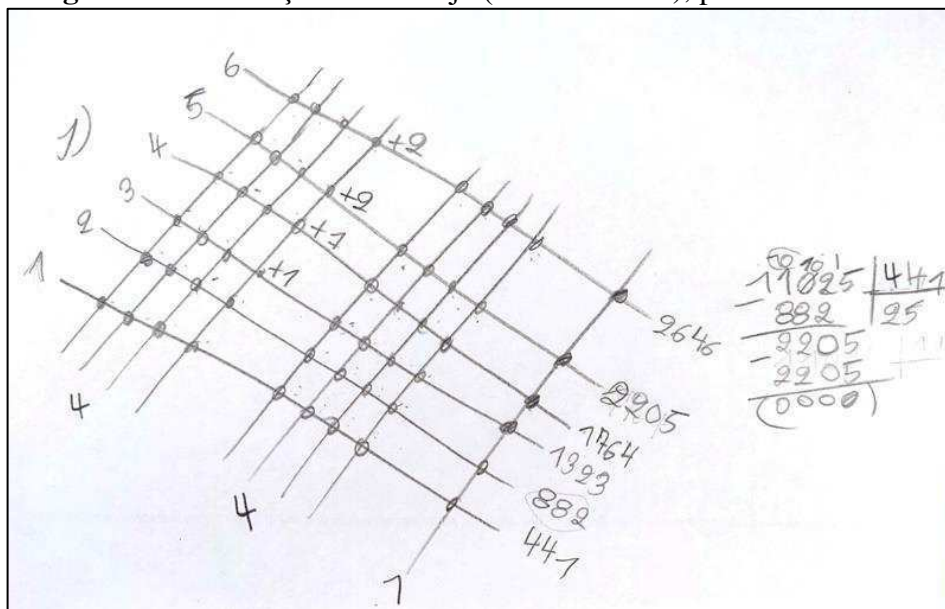
Para a divisão utilizando as centenas seguiu a mesma logística da divisão por dezenas, pois as linhas são bem maiores e demandam um pouco mais de espaço para o desenho das mesmas.

Imagem 14 – Resolução da “letra g” ($4995 \div 111$) e da “letra h” ($1476 \div 123$), pelo método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Imagem 15 – Resolução da “letra j” ($11025 \div 441$), pelo método chinês.

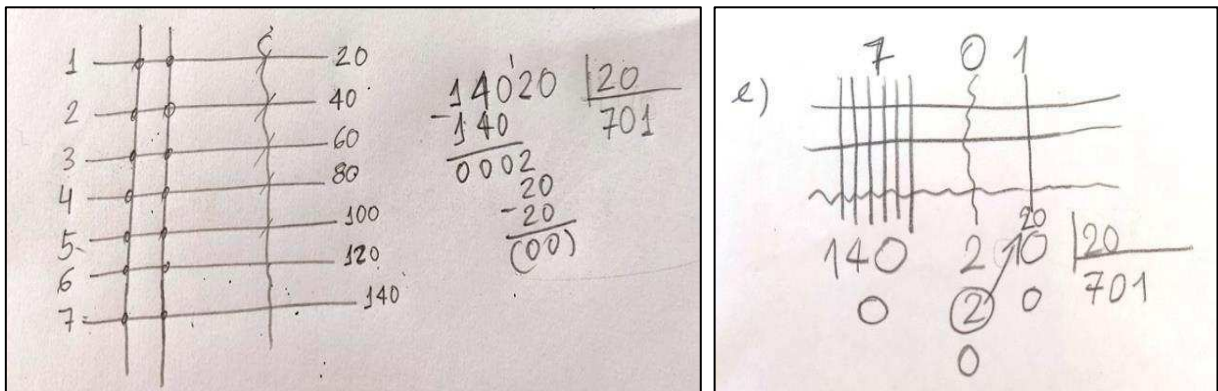


Fonte: Elaborado pelo Autor

Já a “letra j” (Imagem 15) ocupou muito mais espaço que as outras uma vez que era a que possuía mais linhas a serem dispostas na folha, para a resolução dessa questão, alguns alunos pediram uma folha extra, devido ao espaço que ela iria ocupar.

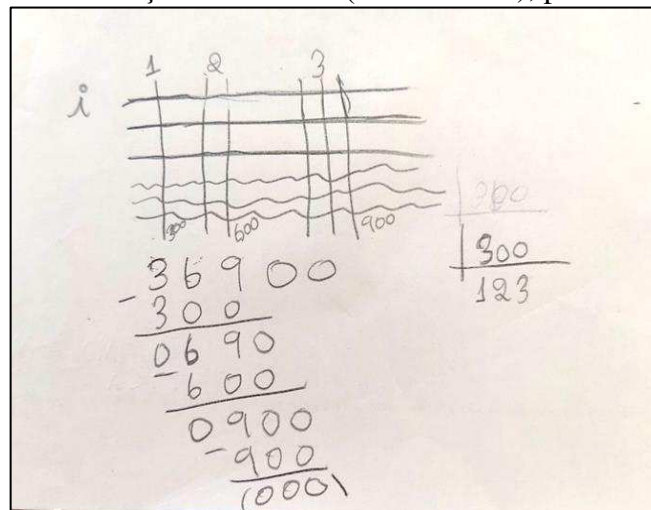
Um ponto importante também a ser notado foi a divisão com o divisor terminando em 0 ou 00, porque alguns fizeram junto ao cálculo e outros já fizeram ao lado. Na imagem 16 temos duas avaliações resolvidas pelo método chinês, no entanto cada uma disposta de forma diferente. À esquerda foi feita ao lado, já direita foi feita acima, como nas divisões por unidades, de modo análogo, o mesmo aconteceu na divisão por 300.

Imagem 16 – Resolução da “letra e” ($14020 \div 20$) de duas disposições diferentes, pelo método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Imagem 17 – Resolução da “letra i” ($14020 \div 20$), pelo método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Essas imagens só reforçam que os discentes podem evoluir, criando sua própria forma, acima ou ao lado, nas diagonais ou verticais, perto ou longe, mas usando a disposição das linhas, não ficando preso ao processo, mas evoluindo conforme resolvem os exercícios. Como relatou uma aluna: “professor, com os exercícios percebi que quando tem divisão com o divisor terminando em zero, não precisa nem colocar as linhas separadas é tipo fazer com o número

sem o zero, tipo o 300 eu fiz só três linhas acima mesmo da conta, como se fosse o três, porque dá o mesmo resultado, né?”.

E quanto a isso, os PCN's destacam:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. (Brasil, 1977, p. 32)

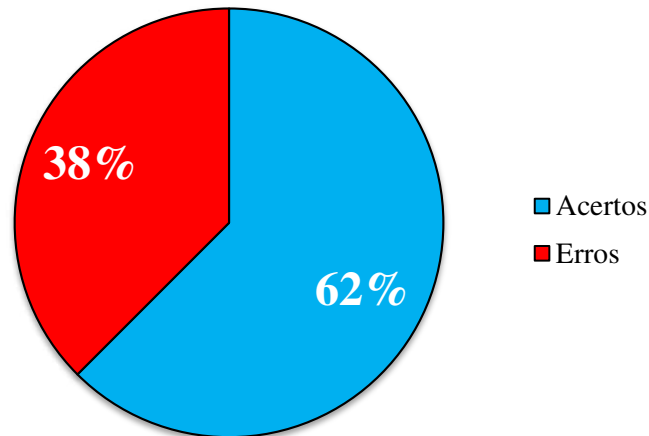
E, Santos, França e Santos (2007, p. 33) destacam:

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento autônomo, a criatividade e a capacidade de resolver problemas dos alunos. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo.

Após a aplicação da Avaliação Somativa, eles estavam até curiosos com as notas, situação essa que não foi nada parecida com a Avaliação Diagnóstica I, como relatou outro aluno: *“professor, aquela prova lá, a passada, eu nem queria saber a nota, mas nessa, estou um pouco ansioso, acho que devo ter tirado uma nota muito boa”*. Muitos alunos sequer perceberam que as questões eram as mesmas, pois não houve um interesse em tentar resolver, pois como fora mostrado, eles possuíam pouco, ou nenhum conhecimento se tratando de divisão de números naturais.

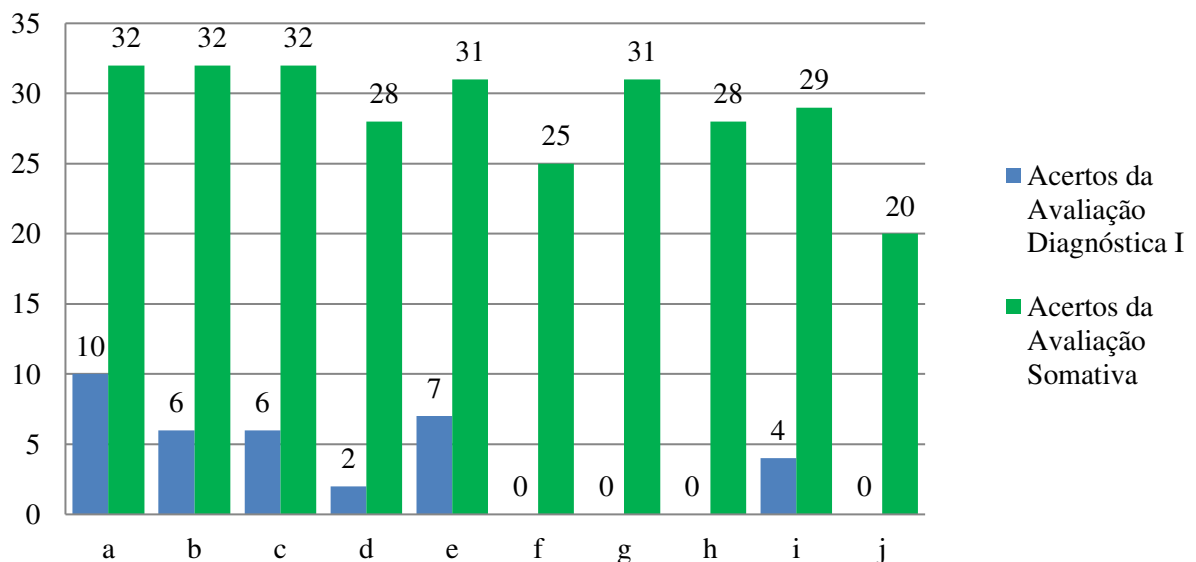
Devido ao número de acertos ter aumentado de forma significativa ente, criou-se um gráfico para ver a evolução dos alunos em relação ao número de acertos e erros obtidos por eles nessa segunda avaliação.

O Gráfico, só reafirma a eficácia do método chinês de divisão, mostrando que o avanço foi de forma de um extremo a outro. Mas para mostrar que houve uma melhora significativa é necessário haver uma comparação de dados estatísticos, entre os resultados das duas avaliações a inicial e a final (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Percentual do número de acertos e erros da Avaliação Somativa.

Fonte: Elaborado pelo autor

No gráfico 5 podemos notar que o que antes para os discentes era algo difícil ou até mesmo impossível, tornou-se possível. Note que as letras “f”, “g”, “h”, mais da metade deles conseguiram resolver de forma correta, e as demais letras que foram assertivas tiveram também um aumento no número de alunos que conseguiram acertá-las.

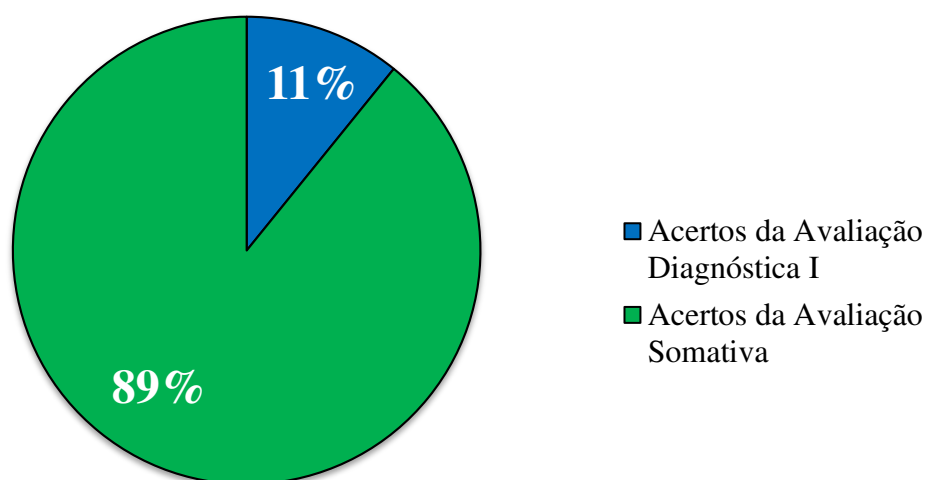
Gráfico 5 – Comparativo do número de acertos da Avaliação Diagnóstica I e a Avaliação Somativa

Fonte: Elaborado pelo Autor

Depois de notar toda essa diferença foi necessário fazer o percentual (Gráfico 6) do número de acertos da 1ª e da 2ª Avaliação Diagnóstica, para ver o quanto eles evoluíram podemos notar, um grande avanço no aprendizado desses alunos.

Por fim, este gráfico revela o quão eficaz foi o método chinês de divisão, fazendo não só com que os alunos façam a divisão, mas também compreendam o que é dividir. Cabe aqui destacar que foi de extrema importância, o olhar da direção e coordenação da escola para a problemática, e não somente o olhar, mas principalmente, a tomada de decisão de promover um reforço a eles.

Gráfico 6 – Percentual comparativo de acertos da Avaliação Diagnóstica I e da Avaliação Somativa



Fonte: Elaborado pelo Autor

O resultado foi melhor do que imaginávamos, pois foram somente cinco encontros com os alunos, sendo dois deles a aplicação das avaliações. Ou seja, apenas três aulas de 100 minutos que possibilitaram a esses alunos o aprendizado de algo tão importante para os conteúdos que estavam sendo ministrados nos seus turnos de aula, e que deviam ter sido aprendidos e praticados em séries anteriores, mas que há diversas problemáticas não fora possível.

6 CONCLUSÃO

É notório que a pandemia deixou uma grande lacuna na educação nesses dois anos, as aulas presenciais, que sempre foram a realidade da maioria dos professores da rede municipal de ensino, que foi transformada em sala de aula virtual, de modo abrupto. Os desafios foram muitos e cada um tentou se organizar, se adequar da melhor maneira possível, no entanto, alguns alunos não foram beneficiados com essa mudança. E coube a nós professores, depois de ter passado esse momento difícil, e voltado às aulas presenciais, ter um olhar diferenciado e, dentro da medida do possível, tentar ajudar esses alunos a conquistar o conhecimento de forma a sanar as dificuldades.

Ao voltar às aulas presenciais, notou-se a grande dificuldade dos alunos nas operações básicas, na escola a qual leciono, alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino do município de Paço do Lumiar. Esta problemática foi evidenciada quando o professor das turmas do 8º ano pois a grande maioria dos alunos não conseguiam realizar operações de divisões simples, como por exemplo: $100 \div 2$. Visando isso, a direção da escola sugeriu fazer um reforço a esses alunos. Foi então que sugeri a aplicação de um método que eu já conhecia: o método chinês de divisão.

Esse método que veio de um país que vem, nos últimos anos, se destacando positivamente em provas mundiais (PISA), na disciplina de matemática. Tendo em vista a proposta dessa avaliação que é rever as práticas adotadas e criar programas educacionais a fim de melhorar a qualidade de ensino por esses motivos, que se optou por esse método. Tendo em vista isso, esta investigação teve como o objetivo principal responder o seguinte questionamento: “*Como o método chinês da divisão contribui no processo de ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental?*”. E a partir disso, criou-se uma sequência didática contendo duas avaliações uma inicial e uma final e três aulas para o ensino dessa operação, por meio do método proposto.

Depois da aplicação da Avaliação Diagnóstica I, os discentes questionaram o porquê de ter sido uma prova e não aula, aí lhes expliquei que, como o nome sugeria, era diagnóstica apenas para saber em que nível eles se encontravam, uma vez que não os conhecia, muito menos sabia quais conteúdos eles sabiam. O que se notou, durante a aplicação da Avaliação, é que os alunos não pareciam motivados para fazê-la. Depois deles concluírem e me entregar, os dispensei e fui fazer as correções. Só então que descobri o motivo do descontentamento, uma parte delas estava em branco, outras estavam respondidas pela metade. Após a correção o

resultado foi bem mais preocupante, pois notou-se que houve um total de 89% de erros, e algumas questões não foram respondidas.

Esse resultado serviu para mostrar o quão necessário era uma intervenção para o ensino dessa operação. A partir do segundo encontro, começaram as aulas de divisão pelo método chinês, separado em três aulas, a primeira de divisão por unidades. Assim que começou a aula e foi respondido o primeiro exemplo, os alunos demonstraram um grande interesse, devido à praticidade do método.

No último momento já na aplicação da avaliação somativa, notou-se um comportamento totalmente diferente da anterior, os alunos estavam mais focados e determinados em resolver as questões, pois pareciam mais confiantes. E após a correção notou-se uma nova realidade, o que antes era 89% de erro, agora dava espaço a 62% de acertos, uma evolução muito grande, tendo em vista o pouco tempo que se teve de aula.

Ao final dessa pesquisa notou-se que o método chinês contribui para o ensino e aprendizagem dos alunos de diversas formas, dentre elas podemos destacar: o interesse dos alunos que foi resgatado; a compreensão da divisão por um meio alternativo; a facilidade, a praticidade para realizar a operação; tornar a divisão mais lúdica e visual, que não é possível no método convencional ou na memorização da tabuada.

Então o que podemos concluir é que se faz necessário ter um olhar empático aos alunos, pois todos nós que sobrevivemos nesses dois anos de pandemia devemos fazer o diferencial positivo na vida dos nossos alunos, e que um método não usual e lúdico pode ser a resposta para um conhecimento que não pôde ser adquirido pelo meio tradicional. Tendo em vista que essa investigação comprovou que o método chinês de divisão pode e deve ser ensinado nas escolas de todo o Brasil, como mais uma ferramenta para o ensino dessa operação que é tão importante na matemática.

REFERÊNCIAS

ANTERO, Kátia Farias. **O desafio do retorno às aulas presenciais no “novo normal”**. DOI. 10.46943/VII.CONAPESC.2022.01.086

ARAÚJO, João Batista e Oliveira; GOMES, Matheus; BARCELLOS, Thais. **A Covid-19 e a volta às aulas: ouvindo as evidências**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v.28, n.108, p. 555-578, jul./set. 2020. Disponível em: www.scielo.br/j/ensaio/a/KphYGvLvmGSXhBTL5F6zfwfwm/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024

AUDE, Tamiris de Aguiar Caetano. **Dificuldades de aprendizagem em matemática: impactos deixados pela pandemia**. In: Anais do XXVI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Anais. São Paulo (SP) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ebrapem2022/563506-dificuldades-de-aprendizagem-em-matematica--impactos-deixados-pela-pandemia/>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

BERMÚDEZ, Ana Carla. **O que fez países asiáticos, como a China. Chegarem ao topo do PISA**. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2019/12/03/o-que-fez-paises-asiaticos-como-a-china-chegarem-ao-topo-do-pisa-2018.htm>. Acesso em 22 de fevereiro de 2024.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**/. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Orientações para retomada segura das atividades presenciais nas escolas de educação básica no contexto da pandemia da COVID-19**, 2ª ed. Brasília. 2021. Disponível em: www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/agosto/governo-federal-apresenta-orientacoes-para-volta-segura-as-aulas-presenciais/ORIENTAESPARARETOMADASEGURADASATIVIDADESPRESENCIAISNAESCOLASDEEDUCAO.pdf. Acesso em: dezembro 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Último acesso: 10 de maio de 2024.

CNE/CP Nº 5/2020. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_PAR_CNECPN52020.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 1. Ed. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

DARELA, Eliane; CARDOSO, Marleide Coan; ROSA, Rosana Camilo da. **História da matemática**. 3º edição – Palhoça. UnisulVirtual, 2011. 295 p. ISBN 978-85-7817-273-2. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/22091>

DENZIN, Norman. K. e LINCOLN, Yvonna. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática** / Howard Eves; tradução: Hygino H. Domingues. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GASPAR, José. Matemática na China. Matemática no planeta Terra – Projeto Educacional II, 2013. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/China2.htm>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024

IFRAH, Georges. **História universal dos algarismos**. Volume 1: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Rio de Janeiro, 1997 – 2vol.

INEP. **IDEB: Resultados e Metas**. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/home.seam?cid=1093674>. Acesso em: 05 jan. 2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2014.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Chinese Taipei**. Disponível em: www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/chinese-taipei-ebda1f30#chapter-d1e11. Acesso em: 10 de maio de 2024.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Hong Kong (China)**. Disponível em: www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/hong-kong-china-0243d723#chapter-d1e11. Acesso em: 10 de maio de 2024.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Macao (China)**. Disponível em: www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/macao-china-5ab90f86#chapter-d1e11. Acesso em: 10 de maio de 2024.

OLIVEIRA, M. k. de. **Teorias psicogenéticas em discussão**. 5. ed. São Paulo: Summus, 2019.

PACIEVITCH, Thais. **Geografia da China**. Disponível em: www.infoescola.com/geografia/geografia-da-china/. Último acesso em: 24 set. 2018.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e Aprender Matemática**/ Luiz Carlos Pais. – 2. Ed. – 1. – Reimp.– Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

SANTOS, Iago Alves dos; VERAS, Danilo Furtado; NUNES, Wirlania Cristina Santos; MELO, Rayane de Jesus Santos. **As Contribuições da Matemática Chinesa para o Ensino: uma sequência didática sobre multiplicação.** In: **XIII ENEM** – Encontro Nacional de Educação Matemática, 2019. Anais eletrônicos. Disponível em: www.sbematogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/download/1987/1035. Acesso em: 10 ago. 2023.

SANTOS, Iago Alves dos; VERAS, Danilo Furtado; NUNES, Wirlania Cristina Santos. **AS CONTRIBUIÇÕES DA MATEMÁTICA CHINESA PARA O ENSINO: uma sequência didática sobre multiplicação e divisão de números naturais.** Relatório de pesquisa, 2019.

SANTOS, Iago Alves dos; VERAS, Danilo Furtado; NUNES, Wirlania Cristina Santos; MELO, Rayane de Jesus Santos. **As Contribuições da Matemática Chinesa para o Ensino: uma sequência didática sobre multiplicação.** In: SILVA, Américo Junior Nunes da; VIEIRA, André Ricardo Luca (Org.). *Incompletudes e contribuições para os avanços da pesquisa em matemática 3*. Ponta Grossa – Pr: Atena, 2021. p. 177 – 189. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/as-contribuicoes-da-matematica-chinesa-para-o-ensino-uma-sequencia-didatica-sobre-multiplicacao>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade.** 8. Ed – São Paulo, Cortez, 2013. (Coleção da Nossa Época; v .46).

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcio S. B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** 2007. Trabalho de conclusão de Curso – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcio S. B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** 2007. Trabalho de conclusão de Curso – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SHIN YI, Huang. **A História da Matemática na civilização chinesa.** Material de Aula. Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Matemática. São Carlos, SP: UFSCar, 2010.

SILVA, Carla R. et al. **Insucesso na resolução de problemas causado pela falta de domínio na linguagem matemática.** 2012. In: III EIEMAT: Escola de Inverno de Educação Matemática. Disponível em: w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC_Silva_Carla.pdf. Último acesso em: 05 jan. 2019.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática: compreensão e prática.** 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2015.

SOUSA, Rafaela. **"China"; Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/china-1.htm>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024.

SOUZA JUNIOR, José Lucas de. **Dificuldades e desafios do ensino de matemática na pandemia.** – João Pessoa, 2020. 32f.

**APENDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAR DO REFORÇO
DE MATEMÁTICA**

Eu _____, responsável
pelo (a) aluno (a): _____,
o autorizo a ter aulas de reforço em matemática no contraturno (TURNO MATUTINO).

AVISO:

É importante saber que esse reforço é uma iniciativa da instituição para melhorar na aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática. Sabendo disso, o professor responsável, está com esse projeto para ajudar nossos alunos. Como se tratam de crianças e adolescentes (menor de 18 anos) é necessário que você marque uma das opções abaixo, autorizando o professor a tirar fotografias ou fazer filmagens, pois o mesmo pode utilizar esses artifícios para um trabalho de mestrado.

- () Autorizo a filmagem ou fotografias dele (a).
() Não autorizo a filmagem ou fotografias dele (a)

Assinatura do Responsável: _____

Data ____/____/____

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA I

UEB PADRE MAURÍCIO

PAÇO DO LUMIAR ____/____/____. TURMA: 8º ANO

ALUNO(A): _____

PROFESSOR: IAGO ALVES

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICA I

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2$

b) $8765 \div 5$

c) $2385 \div 3$

d) $8532 \div 12$

e) $14020 \div 20$

f) $33320 \div 35$

g) $4995 \div 111$

h) $1476 \div 123$

i) $36900 \div 300$

j) $11025 \div 441$

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO SOMATIVA

UEB PADRE MAURÍCIO

PAÇO DO LUMIAR ____/____/_____. TURMA: 8º ANO

ALUNO(A): _____

PROFESSOR: IAGO ALVES

AVALIAÇÃO SOMATIVA DE MATEMÁTICA II

1) Calcule as divisões abaixo:

a) $2386 \div 2$

b) $8765 \div 5$

c) $2385 \div 3$

d) $8532 \div 12$

e) $14020 \div 20$

f) $33320 \div 35$

g) $4995 \div 111$

h) $1476 \div 123$

i) $36900 \div 300$

j) $11025 \div 441$

APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Esta sequência didática serve como norteador para o ensino da divisão chinesa. Para isso, foi dividida em 5 passos, dos quais, dois foram reservados para uma avaliação diagnóstica inicial e uma final, os outros três foram aulas. A primeira aula é sobre divisão por unidades, a segunda por dezenas e a terceira por centenas.

A sequência tem a seguinte estrutura:

1. TEMA: Divisão de números naturais

2. UNIDADE TEMÁTICA: Números

3. OBJETO DE CONHECIMENTO: Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida.

4. HABILIDADES:

(EF03MA08) Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais.

(EF03MA09) Associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima partes.

(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo

(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

5. OBJETIVO GERAL: Ensinar divisão de números naturais por meio do método chinês.

6. ANO DE ESCOLARIDADE: 8º Ano do Ensino Fundamental.

7. NÚMERO DE AULAS NECESSÁRIAS: 5 (cinco) aulas.

8. DESENVOLVIMENTO:

Para o desenvolvimento dessa etapa inicial do projeto será necessário o uso de quadro branco, pincéis, apagador e das cópias da Avaliação Diagnóstica I.

Etapa 01 – Avaliação Diagnóstica I:

Objetivos específicos:

- ✚ Aplicar a Avaliação Diagnóstica I para identificação dos conhecimentos prévios;

Tempo estimado: 120 minutos

Metodologia:

- ✓ **Material necessário:** Avaliação Diagnóstica (Apêndice B).

- ✓ **Desenvolvimento:**

Inicialmente, aplicar a Avaliação Diagnóstica I para verificar o nível de conhecimento dos alunos na operação de divisão. Essa Avaliação contém apenas uma questão com 10 letras (da letra “a” até a letra “j”) de acordo como descrito no Apêndice B, e deve ser resolvida no tempo máximo de 120 minutos.

Depois de receber as avaliações e colher as informações que as envolvem para então dar início as etapas de aula, lembrando que as etapas de aula só serão feitas caso o resultado da Avaliação Diagnóstica seja ruim.

Etapa 02 – 1ª aula:

Objetivo específico:

- ✚ Ministrando aula sobre divisão por unidade

Tempo estimado: 100 minutos

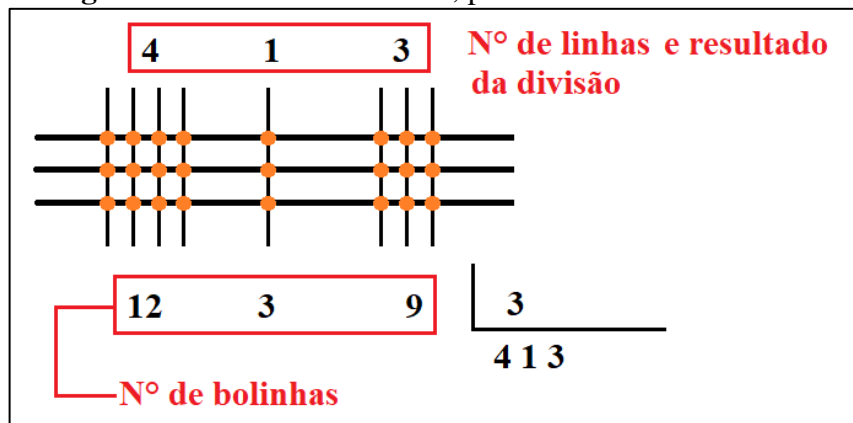
Metodologia:

- ✓ **Material necessário:** Quadro branco, apagador, pincel.

- ✓ **Desenvolvimento:**

Iniciar a aula falando sobre a China, perguntando o que os alunos conheciam daquele país e o que mais os interessava sobre essas informações. Logo em seguida, falar sobre a educação chinesa e da matemática que lá é utilizada, para, enfim, começar com a aula propriamente dita. Depois disso, mostrar no que consiste o método e sua importância, começando, posteriormente, a aula sobre divisão por unidade. O cálculo inicial pode ser $1239 \div 3$. Conforme a imagem 25.

Figura 25 – Divisão $1239 \div 3$, por meio do método chinês.



Etapa 03 – 2ª aula:

Objetivo específico:

✚ Ministrar aula sobre divisão por dezena

Tempo estimado: 100 minutos

Metodologia:

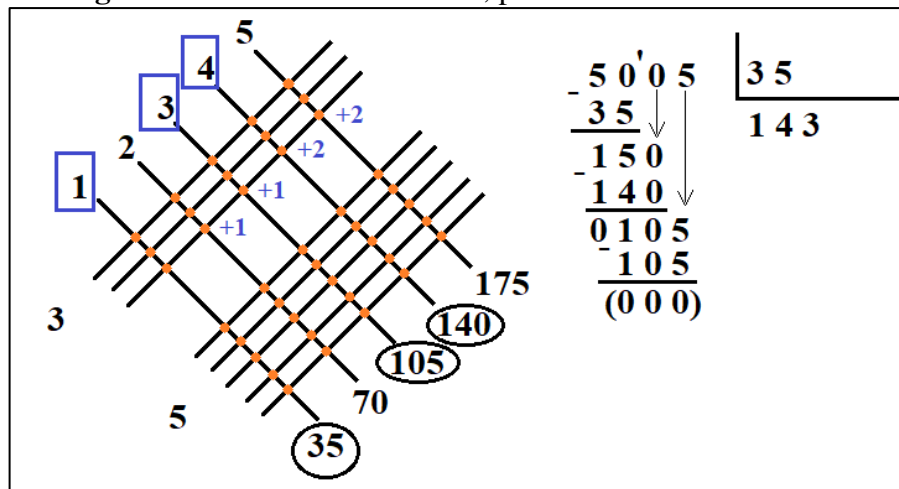
✓ **Material necessário:** Quadro branco, apagador, pincel.

✓ **Desenvolvimento:**

O primeiro momento é destinado a uma breve revisão de aproximadamente 10 minutos sobre a aula anterior (divisão por unidade). Logo em seguida, dar início à aula sobre divisão por dezena. Para isso, foi necessário mostrar que, dessa vez, a disposição das linhas teria que ser na diagonal e que não daria para dispô-las em cima do cálculo como na divisão por unidade. Para realizar esse cálculo deve-se mostrar uma divisão por um número terminando em zero e

outro terminando com números diferentes de zero, conforme as seguintes divisões: $5005 \div 35$ e $16840 \div 40$, Figura 26 e Figura 27, respectivamente.

Figura 26 – Divisão $5005 \div 35$, por meio do método chinês.

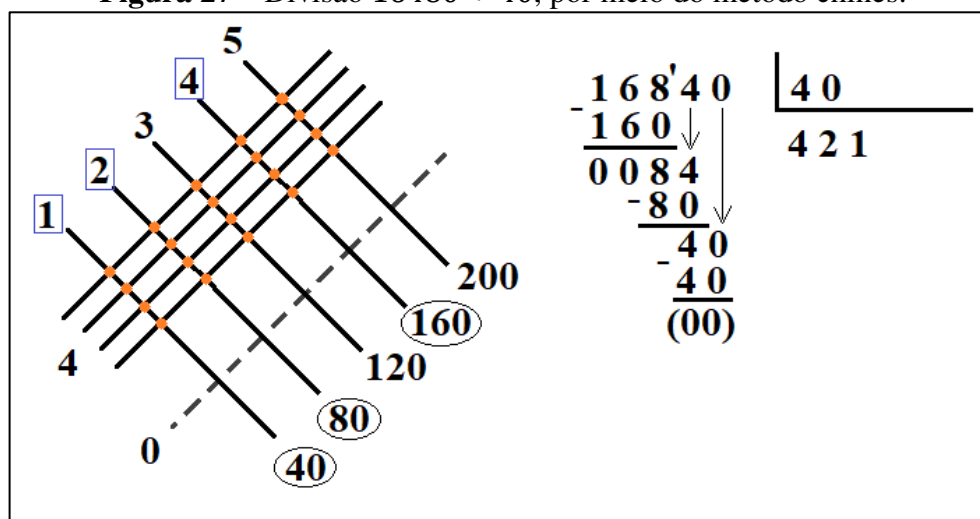


Fonte: Elaborado pelo Autor

Mostrar que na Figura 26, quando ao obteve um total de 10 bolinhas, é necessário passar essa dezena como +1 para somar com as bolinhas à esquerda, como foi feita na linha 2 em que havia seis bolinhas, que agora passaram a ser sete, depois basta juntar os números 7 e 0, formando resultado da operação. Fazer isso todas as vezes que ocorrer um número maior que 9 no lado das unidades (direito). Para dividir basta procurar o menor número mais próximo, como por exemplo, o número menor mais próximo de 50 era o 35, que estava localizado na linha 1, e logo após o resultado da subtração, obteve-se o número 15, que juntando com o zero, passou a ser 150 e cujo número mais próximo se encontrava na linha 4, no caso, 140, deixando resto 10, que juntando com 5, passa a ser 105, que por sua vez, está na linha 3, deixando resto zero, e finalizando assim a divisão.

Na figura 27 tem-se a representação da divisão por um número terminado em zero.

Figura 27 – Divisão $16480 \div 40$, por meio do método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

O processo de divisão é semelhante ao da Figura 26, contudo, o zero tem como representação uma linha tracejada ou ondulada, independente das linhas, as quais ela passar, sempre será zero.

Etapa 04 – 3ª aula:

Objetivo específico:

✚ Ministrará aula sobre divisão por centena, utilizando o método chinês.

Tempo estimado: 100 minutos

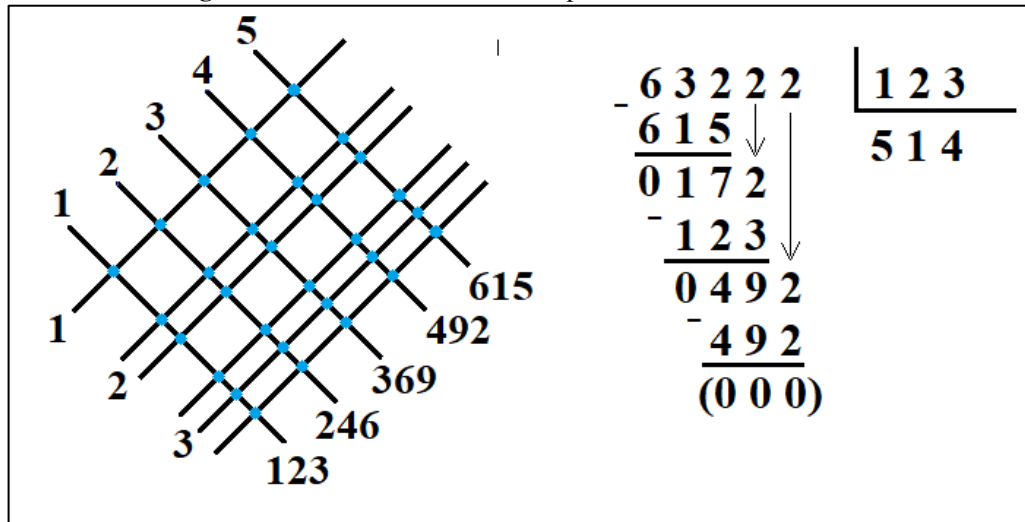
Metodologia:

✓ **Material necessário:** Quadro branco, apagador, pincel.

✓ Desenvolvimento:

No primeiro momento, fazer uma breve revisão de 10 minutos sobre a aula anterior (divisão por dezena). Logo em seguida, dar início à aula sobre divisão por centena. Mostrando aos alunos que, dessa vez, a divisão contaria com três linhas. O exemplo inicial pode ser do número $63222 \div 123$, como mostra a Figura 28. E pode ser resolvida de modo análogo a divisão por dezenas, situação que sucede para os números terminados em 00, a diferença, nesse caso, é que ao invés de apenas uma linha tracejada, agora são duas linhas.

Figura 28 – Divisão $63222 \div 123$, por meio do método chinês.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Etapa 05 – Avaliação Somativa:

Objetivo específico:

- ✚ Aplicar uma Avaliação Somativa semelhante a da 1ª etapa (Apêndice C) para identificação dos conhecimentos adquiridos e, a partir do resultado, concluir se o método chinês foi ou não eficaz.

Tempo estimado: 120 minutos

Metodologia:

- ✓ **Material necessário:** Avaliação Somativa (Apêndice C)

- ✓ **Desenvolvimento:**

Iniciar aplicando a Avaliação Somativa semelhante à da 1ª etapa, com a mesma quantidade de tempo, com o objetivo de constatar se o método foi ou não satisfatório, e a fim de avaliar a eficácia do método proposto nas 3 (três) etapas de aula.