

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
DOS ANOS INICIAIS: MATERIAIS MANIPULÁVEIS OU DIGITAIS PARA A
COMPREENSÃO DE CONCEITOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA**

FRANCINE ABREU GUERRA

CAXIAS DO SUL/RS

2021

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
DOS ANOS INICIAIS: MATERIAIS MANIPULÁVEIS OU DIGITAIS PARA A
COMPREENSÃO DE CONCEITOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA**

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação do Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Matemática.

CAXIAS DO SUL

2021

The background is a dense, colorful collage of various mathematical and educational icons. It includes geometric shapes like a pink pyramid, a purple sphere, an orange cone, a green cube, and a yellow star. There are also mathematical symbols such as a plus sign, a minus sign, a multiplication sign, a division sign, a percent sign, a square root symbol, and the infinity symbol. Educational tools like a calculator, a ruler, a compass, a pencil, and a lightbulb are scattered throughout. The overall theme is mathematics and learning.

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

**GUIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
DOS ANOS INICIAIS: MATERIAIS MANIPULÁVEIS OU DIGITAIS PARA A
COMPREENSÃO DE CONCEITOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA**

**Francine Abreu Guerra
Orientação: Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima**

**CAXIAS DO SUL/RS
2021**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. ORGANIZAÇÃO DA PROPOSTA	7
3. ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS	10
3.1 DESCRIÇÃO DO PRIMEIRO ENCONTRO	10
3.2 DESCRIÇÃO DO SEGUNDO ENCONTRO	12
3.3 DESCRIÇÃO DO TERCEIRO ENCONTRO	14
3.4 DESCRIÇÃO DO QUARTO ENCONTRO	16
3.5 DESCRIÇÃO DO QUINTO ENCONTRO	19
3.6 DESCRIÇÃO DO SEXTO ENCONTRO	20
4. MODELOS DE MATERIAS A SEREM UTILIZADOS NO CURSO	23
4.1 NÚMERO E NUMERAL	23
4.2 REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS NO QVL DE GARRAFAS	24
4.3 ÁBACO DIGITAL	25
4.4 JOGO DA MEMÓRIA	26
4.5 DESCOBRINDO ADIÇÕES E SUBTRAÇÕES	27
4.6 PREENCHA O HEXÁGONO	28
4.7 DOMINÓ DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	29
4.8 ROLETA DA TABUADA	30
4.9 PAINEL DA TABUADA	31
4.10 RESTA OU NÃO RESTA	32
4.11 MATERIAL TEÓRICO DE BASES NUMÉRICAS	33
BIBLIOGRAFIA	38

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se o “guia para formação continuada de professores dos anos iniciais: materiais manipuláveis ou digitais para a compreensão de conceitos e o ensino de matemática básica” como uma proposta para a formação continuada de professores que atuam de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. O guia foi constituído por uma sequência didática com potencial para a (re)construção de ideias e conceitos básicos, de modo a contribuir para que os professores, ao compreenderem fundamentos matemáticos, elaborem estratégias metodológicas, podendo integrar recursos tecnológicos, ou não, que os auxiliem a diminuir dificuldades de aprendizagem que os educandos apresentam na sequência dos estudos e que se mostram agravadas nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Busca-se, assim, colaborar com os professores para que, fortalecendo saberes matemáticos e pedagógicos, aprimorem as suas práticas de ensino e aprendizagem. A proposta tem como objetivo ser uma sugestão, passível de adaptações para o contexto e a realidade em que for aplicada.

O planejamento desta formação, que é apresentado a seguir, foi elaborado com foco na ressignificação da aprendizagem de conceitos da matemática básica e de aprimoramento da prática pedagógica, de modo a vislumbrar melhorias no ensino e na aprendizagem dos educandos. Este guia é resultado da dissertação de mestrado **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: MATERIAIS MANIPULÁVEIS OU DIGITAIS PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA BÁSICA** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul (UCS), sob a orientação do Profa. Dra. Isolda Gianni de Lima. O relato apresenta os resultados de uma pesquisa em que se investigou a colaboração de um curso de formação para professores de anos iniciais, sobre matemática básica, no desenvolvimento da aprendizagem de seus estudantes.

A formação está ancorada na metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula de Vasconcellos (1992), a qual se baseia na concepção de homem como ser ativo, que não recebe conhecimentos, mas os constrói a partir das relações com outros e com o mundo. Isso significa que a aprendizagem necessita de uma construção ativa, em que o sujeito interage, reflete e elabora estratégias, a fim de tornar-se um construtor de seu conhecimento e não apenas memorize métodos ou estratégias.

Vasconcellos (1992) apresenta a construção do conhecimento em três momentos, os quais são aqui apresentados para uma melhor compreensão, mas sem uma ordem de ocorrência

declarada, pois na prática acontecem juntos: 1) a síncrese – mobilização para o conhecimento: deve despertar o interesse do sujeito em conhecer e deve ser provocado, visando criar um vínculo significativo entre o sujeito e o objeto; 2) a análise – construção do conhecimento: deve possibilitar a relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento; e 3) a síntese – elaboração da síntese do conhecimento: é a sistematização e a expressão dos conhecimentos adquiridos pelo sujeito. Desta forma, com tais pressupostos, este guia tem como objetivo contribuir com a formação continuada e a prática de professores dos anos iniciais, com sugestões de atividades para ressignificar a aprendizagens de conceitos da matemática básica e para aprimorar a prática pedagógica, de modo a vislumbrar melhorias no ensino e na aprendizagem de Matemática nestas séries iniciais.

2. ORGANIZAÇÃO DA PROPOSTA

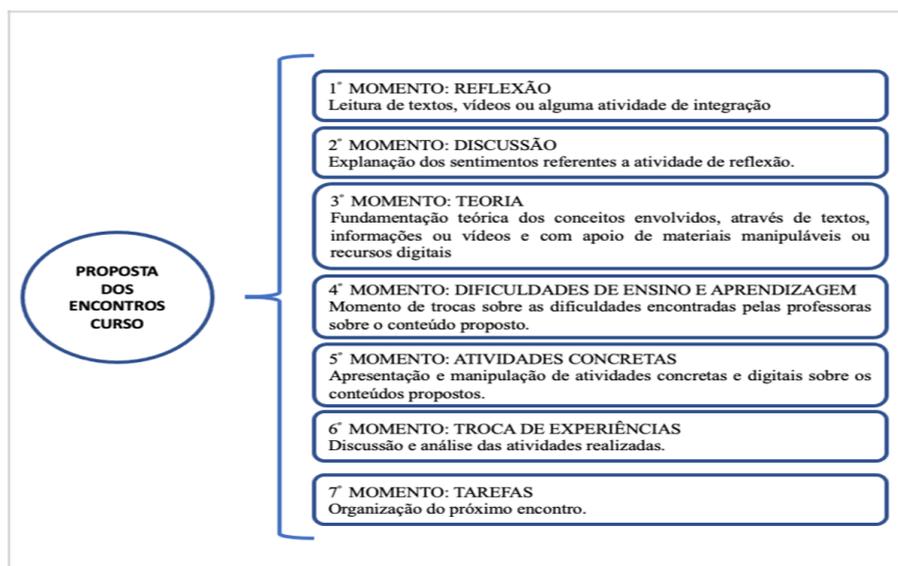
A formação para professores dos anos iniciais, do Ensino Fundamental, está organizada na forma de uma sequência didática que pode ser aplicada em 24 horas de formação, dividida em seis encontros presenciais e com atividades, a distância, de estudos pré-encontro, em que são abordados os seguintes conteúdos: conceito de número, conservação de quantidades (base 10 e outras) e compreensão das quatro operações.

A formação experimentada na pesquisa de mestrado, na forma de um curso, foi desenvolvida em três etapas, a saber: a primeira, referente à ressignificação dos conteúdos propostos, abordados nas dimensões teórica e da transposição didática, com apoio de materiais manipuláveis e digitais, integrando-se o caráter lúdico, que é adequado à característica dos estudantes dos anos iniciais; a segunda, de criação de modelo padrão para a produção de guias didáticos de utilização de materiais, de manuseio ou digitais, selecionados e analisados durante a formação; e a terceira etapa, em que foram analisados, coletivamente e com a intenção de identificar possibilidades de aprimoramento, os planos elaborados pelas professoras participantes, aplicados no ano vigente, para o replanejamento das práticas pedagógicas com integração de materiais de apoio, conforme orientações de respectivos guias, gerando novos planos, com posterior socialização entre as professoras participantes.

As etapas do curso de formação estão integradas em uma sequência didática tomando-se, como referência, o material do Pró-Letramento¹ em Matemática, que é um curso disponibilizado no portal do MEC, cuja proposta considera o pensar junto, trabalhar em conjunto, trabalho individual e formulação de conclusões, momento este de síntese e de relatórios que exponham o aproveitamento nas atividades realizadas. Na figura abaixo apresenta-se a estrutura possível para os encontros da formação e um pequeno relato de como aconteceram para um melhor entendimento de como podem ser desenvolvidos.

¹ Apostila Pró Letramento: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6002-fasciculo-port&Itemid=30192

Proposta dos encontros do Curso



Fonte: Elaboração da autora (2021)

Todos os encontros iniciam com momento de reflexão, através de mensagem, textos, vídeos ou alguma atividade de integração com o objetivo de envolver as docentes participantes em torno dos temas do curso e em reflexões individuais e coletivas. Para a introdução das atividades utiliza-se a estratégia de aula invertida, em que todas as participantes devem sintetizar, analisar e refletir sobre alguma das abordagens disponibilizadas em pasta compartilhada sobre o conteúdo que será proposto. Então, após o vídeo, segue-se com o compartilhamento das leituras e análises sobre a fundamentação teórica dos conceitos de Matemática, através de textos, slides, planos de aula ou vídeos. Feitas as trocas, são desenvolvidas atividades em grupo com materiais manipuláveis ou digitais e, para finalizar, devem ser realizados momentos de interação, discussão e análise das atividades e com divisão das tarefas complementares e iniciais para o encontro seguinte.

A avaliação das aprendizagens dos docentes participantes e a avaliação da proposta do curso de formação devem acontecer num processo contínuo de observação das ações e das discussões realizadas durante os encontros, bem como através de registros individuais e em grupos, em um diário de acompanhamento de cada participante, onde devem conter relatos e produções, no formato de sínteses, textos ou reflexões sobre as atividades desenvolvidas, sobre as trocas de experiências referente ao ensino e a aprendizagem do conteúdo proposto, com o objetivo de que cada participante apresente suas aprendizagens e análises iniciais, e as complemente com aprimoramentos percebidos, discutidos ou construídos ao longo dos encontros, num processo de metacognição, relacionando o que se aprende com conhecimento prévios, possibilitando refletir sobre a própria prática docente.

A finalização dar-se-á com uma avaliação do curso e uma autoavaliação das aprendizagens desenvolvidas, do envolvimento na realização das atividades e um parecer sobre da proposta de formação vivenciada.

A produção de diários tem como objetivo também fornecer dados para se analisar o desenvolvimento das aprendizagens, os questionamentos ainda presentes após a abordagem dos conteúdos nos encontros e identificar indícios de reflexões acerca dos conteúdos, dos métodos abordados e das práticas docentes. Essa proposta foi baseada na experiência de Marta Darsie (1996), relatada no texto “Aprendizagem e avaliação”. Na sua experiência, os diários foram instrumentos avaliativos de professores do curso de Pedagogia, quando ela ministrou a disciplina de Conteúdos de Metodologia para o ensino de Matemática. O seu objetivo foi fazer com que os professores, ao final de cada aula, relatassem suas aprendizagens e questionamentos refletindo sobre a ação docente.

A avaliação, na forma de diário, segundo Darsie (1996), proporciona uma atividade de metagognição, em que se oportuniza ao professor acompanhar o seu próprio processo de construção do conhecimento, possibilitando fazer relações do que aprende com os conhecimentos prévios. Com isso, reforça a hipótese de que a avaliação deve ser um instrumento de reflexão sobre a aprendizagem, tanto para quem ministra o curso quanto para quem é participante, pois proporciona ao sujeito da aprendizagem analisar seus ganhos, sucessos e dificuldades, permitindo a construção e (re)construção de sua aprendizagem, e por outro lado, para o professor formador, indica como se desenvolveu o processo de aprendizagem, podendo assim reestruturar sua didática a fim de alcançar seus objetivos de ensino de forma mais eficaz e adaptados ao perfil dos estudantes.

3. ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS

3.1 DESCRIÇÃO DO PRIMEIRO ENCONTRO

TEMA: conceito de número, conservação de quantidades (base 10 e outras) e compreensão das quatro operações.

OBJETIVOS:

- Utilizar os conhecimentos de unidade, dezena, antecessor e sucessor na realização das atividades;
- Representar números no ábaco utilizando a base 10;
- Explorar materiais manipuláveis, refletindo sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos propostos;
- Aplicar o sistema posicional dos números na base 10;
- Realizar operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), compreendendo-as e explicando-as na utilização de diferentes materiais (quadro valor de lugar, material dourado e ábaco);
- Registrar uma reflexão e uma síntese das atividades desenvolvidas, em duplas, em um diário digital, compartilhado no google drive, possibilitando relacionar o que aprende com conhecimento prévios e com a prática docente. (Este objetivo deve ocorrer em todos os encontros, pois tem fundamental importância na avaliação da proposta do curso diante dos apontamentos dos professores participantes).

RECURSOS DIDÁTICOS: circuito de atividades relacionadas aos conteúdos propostos, discussões, jogos interativos, recursos tecnológicos e material concreto.

TEMPO ESTIMADO: 2h

DESENVOLVIMENTO:

O primeiro encontro acontece na forma de um circuito de desafios lúdicos e com materiais manipuláveis sobre os conteúdos que abordados no curso, cujo objetivo é identificar conhecimentos prévios dos professores participantes. As atividades são propostas em circuito, pois o mesmo está associado com o que é cíclico; o que contorna; que acontece em movimentos

periódicos; com início, meio e fim; proporcionando aos docentes envolvidos percorrer todas as atividades com um objetivo inicial e um final.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

1) Como momento inicial, assistir o vídeo “O Valor de ser Educador”² e realizar uma reflexão diante de seus apontamentos.

2) Na sequência, os participantes, em duplas, percorrem o circuito de quatro atividades com materiais manipuláveis, um referente ao conceito de número; uma atividade com o ábaco sobre base 10; uma atividade com o quadro valor de lugar sobre adição e subtração; e uma com o material dourado sobre multiplicação e divisão. Cada atividade acontece em 15 a 20 minutos, sendo que o tempo deve ser destinado de acordo com a interação e o desenvolvimento das tarefas. Solicita-se que os participantes façam anotações sobre as atividades, sobre a compreensão das mesmas e sobre questionamentos referentes aos conteúdos propostos.

3) Encerrado o período do circuito, realizar um momento de reflexão e discussão sobre as atividades e as dificuldades encontradas, considerando também o manuseio do material concreto e a compreensão dos conteúdos.

4) Para encerrar o encontro, apresentar as atividades a serem realizadas extraclasse, atividades essas que fazem parte da proposta da formação, de acordo com a metodologia indicada de aula invertida. Para esse momento, solicitar que os participantes se organizem em grupos de quatro integrantes, ficando cada um como responsável por sintetizar e analisar um vídeo, ou um texto, ou uma apresentação de slides, ou procurar em sites indicados um planejamento sobre o conteúdo do próximo encontro, no caso sobre o conceito de número, com o objetivo de que façam suas análises prévias das facilidades e desafios encontrados no ensino e aprendizagem desse conteúdo. Estes materiais podem ser compartilhados em drive, para que todos os participantes tenham acesso.

AVALIÇÃO: Para a avaliação do encontro, solicitar que cada dupla transcreva uma síntese do encontro, destacando suas reflexões e análises das atividades propostas, para **compartilhar** na pasta do drive citada anteriormente.

OBSERVAÇÃO: a avaliação final do encontro citada acima deve ser repetida em todos os encontros.

² Vídeo “O Valor de ser Educador”: <https://www.youtube.com/watch?v=eEoH1qNJOnU>

3.2 DESCRIÇÃO DO SEGUNDO ENCONTRO

TEMA: conceito de número

OBJETIVOS:

- Associar a quantidade ao símbolo que a representa;
- Realizar adições mentalmente;
- Identificar fatos fundamentais da adição.
- Comparar quantidades apresentadas nas cartas do baralho de Ás a dez;
- Ler números.
- Realizar contagem de cartas.
- Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal;
- Ler, escrever e representar números no quadro valor de lugar;
- Compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de base 10.
- Identificar as quantidades em cartas;
- Formar famílias de cartas representando uma mesma quantidade ou a base 10;
- Realizar sequência de cartas.
- Utilizar a contagem;
- Diferenciar números pares de ímpares;
- Sequenciar números;
- Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal;
- Ler, escrever e representar números no QVL;
- Compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de BASE DEZ.
- Ler, escrever e representar números no ábaco digital;
- Relacionar número e numeral;
- Compreender as regras dos jogos.

RECURSOS DIDÁTICOS: materiais manipuláveis relacionados aos conteúdos propostos, discussões, jogos interativos e recursos tecnológicos.

TEMPO ESTIMADO: 2h**DESENVOLVIMENTO:**

O segundo encontro é planejado para explorar materiais lúdicos, manipuláveis e digitais sobre conceito de número, de modo a proporcionar aos participantes uma reflexão sobre o seu fazer docente, de seus planejamentos e de que forma novas metodologias e materiais podem fazer diferença no ensino e na aprendizagem deste conteúdo matemático.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

1) Para iniciar o encontro, assistir o vídeo “Vídeo de motivação para professores”³ e realizar uma reflexão no grande grupo considerando seus apontamentos.

2) Na sequência, os participantes divididos nos grupos formados no encontro anterior e devem, durante vinte minutos, refletir sobre as informações pesquisadas sobre conceito de número em seus estudos prévios, propostos no encontro anterior.

3) Após este período promovida uma discussão em grupos: um integrante de cada grupo deve expor brevemente os apontamentos de seu grupo para uma reflexão colaborativa acerca do conteúdo abordado, destacando os pontos fortes e fracos do ensino e aprendizagem do conceito de número e refletindo sobre a importância deste conteúdo em todos os anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

4) Como terceira atividade mostrar explicando brevemente 10 materiais manipuláveis, jogos, atividades digitais para os participantes. Na sequência cada grupo escolhe um ou dois materiais para manusear e analisar (a quantidade depende de quantos grupos há na formação, sendo que todos os materiais devem ser analisados). As atividades devem ser manuseadas e analisadas durante 20 a 25 minutos, sendo que o tempo deve ser destinado de acordo com a interação e o desenvolvimento das atividades. O objetivo é que os participantes manipulem, entendam o funcionamento e reflitam sobre a aplicabilidade dos materiais analisados no seu ano de atuação.

5) Encerrado o momento de exploração dos materiais, cada dupla, apresenta seu material e suas reflexões acerca da sua aplicabilidade ao grande grupo. Neste momento o material deve circular entre os participantes para que todos tenham a visão e a compreensão dos materiais,

³ Vídeo “Vídeo de motivação para professores”: <https://youtu.be/hsd08NEpQUE>

6) Para encerrar o encontro recomenda-se uma breve reflexão e síntese do encontro no grande grupo, para na sequência apresentar as atividades a serem realizadas extraclasse. Para esse momento solicitar que os participantes em seus grupos dividam as tarefas de sintetizar e analisar um vídeo, ou um texto, ou uma apresentação de slides, ou procurar em sites indicados um planejamento sobre o conteúdo que será abordado no próximo encontro, no caso bases numéricas, com enfoque na base decimal, com o objetivo de que façam suas análises prévias das facilidades e desafios encontrados no ensino e aprendizagem desse conteúdo. Estes materiais devem ser compartilhados em de um drive, para que todos os participantes tenham acesso.

3.3 DESCRIÇÃO DO TERCEIRO ENCONTRO

TEMA: bases numéricas

OBJETIVOS:

- Compreender a transformação de números na base 10 em outras bases com material concreto;
- Efetuar transformações de números na base 10 em outras bases com material concreto;
- Compreender a transformação de números na base 10 em outras bases utilizando o algoritmo da divisão;
- Realizar cálculos com o algoritmo da divisão para transformar números na base 10 para outras bases;
- Compreender a transformação de números em bases diferentes de 10 em números na base decimal com material concreto;
- Relacionar a transformação de números em bases diferentes de 10 em bases decimais com operações com potências;
- Efetuar transformações de números em bases diferentes de 10 em bases decimais com materiais concretos e através de cálculos operacionais;
- Compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de base 10 e em outras bases;

RECURSOS DIDÁTICOS: material manipulável relacionado ao conteúdo propostos, material teórico, discussões e reflexões acerca do tema.

TEMPO ESTIMADO: 2h

DESENVOLVIMENTO:

O terceiro encontro foi planejado visando promover a compreensão do estudo de bases numéricas através do abstrato para o concreto, explorando este conteúdo com materiais manipuláveis. Para o estudo das bases numéricas, a exploração conta com uma explanação teórica, mediada pelo ministrante, utilizando um o material escrito, presente em anexo, que contém uma contextualização sobre a importância do entendimento da base decimal e a aplicabilidade de outras bases em nosso dia a dia. O objetivo da exploração abstrata e concreta é proporcionar aos participantes uma reflexão sobre seu fazer docente, sobre seus planejamentos e sobre novas metodologias e materiais que possam fazer diferença no ensino e na aprendizagem deste conteúdo matemático.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

- 1) Para iniciar o encontro, deve-se assistir o vídeo “Aprender a aprender”⁴ e realizar uma reflexão no grande grupo com base em seus apontamentos.
- 2) Na sequência, os participantes divididos nos grupos formados no encontro anterior devem, durante vinte minutos, refletir sobre as informações pesquisadas referente ao conceito de número em seus estudos prévios, tarefa essa solicitada ao fim do encontro anterior.
- 3) Após este período da discussão em grupos, um integrante de cada grupo deve expor brevemente os apontamentos de seu grupo para uma reflexão geral acerca do conteúdo abordado, levantando pontos fortes e fracos do ensino e aprendizagem do conceito de número e destacando a importância deste conteúdo em de todos os anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.
- 4) Na sequência, deve-se explorar um material escrito (em anexo) e um material de apoio para as atividades realizadas de forma concreta. Este encontro deve ser orientado e dirigido na forma de aula expositiva e prática. Como material de apoio são entregues entregue 7 copos de café e alguns feijões. A proposta deste material é considerar os feijões como unidade de bases a serem trabalhadas e do abstrato para o concreto efetuar trocas ou retornos de bases para os cálculos indicados. Esta atividade deve ser desenvolvida nos grupos já formados.

⁴ Vídeo “Aprender a aprender”: https://youtu.be/Pz4vQM_EmzI

O referido material escrito contém uma contextualização sobre a importância do entendimento da base decimal e a aplicabilidade de outras bases em nosso dia a dia. Em sua exploração devem ser levantadas as características da base 10 e com isso formuladas em conjunto as características da base 2. Após deve ser realizada uma demonstração de uma troca de base decimal para base 2 no material concreto e com o algoritmo da divisão. Posteriormente deve ser proposto que os participantes desenvolvam algumas trocas pelos dois métodos.

5) Na sequência o ministrante deve demonstrar a operação inversa, ou seja, a troca de um número na base 2 para um na base decimal, também através do concreto e abstrato, utilizando potências para a resolução. E mais uma vez os participantes devem executar esses procedimentos em alguns números para o melhor entendimento do processo. Esta atividade na íntegra deve se repetir com as bases ternárias (base 3), quaternárias (base 4) e duodecimal (base 12).

6) Ao encerrar as atividades propõem-se uma reflexão sobre as facilidades e dificuldades encontradas, apontando as dificuldades de manuseio do material concreto e as dificuldades com os conteúdos propostos. Essa reflexão deve relacionar-se com a dificuldade na aprendizagem do aluno quando apresentado à base 10.

7) Para encerrar o encontro propõem-se uma breve reflexão e síntese do encontro no grande grupo, para na sequência apresentar as atividades a serem realizadas extraclasse. Novamente cada grupo deve dividir entre seus componentes, tarefas de sintetizar e analisar um vídeo, ou um texto, ou uma apresentação de slides, ou procurar em sites indicados um planejamento sobre o conteúdo que será abordado no próximo encontro, no caso adição e subtração, com o objetivo de que façam análises prévias das facilidades e desafios encontrados no ensino e aprendizagem desse conteúdo. Estes materiais devem ser compartilhados no Google drive, para que todos os participantes tenham acesso.

3.4 DESCRIÇÃO DO QUARTO ENCONTRO

TEMA: adição e subtração

OBJETIVOS:

- Associar adições e subtrações ao resultado que as representa;
- Ler números;
- Identificar propriedades fundamentais da adição e subtração;

- Efetuar operações de adição e subtração;
- Exercitar a memória;
- Efetuar a contagem de cartas;
- Comparar quantidades apresentadas nas cartas do baralho de Ás a dez;
- Realizar adições com os números das cartas;
- Associar a quantidade ao símbolo que a representa;
- Comparar números e quantidades;
- Efetuar cálculos mentais;
- Transformar números em operações matemáticas;
- Efetuar contagens;
- Efetuar adições mentais;
- Organizar-se espacialmente;
- Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal;
- Compreender e fazer o uso do ábaco de pinos;
- Posicionar os números no ábaco de pinos;

RECURSOS DIDÁTICOS: materiais manipuláveis relacionados aos conteúdos propostos, discussões, jogos interativos e recursos tecnológicos.

TEMPO ESTIMADO: 2h

DESENVOLVIMENTO:

O quarto encontro deve ser planejado visando a exploração de materiais lúdicos, manipuláveis e digitais sobre adição e subtração, com o objetivo de proporcionar aos participantes uma reflexão sobre o fazer docente, dos seus planejamentos e de que forma novas metodologias e materiais podem fazer diferença no ensino e na aprendizagem deste conteúdo matemático.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

1) Para iniciar o encontro, deve-se assistir o vídeo “Tema O que é ensinar”⁵ e realizar uma reflexão no grande grupo considerando seus apontamentos.

2) Na sequência, os participantes em seus grupos, devem, durante vinte minutos, refletir sobre as informações pesquisadas referentes a adição e subtração, tarefa essa solicitada ao fim do encontro anterior.

3) Na continuidade um integrante de cada grupo deve expor brevemente os apontamentos de seu grupo para uma reflexão geral acerca do conteúdo abordado, em relação a pontos fortes e fracos do ensino e aprendizagem de adição e subtração e refletindo sobre a importância deste conteúdo em todos os anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

4) Encerrada a discussão, deve-se mostrar explicando brevemente 10 materiais manipuláveis, jogos e/ou atividades digitais para os participantes que envolvam adição e subtração. Na sequência cada grupo escolhe um ou dois materiais para manusear e analisar (a quantidade depende do número de grupos, sendo que todos os materiais devem ser analisados). Os materiais devem ser manuseados e analisados durante 20 a 25 minutos, sendo que o tempo foi destinado de acordo com a interação e o desenvolvimento das atividades. O objetivo é que os participantes manipulem, entendam o funcionamento e reflitam sobre a aplicabilidade dos mesmos no seu ano de atuação.

7) Encerrado o momento de exploração deve-se, cada dupla, apresentar seu material e suas reflexões acerca da aplicabilidade do material explorado. Neste momento o material deve circular entre os participantes para que todos tenham a visão e a compreensão do material apresentado.

8) Para encerrar o encontro propõem-se uma breve reflexão e síntese do encontro no grande grupo deve-se fazer, para na sequência apresentar as atividades a serem realizadas extraclasse. Após solicitar que os participantes em seus grupos dividam as tarefas de sintetizar e analisar um vídeo, ou um texto, ou uma apresentação de slides, ou procurar em sites indicados um planejamento sobre o conteúdo que será abordado no próximo encontro, no caso multiplicação e divisão, com o objetivo de que façam suas análises prévias das facilidades e desafios encontrados no ensino e aprendizagem desse conteúdo. Estes materiais devem ser compartilhados no Google drive, para que todos os participantes tenham acesso.

⁵ Vídeo “Tema o que é ensinar”: https://youtu.be/qT4Ip_AKY2I

3.5 DESCRIÇÃO DO QUINTO ENCONTRO

TEMA: multiplicação e divisão

OBJETIVOS:

- Associar a multiplicação ao resultado que a representa;
- Ler números;
- Efetuar operações de multiplicação;
- Exercitar a memória;
- Efetuar a contagem de cartas;
- Organizar-se espacialmente;
- Efetuar cálculos de multiplicação e divisão;
- Efetuar operações mentais;
- Transformar números em operações matemáticas;
- Associar a operação matemática ao resultado que a representa;
- Representar as multiplicações;
- Ler operações matemáticas;

RECURSOS DIDÁTICOS: materiais manipuláveis relacionados aos conteúdos propostos, discussões, jogos interativos e recursos tecnológicos.

TEMPO ESTIMADO: 2h

DESENVOLVIMENTO:

O quinto encontro foi planejado visando a exploração de materiais lúdicos, manipuláveis e digitais sobre multiplicação e divisão, para proporcionar aos participantes uma reflexão sobre o fazer docente, de seus planejamentos e de que forma novas metodologias e materiais podem fazer diferença no ensino e na aprendizagem deste conteúdo matemático.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

1) Para iniciar o encontro, deve-se assistir vídeo “Palestra motivacional para professores”⁶ e promover uma reflexão no grande grupo com base nos seus apontamentos.

⁶ Vídeo “Palestra motivacional para professores”: <https://youtu.be/APxuK1PxVvI>

2) Na sequência, os participantes em seus grupos, devem, durante vinte minutos, refletir sobre as informações pesquisadas referentes a multiplicação e divisão, em seus estudos prévios.

3) Na continuidade um integrante de cada grupo deve expor brevemente os apontamentos de seu grupo para uma reflexão geral acerca do conteúdo abordado, em relação a pontos fortes e fracos do ensino e aprendizagem de multiplicação e divisão e refletindo sobre a importância deste conteúdo em todos os anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

4) Encerrados os apontamentos deve-se mostrar explicando brevemente 10 materiais manipuláveis, jogos e/ou atividades digitais aos participantes que envolvam multiplicação e divisão. Na sequência cada grupo escolhe um ou dois materiais para manusear e analisar (a quantidade depende do número de grupos, sendo que todos os materiais devem ser analisados). Os materiais devem ser manuseados e analisados durante 20 a 25 minutos, sendo que o tempo é calculado de acordo com a interação e o desenvolvimento das atividades. O objetivo é que os participantes manipulem, entendam o funcionamento e reflitam sobre a aplicabilidade delas no seu ano de atuação.

5) Encerrado o momento de exploração, cada dupla apresenta seu material e suas reflexões acerca da sua aplicabilidade. Neste momento o material deve circular entre os participantes para que todos tenham a visão e a compreensão do material apresentado.

6) Para encerrar o encontro propõem-se uma breve reflexão e síntese do encontro no grande grupo deve-se fazer, para na sequência apresentar as atividades a serem realizadas extraclasse.

3.6 DESCRIÇÃO DO SEXTO ENCONTRO

TEMA: conceito de número, conservação de quantidades (base 10 e outras) e compreensão das quatro operações.

OBJETIVOS:

- Refletir sobre o desenvolvimento, envolvimento e participação no Curso;
 - Refletir sobre todas as propostas de atividades indicadas no Curso;
 - Analisar planejamentos de aula já desenvolvidos ou propostos para o ano vigente, identificando possibilidades de integrar, modificar ou acrescentar ideias, atividades e materiais como os que foram apresentados no Curso;
-

- Produzir um novo planejamento, com estratégias de ensino e aprendizagens embasados nos conhecimentos construídos, nas atividades e nos materiais utilizados no decorrer do Curso.

RECURSOS DIDÁTICOS: materiais manipuláveis relacionados aos conteúdos propostos, discussões, jogos interativos e recursos tecnológicos e planejamentos anteriores dos professores participantes.

TEMPO ESTIMADO: 2h

DESENVOLVIMENTO:

O sexto encontro repetindo a proposta dos outros encontros, tem como objetivo refletir sobre a contribuição da utilização dos materiais manipuláveis e digitais no ensino, bem como, quando durante o ensino eles devem ser utilizados.

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES:

- 1) Para iniciar o encontro, deve-se assistir o vídeo “O lápis”⁷ e realizar uma reflexão no grande grupo considerando seus apontamentos.
- 2) Inicialmente em seus grupos, os participantes devem, durante vinte minutos, refletir sobre o Curso, sobre suas participações e sobre as contribuições das atividades para sua atuação pedagógica.
- 3) Na continuidade um integrante de cada grupo deve expor brevemente os apontamentos de seu grupo para uma reflexão compartilhada acerca da contribuição da formação, refletindo sobre a importância da utilização de materiais concretos no ensino de Matemática
- 4) Na sequência, ainda em seus grupos, os participantes devem olhar para seus planejamentos e fazer breves adaptações utilizando algum dos materiais propostos em suas propostas de ensino. Essas mudanças devem ser na sequência apresentadas.
- 5) Para encerrar a formação deve ser encaminhado, via google drive um questionário de avaliação do Curso e uma autoavaliação para os participantes, a serem respondidos com um prazo de devolução de no máximo 10 dias.

⁷ Vídeo “Palestra motivacional para professores”: <https://youtu.be/APxuK1PxVvI>

Assim encerra-se a formação.

Este guia é fruto do trabalho realizado com os professores dos anos iniciais de um colégio da rede privada de Caxias do Sul, embasado em relatos feitos em reuniões pedagógicas sobre as dificuldades e necessidades de aprimoramento da prática pedagógica, quanto ao ensino de Matemática dos anos iniciais.

A formação continuada desenvolvida atingiu as expectativas de grande parte dos professores, pois os materiais e as estratégias pedagógicas discutidas nos encontros foram indicados como possíveis de serem aplicadas em sala de aula. As participantes demonstraram o impacto positivo que a formação teve na prática pedagógica, pois muitas professoras refletiram e alteraram suas ações em sala de aula, utilizando materiais concretos, manipuláveis e digitais como meio para o desenvolvimento da aprendizagem, e não apenas como mera atividade de sala de aula, sem um objetivo a ser atingido.

A formação permitiu mudanças na prática pedagógica, desencadeadas pela constante reflexão e ação, unindo teoria e prática e abordando novas experiências didáticas.

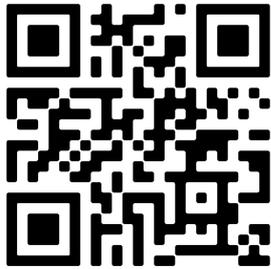
Espera-se que este guia contribua para a necessária reflexão sobre mudanças necessárias no ensino de Matemática de nosso País, proporcionando aos professores diferentes práticas de ensino a serem exploradas na sala de aula, sendo subsídio para formação de mais professores e de outras formações, de modo que os profissionais da educação façam a diferença nas escolas e consigam aplicar novas metodologias de ensino, tornando o aluno protagonista de sua aprendizagem.

4. MODELOS DE MATERIAIS UTILIZADOS NO CURSO

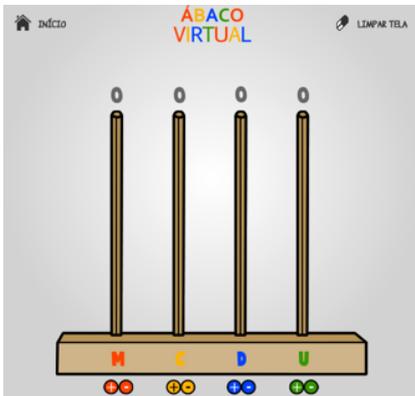
4.1 NÚMERO E NUMERAL

ATIVIDADE NÚMERO E NUMERAL	
	QR CODE: 
HABILIDADE A SER DESENVOLVIDA	Associar a quantidade ao símbolo que a representa, ler números, exercitar a memória e realizar contagem de cartas.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a quantidade com o numeral que a representa; • Compreender a composição de quantidades através das combinações de números; • Ler e representar números no painel.
INSTRUÇÕES	
Utilizando um painel desenvolvido com feltro, com espaços numerados de zero a nove e canudos, são propostas as atividades abaixo: <ul style="list-style-type: none"> - Montar no material o número 3 sem preencher o número três. Comentar em grupo sobre o que isso significa. - Montar no material o número 4 sem preencher o número quatro. Comentar em grupo sobre o que isso significa. - Montar no material o número 5 sem preencher o número cinco Comentar em grupo sobre o que isso significa. - Montar no material o número 6 sem preencher o número seis. Comentar em grupo sobre o que isso significa. - Montar no material o número 7 sem preencher o número sete. Comentar em grupo sobre o que isso significa. - Montar no material o número 8 sem preencher o número oito. Comentar em grupo sobre o que isso significa. 	

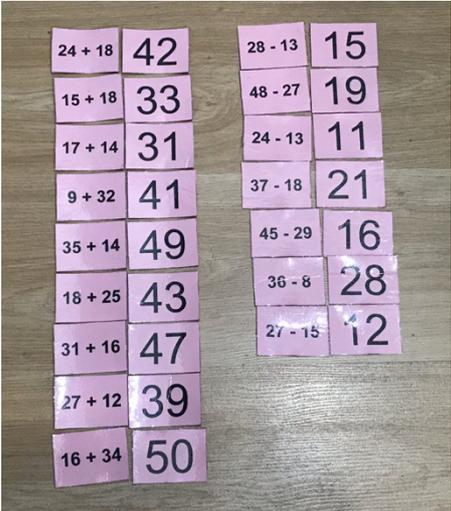
4.2 REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS NO QVL DE GARRAFAS

ATIVIDADE REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS NO QVL DE GARRAFAS	
	QR CODE: 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal, ler, escrever e representar números no QVL e compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de BASE DEZ.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal; • Ler, escrever e representar números no QVL; • Compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de BASE DEZ.
INSTRUÇÕES	
<p>Utilizando o Quadro Valor de Lugar (QVL), confeccionado em garrafas PET's, dividido em seis partes, o suficiente para explorarem até a ordem das centenas de milhar, são propostas atividades utilizando como referencial a base 10. Como material de apoio, foram disponibilizados canudos para auxiliar nas trocas entre as ordens e classes. Como atividades foram propostas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posicione os números descritos abaixo no QVL, utilizando a BASE 10: <ol style="list-style-type: none"> a) 40 centenas + 12 dezenas + 38 unidades b) 113 unidades de milhar + 23 centenas + 24 dezenas c) 37 dezenas de milhar + 87 centenas + 14 dezenas + 29 unidades d) 25 unidades de milhar + 9 centenas + 28 dezenas 2. Um componente do grupo por vez monta um número no QVL e faz questionamentos aos componentes como: <ul style="list-style-type: none"> - Quantas dezenas há no total? - Quantas unidades há no total? - O valor posicionado na centena equivale a quantas dezenas? - O valor posicionado nas dezenas de milhar equivale a quantas dezenas? 	

4.3 ÁBACO DIGITAL

ATIVIDADE ÁBACO DIGITAL	
	<p>QR CODE:</p> 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<p>Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal, ler, escrever e representar números no ábaco digital e compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de BASE DEZ.</p>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e fazer o uso do valor posicional dos algarismos, no Sistema de Numeração Decimal; • Ler, escrever e representar números no ábaco digital; • Compreender e utilizar as regras do sistema de trocas, de BASE DEZ.
INSTRUÇÕES	
<p>Utilização do ábaco digital disponível em: https://www.nossoclubinho.com.br/abaco-virtual/ realização das atividades abaixo.</p> <p>Em duplas realizar as atividades propostas no ábaco digital</p> <p>a) 40 centenas + 12 dezenas + 38 unidades</p> <p>b) 3 unidades de milhar + 23 centenas + 24 dezenas</p> <p>c) 3 unidades de milhar + 87 centenas + 14 dezenas + 29 unidades</p> <p>d) 5 unidades de milhar + 9 centenas + 28 dezenas</p> <p>e) 7 unidades de milhar + 27 centenas + 14 dezenas + 29 unidades</p> <p>f) 93 centenas + 24 dezenas + 68 unidades</p> <p>g) 8 centenas + 42 dezenas + 8 unidades</p>	

4.4 JOGO DA MEMÓRIA

ATIVIDADE JOGO DA MEMÓRIA	
	QR CODE: 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Associar adições e subtrações ao resultado que as representam; • Ler números; • Identificar fatos fundamentais da adição e subtração; • Efetuar operações de adições e subtração; • Exercitar a memória; • Efetuar a contagem de cartas.
INSTRUÇÕES	
<p>Esta atividade é proposta para 2 a 4 jogadores. Consiste em encontrar todos os pares de cartas, que relacionam as operações matemáticas com o resultado que elas representam.</p> <p>Inicia-se a atividade, embaralhando as cartas e organizando-as lado a lado, viradas para baixo.</p> <p>Um jogador de cada vez deve virar duas cartas. Se o número for igual ao resultado da operação indicada, ele ganha as cartas, se não forem iguais, deve devolver as cartas viradas para baixo em seu lugar de origem. O jogo encerra quando todos os pares forem encontrados. Ao final, cada jogador conta a sua quantidade de cartas, e aquele que conseguir mais cartas é o vencedor.</p>	

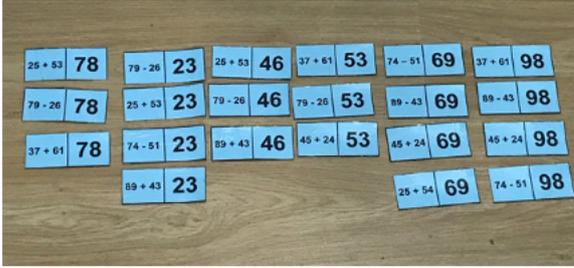
4.5 DESCOBRINDO ADIÇÕES E SUBTRAÇÕES

ATIVIDADE DESCOBRINDO ADIÇÕES E SUBTRAÇÕES	
	QR CODE: 
HABILIDADE A SEREM DESENVOLVIDAS	Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar cálculos mentais; • Transformar números em operações matemáticas; • Associar a operação matemática ao resultado que a representa; • Ler números.
INSTRUÇÕES	
<p>Nesta atividade não há limite de jogadores. A proposta é criar cálculos de adição e subtração com os números sorteados nos dados, que resultem nos algarismos na trilha.</p> <p>Um jogador de cada vez deve lançar os três dados e, com os números sorteados, criar uma adição e/ou subtração que resulte em 1, não necessitando utilizar todos os números sorteados. Se conseguir deve marcar o número 1 com o marcador azul ou prata e lançar os dados novamente e tentar operações que resultem em 2 e assim sucessivamente. A jogada só passa para o próximo jogador quando aquele que está jogando não conseguir o resultado desejado. Encerra-se a atividade quando o primeiro conseguir chegar até o 10.</p>	

4.6 PREENCHA O HEXÁGONO

ATIVIDADE PREENCHA O HEXÁGONO	
	QR CODE: 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, utilizando estratégias pessoais.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar cálculos de adição e subtração; • Efetuar contagens; • Efetuar adições mentais; • Transformar números em adições; • Organizar-se espacialmente; • Ler números.
INSTRUÇÕES	
<p>Esta atividade é proposta para 2 a 6 jogadores. A proposta da atividade é preencher um dos triângulos equiláteros do hexágono com as fichas disponibilizadas.</p> <p>Um de cada vez deve sortear um número no dado e pegar uma ficha com a quantidade de círculos correspondentes ao número que foi sorteado. Esta correspondência pode ser exata (número 5 = 5 círculos) ou pode ser a soma dos círculos igual ao número sorteado (número 4 = 1 círculo + 3 círculos). Se no final do preenchimento, faltar três círculos para preencher o triângulo e o número sorteado for 4, o jogador deverá retirar quatro círculos do seu triângulo e passar a vez. Se no final do preenchimento, faltar três círculos para preencher o triângulo e o número sorteado for 3, porém pedras disponíveis para o preenchimento só são 4, 5 e 6, o jogador deverá retirar 3 círculos do seu triângulo e passar a vez. Só vence quem sortear exatamente o número necessário de pedras e as mesmas estiverem disponíveis para o preenchimento.</p>	

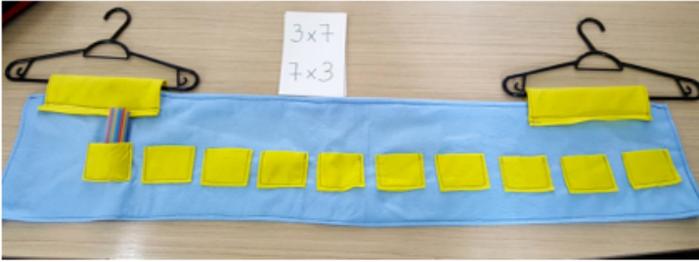
4.7 DOMINÓ DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

ATIVIDADE DOMINÓ DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	
	QR CODE: 
HABILIDADE A SEREM DESENVOLVIDAS	Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Associar a operação matemática a quantidade que a representa; • Ler números. • Realizar contagem de cartas
INSTRUÇÕES	
<p>Esta atividade é proposta para 2 a 4 jogadores. A proposta é posicionar as cartas com as operações matemáticas juntamente com seus resultados.</p> <p>Inicia-se com cada jogador recebendo, aleatoriamente 4 cartas. As cartas que sobraram ficaram em uma pilha separada, para serem sorteadas quando necessário. Determina-se uma ordem de participantes para o jogo e o primeiro a jogar deve escolher uma carta que tiver em mãos para colocar na mesa. O jogador seguinte deve posicionar uma carta que complete um dos lados da carta inicial, se a carta for com uma operação matemática a carta que complementa deve ser com o resultado, se a carta for com o resultado o complemento deve ser a operação. (não pode haver operação com operação e resultado com resultado). Se o jogador não tiver nenhuma carta para posicionar deverá pescar uma do monte e se esta se encaixar poderá colocá-la no lugar, senão passa a vez. O jogo encerra quando o primeiro jogador terminar suas cartas.</p>	

4.8 ROLETA DA TABUADA

ATIVIDADE ROLETA DA TABUADA	
	QR CODE: 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar multiplicações; • Ler números; • Recordar a tabuada.
INSTRUÇÕES	
<p>Esta atividade é proposta para até 4 jogadores. A proposta é através do sorteio dos números, efetuar a multiplicação entre eles e preencher a tabela numérica.</p> <p>A atividade inicia com cada jogador recebendo uma tabela com números e fichas de uma mesma cor. Um de cada vez, deve girar a roleta e efetuar a multiplicação sorteada. Se o resultado da operação estiver em sua cartela o mesmo deve marcá-la. O mesmo jogador deve sortear mais uma operação e preencher novamente sua tabela, se o resultado não estiver na sua cartela passa a vez para o próximo jogador. Vence quem preencher a tabela inteira.</p>	

4.9 PAINEL DA TABUADA

ATIVIDADE PAINEL DA TABUADA	
	QR CODE: 
HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Representar as multiplicações; • Ler operações; • Lembrar da tabuada; • Efetuar cálculos mentais; • Transformar números em operações matemáticas; • Associar a operação matemática ao resultado que a representa; • Ler números.
INSTRUÇÕES	
Esta atividade dispõe de um material manipulável para aprender e compreender o conceito de multiplicação e a tabuada. Não há limite de jogadores. Cada aluno deve sortear um cálculo e respondê-lo no painel. Os outros colegas deverão analisar se a representação está correta a ou não.	

4.10 RESTA OU NÃO RESTA

ATIVIDADE RESTA OU NÃO RESTA	
	QR CODE: 
HABILIDADE A SEREM DESENVOLVIDA	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.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar divisões; • Ler operações matemáticas; • Recordar a tabuada; • Efetuar contagem.
INSTRUÇÕES	
<p>Esta atividade consiste em girar as roletas e efetuar divisões. Cada participante deve girar as duas roletas e efetuar a divisão do maior número pelo menor. O valor do resto da divisão será a pontuação que cada jogador receberá; a pontuação deve ser marcada com as fichas disponibilizadas no jogo. Depois de cinco rodadas completas, conta-se os pontos e quem ganha é quem tem mais fichas.</p>	

4.11 MATERIAL TEÓRICO DE BASES NUMÉRICAS

BASES NUMÉRICAS

Importância do Ensino

A contagem é algo presente em nossa vida desde antes de iniciarmos as nossas atividades escolares. Quando crianças, já nos ensinam a contar de 1 até 10 e a escrever infinitos números com 10 algarismos diferentes (0, 1, 2, ..., 9). Isso porque a primeira máquina de calcular do homem primitivo eram os dedos das mãos, associada à correspondência 1 a 1.

Nosso sistema de numeração e as operações que efetuamos têm como base a quantidade 10. Porém, também devemos saber que é possível ter um sistema cuja base pode ser 4, 6, ou outro valor que não seja 10. Enfim, podemos fazer contagem numa outra base que escolhermos e as operações funcionam também.

É de extrema importância que os discentes não restrinjam o conteúdo sistema de numeração à base 10, pois uma criança que tiver dominado um conceito em uma forma mais geral será certamente capaz de aplicá-lo em um campo mais vasto. Então, devemos enfatizar que o sistema de base 10 não é importante porque agrupa de 10 em 10, mas sim porque, adota o princípio do valor posicional e possui o símbolo 0 para indicar as ordens vazias.

É essencial promover o verdadeiro entendimento do algoritmo do sistema de numeração, sem ser algo mecânico, a partir de conceitos generalizados, comparando bases e com atividades lúdico/educativas com a utilização de um material, que deve parecer o mais diferente possível, porém ter a estrutura matemática necessária.

Contexto

Sistema de Numeração pode ser definido, de forma menos rigorosa, como a maneira de se utilizar um mínimo de palavras e de símbolos para representar as quantidades. Os símbolos ou combinações de símbolos usados chamam-se Numerais. Os numerais são, portanto, meras representações de ideias de quantidades, que são os números.

Desde antigamente, os números eram usados de forma intuitiva e o homem primitivo vivia em diferentes regiões, de acordo com o local que lhe possibilitava a obtenção de alimentos. Ao longo do tempo, o homem percebeu a necessidade de produzir seu próprio alimento utilizando a agricultura e o pastoreio. Tais atividades obrigaram-no a se preocupar em ter uma noção de quantidade.

Registros nos mostram que as primeiras práticas de contagem estavam ligadas ao

pastoreio, pois controlavam seus rebanhos usando montes de pedras. Ao soltar os animais, o pastor separava uma pedra para cada um. Quando o rebanho retornava, o pastor retirava do monte de pedra uma para cada animal que passava. Se sobrassem pedras, faltavam animais; se faltassem pedras, o rebanho havia aumentado.

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Devemos destacar que qualquer base adotada terá sua importância quanto ao valor posicional e ao uso do símbolo 0 para indicar ordens vazias.

Sistema de base 10 ou sistema decimal

Os números em base decimal constituem os números os quais naturalmente estamos habituados a trabalhar. O termo “naturalmente” surge do fato de possuímos dez dedos nas mãos, o que levou os povos antigos que deram origem a nossa civilização a adotarem um sistema de contagem em base dez.

Na base decimal o conjunto de dígitos é $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ e estes dígitos constituem os Fatores de Ponderação de cada Potência da Base.

Características da base 10:

1. A base é 10.
2. Os dez algarismos são: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0.
3. Em um número, cada casa tem um valor ou uma base 10 \Rightarrow o algarismo representa a frequência da base.
4. Todo algarismo colocado imediatamente à esquerda de outro representa uma unidade de ordem superior (dez vezes maior).
5. Cada algarismo em um número inteiro tem uma dupla função: ocupa a casa e mostra a frequência.

Sistema de base 2 ou sistema binário

O sistema binário é o mais elementar, pois possui apenas dois símbolos. Nela o conjunto é representado por apenas dois dígitos $\{0,1\}$ sendo que cada dígito é chamado de BIT (Binary Digit). Os bits são agrupados da seguinte maneira:

- 4 bits – Nibble
- 8 bits – Byte
- 16 bits – Word

A base binária é muito usada na área computacional. Nessa base contamos de dois em dois e sabemos que:

- cada 2 unidades de 1ª ordem equivalem a 1 unidade de 2ª ordem.
- cada 2 unidades de 2ª ordem equivalem a 1 unidade de 3ª ordem.
- cada 2 unidades de 3ª ordem equivalem a 1 unidade de 4ª ordem, e assim sucessivamente.

Características da base 2:

1. A base é 2.
2. Os dois algarismos são: _____
3. Em um número, cada casa tem um valor ou uma base 2 => o algarismo representa a frequência da base.
4. Todo algarismo colocado imediatamente à esquerda de outro representa uma unidade de ordem superior (dez vezes maior).
5. Cada algarismo em um número inteiro tem uma dupla função: ocupa a casa e mostra a frequência.

ATIVIDADES:

1. Utilizando o material disponibilizado (copinhos e feijões) converta para a base binária os seguintes números em base decimal (VER DEMONSTRAÇÃO):

BASE DECIMAL	BASE BINÁRIA
14	
22	
35	
40	

2. Utilizando algoritmo converta para a base binária os seguintes números em base decimal (VER EXEMPLO):

BASE DECIMAL	BASE BINÁRIA
39	
47	
88	
126	

3. Converta para a base decimal os seguintes números em base binária (VER DEMONSTRAÇÃO COM MATERIAL CONCRETO E COM O ALGORÍTMO)

BASE DECIMAL	BASE BINÁRIA
	100001
	1100100
	10000000
	11001011

Sistema de base 3 ou sistema ternário

O sistema ternário é aquele que possui base numérica 3. Nela o conjunto é representado por 3 dígitos, sendo eles {0,1,2}.

No Sistema ternário contamos de três em três e sabemos que:

- cada 3 unidades de 1ª ordem equivalem a 1 unidade de 2ª ordem.
- cada 3 unidades de 2ª ordem equivalem a 1 unidade de 3ª ordem.
- cada 3 unidades de 3ª ordem equivalem a 1 unidade de 4ª ordem, e assim sucessivamente.

Um raro ponto ternário é usado para denotar partes fracionárias no baseball, os números ternários, podem ser usados também para saber a estrutura self-similar como o Triângulo de Sierpinski ou o Jogo do Cantor convenientemente.

Características da base 3:

1. A base é 3.
2. Os três algarismos são: _____
3. Em um número, cada casa tem um valor ou uma base 3 => o algarismo representa a frequência da base.
4. Todo algarismo colocado imediatamente à esquerda de outro representa uma unidade de ordem superior (dez vezes maior).
5. Cada algarismo em um número inteiro tem uma dupla função: ocupa a casa e mostra a frequência.

ATIVIDADES:

1. Utilizando o material disponibilizado (copinhos e feijões) converta para a base ternária os seguintes números em base decimal (VER DEMONSTRAÇÃO):

BASE DECIMAL	BASE TERNÁRIA
20	
37	
48	
79	

2. Utilizando algoritmo converta para a base ternária os seguintes números em base decimal (VER EXEMPLO):

BASE DECIMAL	BASE TERNÁRIA
42	
59	
76	
129	

3. Converta para a base decimal os seguintes números em base ternária (VER DEMONSTRAÇÃO COM MATERIAL CONCRETO E COM O ALGORÍTMO)

BASE DECIMAL	BASE TERNÁRIA
	201002
	12002
	10020
	02001

Sistema de base 4 ou sistema quaternário

O sistema quaternário é a aquele que possui base numérica 4. Nela o conjunto é representado por 4 dígitos sendo eles $\{0,1,2,3\}$.

No Sistema quaternário contamos de quatro em quatro e sabemos que:

- cada 4 unidades de 1^a ordem equivalem a 1 unidade de 2^a ordem.
- cada 4 unidades de 2^a ordem equivalem a 1 unidade de 3^a ordem.
- cada 4 unidades de 3^a ordem equivalem a 1 unidade de 4^a ordem, e assim sucessivamente.

ATIVIDADES:

1. Utilizando o material disponibilizado (copinhos e feijões) converta para a base quaternária os seguintes números em base decimal (VER DEMONSTRAÇÃO):

BASE DECIMAL	BASE QUATERNÁRIA
29	
43	
58	
93	

2. Utilizando algoritmo converta para a base quaternária os seguintes números em base decimal (VER EXEMPLO):

BASE DECIMAL	BASE QUATERNÁRIA
39	
47	
62	
123	

3. Converta para a base decimal os seguintes números em base quaternária (VER DEMONSTRAÇÃO COM MATERIAL CONCRETO E COM O ALGORÍTMO)

BASE DECIMAL	BASE QUATERNÁRIA
	203102
	13002
	11320
	02231

Sistema de base 12 ou sistema duodecimal

Há 12 valores diferentes para os dígitos. Ou 12 algarismos utilizados: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B. Sendo essas duas letras representando supostamente os números 10 e 11 já que esses números não podem ser escritos formalmente.

No sistema duodecimal contamos de 12 em 12. A “dúzia”, muito utilizada no comércio em geral em nossa sociedade, é exatamente se contar com o sistema de numeração de base doze. Cinco dúzias e meia, nada mais são do que $5 \cdot 12 + 6 = (56)_{12}$. Além disso, antigamente, nos países de língua espanhola, se utilizava a gruesa, que significava doze dúzias.

BIBLIOGRAFIA

GROSSI; Esther Pillar. Numeração em diversas bases: sugestões de atividades e experiência na 2ª série.

DIENES; Z. P. *Aprendizado Moderno de Matemática*. 3. edição. Editora Zahar: Rio de Janeiro, 1970.

DIENES; Z. P. e GOLDING; E. W. *Conjuntos, números e potencias*. 3. edição. Editora Pedagógica e Universitária: São Paulo, 1977.

< <http://www.fc.unesp.br/~mauri/TN/SistNum.pdf> > Acesso: nov/2021.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL, MEC. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento:** Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6003-fasciculo-mat&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 18 jan. 2018.

DARSIE, Marta Maria Pontin. **Avaliação e aprendizagem.** Cadernos de Pesquisa, n. 99, p. 47-59, 1996.

DIENES; Z. P. Aprendizado Moderno de Matemática. 3o edição. Editora Zahar: Rio de Janeiro, 1970.

DIENES; Z. P. e GOLDING; E. W. Conjuntos, números e potências. 3o edição. Editora Pedagógica e Universitária: São Paulo, 1977.
< <http://www.fc.unesp.br/~mauri/TN/SistNum.pdf> >, acesso em 10/04/2018.

GROSSI; Esther Pillar. Numeração em diversas bases: sugestões de atividades e experiência na 2a série.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83). Disponível em: <<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/cap/files/2013/12/Met-Dialt-em-SA-AEC.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017.