



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Autores:

Virgínia Nascimento
Oscar Tintorer Delgado

Produto Educacional 2019
Guia de Sequência Didática

Resolvendo **PROBLEMAS** de **ADIÇÃO** e **SUBTRAÇÃO**
para **DESENVOLVER** a **CRIATIVIDADE** das
CRIANÇAS no **ENSINO FUNDAMENTAL**.



FICHA CATALOGRÁFICA

Copyright © 2019 by Virginia Florêncio Ferreira de Alencar Nascimento

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0945
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N244r NASCIMENTO, Virginia Florêncio Ferreira de Alencar.
Resolvendo problemas matemáticos de adição e subtração para desenvolver a criatividade das crianças no ensino fundamental: produto educacional. / Virginia Florêncio Ferreira de Alencar Nascimento. – Boa Vista (RR) : UERR, 2019.
25 f. : il. Color. 30 cm.

Produto educacional que acompanha a Dissertação: O ensino problematizador de Majmutov na aprendizagem de matemática apoiado nas Etapas das Ações Mentais de Galperin como contribuição no pensamento criativo dos alunos do Centro de Altas Habilidades/ Superdotação-Boa Vista /RR, apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação do Prof. D. Sc. Oscar Tintorer Delgado.

1. Atendimento educacional especializado 2. Superdotação 3. Potencial criativo
4. Matemática 5. Atividade de situação problema I. Delgado, Oscar Tintorer (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2019.05.1

CDD – 371.95 (22. ed.)

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Sônia Raimunda de Freitas Gaspar – CRB 11/273 – RR

Boa Vista
2019

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	5
ORIENTAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	8
INSTRUMENTOS DO DIAGNÓSTICO.....	8
APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA POR ETAPAS.....	10
PROPOSTA DO SISTEMA DIDÁTICO A PARTIR DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	12
CONSIDERAÇÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

Introdução

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) dos alunos com Altas Habilidades/Superdotação gera interrogações quanto ao real processo de inclusão no contexto escolar dessa clientela. É preciso que, em tempos vindouros, na prática pedagógica do professor, que realiza o enriquecimento curricular nos núcleos ou centros especializados, os alunos sejam preparados para o “pensar”, para enfrentar os desafios e problemas desconhecidos desse novo tempo.

Não se pode negar as verdadeiras lacunas no processo de ensino-aprendizagem quanto à falta de condições favoráveis para exploração das descobertas e do pensamento criador, sobretudo na área de matemática. Pois ainda persiste o reflexo do ensino tradicional, no qual o professor transmite toda a informação e o aluno comporta-se como um ser passivo diante de suas verdadeiras potencialidades de conhecimentos.

Dessa forma, esta proposta de sequência didática, como resultado de minha dissertação de mestrado entrelaçou sob a Teoria Histórico-Cultural vários teóricos tais como: Leóntiev, Galperin, Talízina e Majmutov para a sustentação deste produto educacional, que traz a possibilidade de intervenção didático-metodológica no processo de ensino-aprendizagem tendo como destaque a resolução de problemas, como motor de desenvolvimento das habilidades e competências nas operações de adição e subtração elevando assim o nível de criatividade dos alunos participantes da pesquisa.

2 Fundamentação Teórica do Produto Educacional

No processo de ensino e aprendizagem em matemática, o professor, como mediador, deve buscar meios didático-metodológicos que favoreçam o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno para que ele possa reconhecer que a Matemática é uma ciência viva, fruto das diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, como engrenagem de pensamento criador do homem, para solucionar problemas científicos e tecnológicos da sociedade da qual faz parte.

Para tanto o planejamento pedagógico do professor deve estar pautado, sobretudo, pela observação inicial, como ponto de partida, para identificar realmente o aprendizado que o aluno já traz consigo, para então, estabelecer uma organização sistemática de ações que conduzam o aluno, por meio da mediação, no caminho de sua independência intelectual.

Dessa forma, pautado num sistema didático de ações metodológicas previstas e intencionadas, o professor deverá orientar os alunos passo a passo, por meio de perguntas problematizadoras, que impulsionem o interesse e a motivação dos alunos em busca da solução ao resolver um problema matemático.

Portanto, o professor deve atuar como um problematizador, conduzindo os alunos à assimilação de novos conceitos e procedimentos, por etapas, de forma ativa no seu processo de aprendizagem tendo a resolução de problemas como elemento motivador em direção aos objetivos de ensino.

Assim o professor primeiramente deve fazer um diagnóstico para levar em conta o nível de conceitos e habilidades que o aluno traz consigo, para então, relacioná-los com as novas aprendizagens.

A partir daí, o professor deverá, organizar, por meio da Resolução de Problemas, a orientação e a condução mediada das ações através de perguntas problematizadoras durante o processo de aprendizagem dos alunos. Tal fato, deverá atender a uma sequência de etapas de assimilação na qual o centro do processo é a resolução de problemas matemáticos para que o aluno então, possa construir novos conceitos e habilidades pretendidas.

Importante ressaltar que nessa metodologia o problema não é a aplicação do conhecimento já construído, mas ela será o canal de construção para novas aprendizagens durante o processo da busca de solução nas diversas situações problemas, atendendo à evolução em cada etapa apresentada pelo aluno em direção a níveis mais elevados de pensamento criativo.

Para tanto, a sequência didática, deve seguir as seguintes etapas:

a) A primeira etapa (E1) de Orientação das ações a serem realizadas na resolução de Problemas, com base na teoria utilizada, inicia-se com a busca da solução de problemas que permite por sua generalidade abranger maior quantidade de conceitos e procedimentos devidamente determinados pelos objetivos de ensino. Nas etapas que se seguem para assimilar o novo conhecimento, a motivação como primeira etapa, também chamada de Etapa Zero (E0) deverá ser agregada a todas as outras etapas seguintes.

Nessa etapa, o professor deve ter clareza sob o plano de ações a ser seguido e deve elaborar, a partir do objetivo de ensino, conforme já observado no diagnóstico inicial, um sistema de ações com suas respectivas operações para que o aluno alcance com êxito sua aprendizagem. Ou seja, nessa primeira etapa, o professor organiza a sequência didática, explica, controla e orienta o aluno no processo de aprendizagem todas as ações que o aluno deve seguir. (TALÍZINA, 1988).

A segunda etapa (E2), de exercitação das ações na resolução de problemas, o professor deverá dispor de recursos materiais ou materializados para que o aluno possa realizar as ações e operações sempre sob a sua orientação. Nessa etapa os alunos já vão iniciando a tomada de consciência sobre a busca de solução proposta nas tarefas (MENDOZA E TINTORER, 2018).

O professor deverá explorar problemas matemáticos semelhantes, com mediação em estágios gradativos em diferentes níveis de dificuldades, favorecendo ao aluno a aquisição consciente dos procedimentos das ações importantes para resolver os problemas apresentados.

Na terceira etapa (E3), os alunos expressam os conceitos aprendidos, diz respeito ao avanço significativo na aprendizagem dos alunos, ou seja, o professor deverá explorar no aluno, por meio de explicação verbal, a descrição do que fez e como fez sua tarefa, argumentando o caminho percorrido para chegar na solução da mesma. O professor nessa etapa, deverá estar atento para os avanços no processo de assimilação dos conceitos e habilidades dos alunos em relação às ações e operações definidas. A linguagem nessa etapa, pode se dar na forma verbal, por meio

de dramatização, seminário etc.

A Quarta etapa (E4), de aplicação a novas situações na resolução de problemas, o aluno já deverá mostrar de forma autônoma e independente a aplicação consciente dos conceitos e habilidades adquiridas. Essa etapa, apresenta-se com grande avanço na forma mental da assimilação dos alunos.

Para garantir com sucesso a aprendizagem dos alunos, o professor deve orientar a atividade de ensino, corrigindo cada etapa, de forma transparente, para que o cumprimento de cada ação seja fator essencial para o processo de assimilação e avanço para a etapa seguinte. Nesse sentido, o professor deve considerar a utilização de meios e recursos didáticos que possibilitem intervenções pedagógicas para favorecer a aprendizagem do aluno durante todo o processo de aprendizagem por etapas, além de ter o domínio do conteúdo, deve controlar em cada uma das etapas de assimilação a evolução da aprendizagem do aluno a fim de que os objetivos traçados sejam alcançados e os níveis de criatividade alcançados.

Nesse sentido, a Atividade de Situações de Problema de Adição e Subtração (ASPAS), definida como metodologia de ensino, baseada nos estudos de Mendoza (2009) e Mendoza e Tintorer (2010,2016,2018), traz a estreita ligação com a proposta do Ensino de Problematizador de Majmutov. Sendo uma estratégia aplicada inicialmente para a resolução de problemas em matemática, viabiliza ao professor, um acompanhamento sistemático que se dá por etapas no processo de assimilação do aluno durante a execução de uma tarefa.

Constituída de quatro ações: compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução, a ASPAS, como metodologia problematizadora do processo ensino-aprendizagem de matemática de adição e subtração, possibilita ao aluno a busca consciente da solução do problema, ou seja, durante o processo de mediação dos novos conhecimentos dos alunos, o professor precisa ter a clareza das ações que os alunos irão executar para garantir com maior transparência a evolução da aprendizagem dos mesmos.

É importante que as operações que constituem cada ação da ASPAS sejam executadas pelo aluno, para que possa garantir o êxito em sua aprendizagem de acordo com os conteúdo estudado, favorecendo a motivação necessária para que ele possa desenvolver as habilidades na resolução de problemas, desenvolver sua independência cognitiva e criadora.

Assim o professor poderá utilizar as informações do Quadro I da ASPAS, com o intuito de favorecer o incentivo às descobertas do aluno, além de ampliar a diversidade de estratégias utilizadas na busca de soluções a partir da reflexão de cada operação da ação realizada.

Quadro I - Atividade de Situações Problema com Adição e Subtração em N(ASPAS)

Categoria /ações	Indicadores	Operação essencial	Pontuação
Ação 1 compreender o problema	a) Reconhecer os elementos conhecidos e desconhecidos na situação problema; b) Identificar as condições e os dados da situação problema; c) Identificar o (s) objetivo (s) do problema.	c	1 a 5
Ação 2 construir o modelo matemático	a) Determinar as operações fundamentais envolvidas na situação problema; b) Selecionar e organizar as operações com prioridades no modelo matemático para busca da solução; c) Realizar análises a partir dos dados e condições da situação problema; d) Construir o modelo matemático a partir dos dados e condições extraídas da situação problema.	d	1 a 5
Ação 3 solucionar o modelo matemático	a) Realizar corretamente os procedimentos de cálculo envolvendo as operações fundamentais da matemática; b) Realizar análise das relações entre as operações envolvidas verificando o modelo matemático; c) Solucionar o modelo matemático.	c	1 a 5
Ação 4 interpretar a solução	a) Interpretar o resultado; b) Extrair os resultados significativos que tenham relação com o (s) objetivo (s) do problema; c) Dar resposta ao (s) objetivo (s) do problema. d) Realizar um relatório baseado no (s) objetivo (s) do problema; e) analisar a partir de novos dados e condições que tenham relação direta ou não com o(s) objetivo(s) do problema existindo a possibilidade de reformular o problema e assim construir novamente o modelo matemático, solucioná-lo e interpretar sua solução.	c	1 a 5

Fonte: adaptada pela autora (Mendoza, 2009)

Nesse enredo Talízina, (1988, p.23) nos lembra que as ações estão diretamente ligadas ao objetivo de ensino que deve ser orientado, impulsionado não só pelo objetivo, mas também pelo processo de motivação.

Nessa perspectiva, o processo de ensino deve permear por uma organização na busca do avanço intelectual por parte dos alunos em seu processo de aprendizagem, devidamente orientado por um planejamento que possibilite a aplicação de tarefas com caráter problematizador.

3 Orientações para a Utilização do Produto Educacional

AGORA É O MOMENTO DE COLOCAR A MÃO NA MASSA!!

O professor precisa organizar seu planejamento de forma intencional, visando o desenvolvimento de cada aluno, dirigindo a ação, a execução da tarefa, observando os avanços que os alunos vão atingindo a cada resolução de problema solucionado.

Dessa forma a sequência didática apresentada leva em consideração três instrumentos diagnósticos para projeção do planejamento do professor como contribuição no processo de assimilação por etapas, com intuito do avanço no nível de potencial criativo dos alunos.

É por meio desses instrumentos que o professor deverá fazer a coleta de dados para obter respostas sobre a compreensão dos conceitos e habilidades sobre o conteúdo pretendido.

Importante!! a prova diagnóstica deve ser aplicada sem nenhuma intervenção do professor. O questionário e o guia de autoavaliação podem ser realizados após um bate-papo sobre as dificuldades que os alunos tiveram sobre as situações problemas propostas no diagnóstico. Assim as informações coletadas trarão subsídios necessários como ponto de partida para um planejamento mais eficaz.

3.1 Instrumentos Diagnósticos

Vejamos os instrumentos Diagnósticos que deverão ser aplicados:

- a) Prova Diagnóstica

Primeira tarefa (T1), calcule o valor das expressões abaixo: (*referente a ação de solucionar o modelo matemático*)

a) $23 + 48.5 - 2 =$

c) $1050 - 36 + 20 : 2 =$

b) $36 + 10. (20 - 2) =$

d) $3\ 000\ 070 + 200\ 000 - 80\ 000 =$

Segunda Tarefa (T2) (*referente a ação de construir o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução*) Resolver a Situação Problema :Na aula de educação física, o professor resolveu verificar a massa corpórea dos alunos para o “projeto saúde” que acontece na Escola. Resolveu iniciar com as alunas Ana Paula e Rita e constatou a seguinte situação: Ana Paula pesava (massa corpórea) 87 Kg e Rita possuía 8kg a menos que Ana Paula. Qual o peso das duas juntas? (elaborada com base nos PCN'S, 1998). Perguntas Orientadoras: a) O Que o problema está pedindo? quanto pesava Rita? c) Qual o peso das duas juntas? d) Se o peso(massa)de Rita fosse 4,5 Kg a menos, quanto pesariam as duas juntas? Explique sua resposta.

Terceira Tarefa (T3) (*referente a ação de construir o modelo, solucionar e interpretar a solução*)

Resolva a situação problema: As 56 cadeiras da sala de curso do CADAH/S ficam dispostas em fileiras e colunas quando os cursos de formação iniciam. Se são 7 as fileiras, quantas são as colunas? (elaborada com base no PCN, 1998), Perguntas Orientadoras: a) Como você representaria, através de esquema ou desenho os dados presentes no problema; b) Quantas cadeiras devem ficar nas colunas da sala de curso? Justifique sua resposta. c) Se as cadeiras estivessem em 8 fileiras, a quantidade de carteiras necessárias para o curso iria mudar? Justifique sua resposta.

Quarta Tarefa (T4) (*referente a ação de compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo e interpretar a solução*)

Resolva a Situação problema: Numa reunião de equipe há seis alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo? (fonte: DANTE, 2009.p.26). Perguntas Orientadoras: a) Quais as informações ou os dados que temos no problema? Será que esqueceram de colocar alguns números nesse problema? Alguém já resolveu um problema parecido com este? b) Como você representaria essa situação do problema, em que todos os alunos têm que apertar as mãos uns dos outros?

c) Qual a solução do problema? Será que ficou alguém sem ser cumprimentado?

d) E se na reunião tivessem comparecido 8(oito) alunos, qual seria a solução? Quantos apertos de mão seriam? Explique como você pensou para chegar no resultado.

Fonte: da autora

b) Questionário

Caro aluno, você está convidado(a) a responder a este QUESTIONÁRIO que faz parte da coleta de dados da pesquisa de mestrado, para tanto, faz-se necessário sua participação na atividade que contém questões referentes a disciplina de matemática e metodologia de resolução de problemas. Qualquer dúvida é só perguntar, OK!

Perguntas	Alternativas
1. Como você considerou a prova diagnóstica?	() Fácil () Difícil
2. Na sua escola , você costuma resolver problemas na disciplina de Matemática?	() Nunca () Às vezes () Sempre
3. Você resolve os problemas que são solicitados na escola com a ajuda de alguém (professora ou colega, etc)	() Nunca () Às vezes () Sempre
4. Quando você lê um problema matemático, com que frequência você pede explicação de alguém (professor, amigo..) para compreender o problema está pedindo?	() Nunca () Às vezes () Sempre
5. Quando você lê os problemas , consegue compreender o que o problema está pedindo?	() Nunca () Às vezes () Sempre
6. Quando você lê os problemas, consegue identificar os dados e informações que estão no problema?	() Nunca () Às vezes () Sempre
7. Para resolver os problemas, você costuma fazer representações (imagens , desenho), que ajudem você na busca da solução?	() Nunca () Às vezes () Sempre
8. Você costuma resolver sozinho os problemas matemáticos na sua escola?	() Nunca () Às vezes () Sempre
9. Quando consegue resolver um problema matemático, você costuma verificar novamente sua resposta?	() Nunca () Às vezes () Sempre

Fonte; da autora

c) Guia de Autoavaliação

Aluno: _____

- 1-Comente o que você achou da prova diagnóstica?
- 2-Você teve alguma dificuldade quanto aos enunciados dos problemas? justifique sua resposta
- 3- Qual (quais) tarefa(s) do diagnóstico você sentiu dificuldades? explique qual foi a dificuldade
- 4- Comente o que você achou das perguntas feitas nas tarefas do diagnóstico?
- 5-Descreva como foi que você resolveu a primeira tarefa?
- 6-Na segunda tarefa que operações matemáticas você usou para chegar a solução?
- 7-Na terceira tarefa, descreva como chegou na solução?
- 8-Na quarta tarefa, explique como você pensou para chegar na solução

3.2 Aplicação da Sequência Didática por Etapas

A sequência didática subsidiada no Ensino Problematizador de Majmutov, utilizou-se da ASP com base nas ações mentais de Galperin sob um estudo orientado envolvendo as operações de adição e subtração. As tarefas propostas, envolvem as quatro etapas seguintes: Etapa Motivacional (E0); Etapa de Formação da BOA (E2), Etapa da Linguagem verbal externa (E3) e a Etapa da linguagem Interna para si (E4).



A Etapa Motivacional (E0)

O professor deve inserir sugestões de contexto problematizador, a fim de motivar e explorar os conteúdos abordados e as habilidades pretendidas, com base nas vivências e experiências dos alunos sobre as operações de adição e subtração.

O professor deverá envolver os alunos a partir da história da matemática, numa discussão sobre o sistema numérico dos povos da antiguidade trazendo à tona a importância de situações problemas que favoreceram o desenvolvimento da sociedade atual. No sentido de ampliar e enriquecer a discussão sobre a temática, achou-se oportuno abordar o sistema numérico usada pela comunidade indígena Wai-Wai do Estado de Roraima, favorecendo aos alunos reflexão sobre a utilização dos números no dia a dia em contextos culturais deferentes.

A Primeira Etapa (E1): de Orientação das Ações a serem realizadas na Resolução de Problemas

O professor deverá dispor de guias de observações para acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos nas etapas que seguirão. Por meio de um planejamento organizado, atendendo o objetivo de ensino, com perguntas problematizadoras.

A partir dos resultados analisados no diagnóstico, o professor deverá considerar em suas ações pedagógicas, os recursos e a metodologia da ASPAS aplicada. Nesse momento os alunos irão receber as explicações necessárias do professor conforme as ações definidas para alcançar o objetivo de ensino.

Atenção!!!

A Segunda Etapa (E2): de Exercitação das ações de Resoluções de Problemas



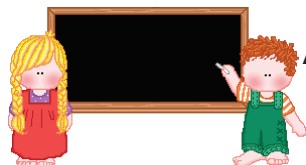
Na ação material, é o momento do fazer e aplicar. O professor formando grupos de alunos, ou de forma individual, deve dispor de material dourado para que os alunos possam avançar em suas habilidades de cálculos e suprir qualquer dificuldade de operacionalização envolvendo o sistema de numeração decimal e abordagem dos significados das operações de adição e subtração. O professor deve explicar as relações existentes entre as operações e favorecer ao aluno a compreensão da forma generalizada das operações a partir do uso concreto do material.

Em seguida na **ação materializada,** o professor deverá iniciar essa fase, resolvendo um exemplo no quadro, na forma de monólogo, para que os alunos possam observar o procedimento de busca de solução da tarefa proposta, por meio das ações da ASPAS, contidas no objetivo de ensino.

Na sequência, os alunos irão desenvolver uma tarefa em folha impressa, seguindo o modelo de solução apresentada pelo professor. Após, o professor deve propor outras tarefas similares, envolvendo inicialmente a operação de adição, depois a operação de subtração e por último envolvendo as duas operações de forma combinadas, cujos os níveis de mediação devem ser orientadas da seguinte forma:

O Primeiro estágio: as tarefas devem ser aplicadas com auxílio do professor e com perguntas orientadoras. **O segundo estágio:** o aluno deverá apenas utilizar-se das perguntas orientadoras para chegar a solução da tarefa e por último, **O Terceiro Estágio:** o aluno deverá buscar a solução sem qualquer auxílio imediato.


Após a E2, o professor deverá propor a realização de uma prova formativa¹, com intuito de verificar os avanços pretendidos na aprendizagem dos alunos e habilidades dos usos da ações da ASPAS.



A Terceira Etapa (E3) Onde os alunos expressam os conceitos.


o professor deverá promover duas atividades que favoreçam aos alunos explicarem os procedimentos de busca de solução da situação problema elaborada por eles mesmos, envolvendo as operações de adição e subtração.

Ex: telejornalismo de curta duração e seminário são atividades muito produtivas.

Em seguida, os alunos realizarão uma prova formativa 2  para verificar melhores qualidades nas características das ações observadas nas tarefas propostas, tais como consciência das ações, independência, generalização. Nessa etapa, os indicadores essenciais e não essenciais atingidos pelo aluno nas respectivas ações configurarão o primeiro nível de criatividade da ação mental.



A Quarta Etapa (E4) refere-se à aplicação dos conceitos apreendidos em novas situações na Resolução de Problemas, se distingue da anterior porque a ação se realiza internamente. adquire a forma mental, alcançando o segundo nível de criatividade.

Após essa etapa, o professor deverá aplicar uma prova formativa final  para observar os avanços alcançados no processo de assimilação dos conceitos e das habilidades adquiridas, conforme planejamento traçado, para que possa observar possíveis falhas e assim melhorar ainda mais sua ação pedagógica e conduzir, cada vez mais, o aluno para sua total autonomia intelectual e criativa.

4 Proposta da sequência didática a partir dos resultados da pesquisa

1) Etapa Motivacional Duração: 04 aulas

Objetivo:

- Compreender a importância dos sistemas numéricos antigos para os dias atuais;
- Discutir a importância dos diversos sistemas numéricos para a formação do nosso sistema de numeração decimal;

Ação Pedagógica 1: Com intuito de motivar e aguçar a curiosidade dos alunos aos novos conhecimentos e procedimentos, sugere-se a abordagem do conceito de número, sistema numérico e suas funções com a apresentação de cartazes, roda de conversa e de vídeo.



Cartazes: representação gráfica dos sistemas numéricos das seguintes civilizações: babilônicas, egípcias e romanas.

vídeo retrata a importante influência dos diversos sistemas numéricos, das antigas civilizações, em nosso sistema decimal atual e as diversas funções dos números.

Roda de conversa: amplia a visão do mundo sobre a função dos números e sua importância em diversas culturas.

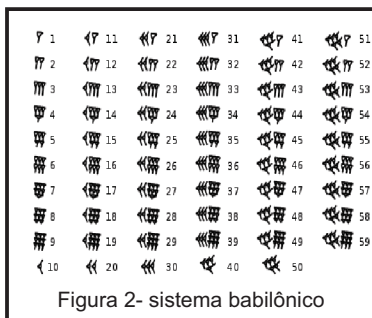


Figura 2- sistema babilônico

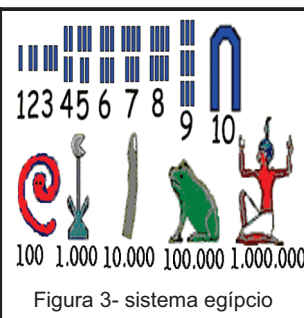


Figura 3- sistema egípcio

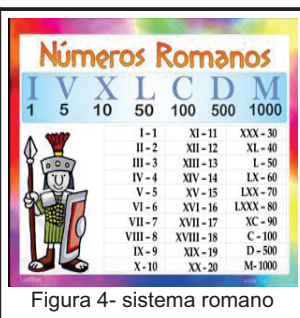


Figura 4- sistema romano

Fonte: imagem google



Fonte: <https://www.youtube.com>

Após a apresentação do vídeo, o professor deverá instigar os alunos a partir de perguntas problematizadoras sobre o assunto.



Perguntas Problematizadoras:

Hoje a tecnologia ajuda bastante a gente a realizar esses cálculos que apresentaram no vídeo...Alguém sabe como era feita a contagem e as operações matemáticas antes de toda essa evolução do homem?

- Vocês sabem me dizer quais funções que os números apareceram no vídeo?
- Então....O que é número?
- Alguém sabe me dizer qual a base do nosso sistema de numeração?
- Como é formado nosso sistema de numeração?
- Como era feita a contagem dos povos egípcios, para resolver suas contas e seus problemas matemáticos?
- Que operações matemáticas fundamentais estavam presentes nas atividades anteriores?
- Observaram os significados das operações?
- Será que tem algum padrão no sistema numérico?
- Alguém conhece algum problema matemático da antiguidade?

Em seguida, por meio de uma roda de conversa, o professor possibilita aos alunos a exporem suas opiniões, aproximando os conceitos numéricos da realidade indígena com o assunto abordado, promovendo nos alunos a reflexão da importância dos sistemas numéricos em diversas culturas.

Tarefa 1) Com base nos cartazes e vídeo, o professor deverá solicitar aos alunos a confecção de um cartaz com recortes onde os números representam diferentes funções.

Tarefa 2) Utilizando o sistema de numeração babilônica, egípcia e romana, efetuar as seguintes operações:

Operações	Babilônio	Egípcio	Romano
$13+41 =$			
$92 + 44 =$			
$32 - 13 =$			

Tarefa 3) Observe o texto a seguir e responda as perguntas a seguir

Sistema de contagem do povo wai-wai:

“um” usavam o termo “*cewne*” que representa um dedo da mão; ao “dois” o termo “*asakî*” dois dedos da mão; para o “três” “*osorwao*”, três dedos da mão; para o “quatro” “*taknoys*”, contração das palavras *tak* mais *noy*, significa “casal” ou “tu ta com ele”, ou ainda, “dois homens e duas mulheres”; ao “cinco” “*cewnekamori*”, derivado de duas palavras *cewne*, “uma” e *kamori*, “mão” logo, “uma mão”; para o “seis” “*cewnekamori-cewnexahara*”, uma mão e mais um dedo; para o “sete” “*cewnekamori-asakixahara*”, uma mão e mais dois dedos, assim sucessivamente. O dez “*ahnorokamothiri*” deriva da palavra *ahnoro*, “tem mais” e *kamothiri* contração que significa, “o fim da mão” ou “acabou todos os dedos da mão”. Podemos perceber que, a partir do número seis até o número nove, temos uma base quinária, apresentado por algumas civilizações.

Fonte: O antropomorfismo da faculdade humana de contar da etnia. Disponível <http://www.sbpnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/8464.htm> Wai -Wai.



Perguntas Problematizadoras:

- a) Como foi feita a contagem do povo indígena wai-wai? Quais significados das operações você observou no texto?
- b) Vocês sabem me dizer qual a base numérica que eles usam?

Tarefa 4): Leitura do texto

Os nomes dos primeiros números tinham relação com a parte do corpo!

Em tempos mais distantes do nosso, o homem usava como recurso para nominar os números, nomes da parte do corpo. Numa pesquisa feita numa determinada comunidade indígena do Estado de Roraima, verificou-se que eles designavam os números assim:

“*cewne*”=um; “*asakî*”=dois; “*osorwao*”=três; “*taknoyso*”=quatro; “*cewnekamori*”=cinco, *cewnekamori-cewnexahara*=seis e “*cewne kamori-asakixahara*”=sete, ...

Observando o padrão, sem inventar novas palavras, como continuaria essa contagem? Como seria o oito, nove e o dez?

2) Etapa de Orientações das Ações a serem realizadas nas Resoluções de Problemas Duração: 04 aulas

O professor através de um planejamento organizado traçará os objetivos de ensino para proporcionar melhor aprendizagem dos alunos. Nessa etapa o professor direcionará os conceitos e habilidades referentes as operações de adição e subtração em duas propostas de atividades: a primeira com o uso material dourado e a segunda por meio de slides e exposição oral.

Primeira Atividade

Duração: 01 aula

Objetivos: Ampliar a compreensão das regras de numeração decimal por meio do uso do material dourado; efetuar as operações de adição e subtração com uso do material dourado.

Ação Pedagógica 2

O professor deverá apresentar o material dourado para que os alunos tenham a possibilidade de manipular e explorar as peças do jogo.



Segunda Atividade Duração: 03 aulas

Objetivos: Ampliar os significados dos números naturais em diferentes contextos usando as operações de adição e subtração; estudar as propriedades que envolvem as operações de adição e subtração e facilitando a correlação com a multiplicação e divisão; promover aos alunos o uso da ASP para resolver as situações problemas com adição e subtração de números naturais.

Ação pedagógica 3



O professor fará uma apresentação oral, por meio de slides e uso do quadro branco, sobre as propriedades das operações de adição e subtração no conjunto dos números naturais; sobre a abordagem sobre os diferentes significados que as operações de adição e subtração apresentam num problema matemático. Como mostra no exemplo de modelo a seguir.

Propriedades da adição

- **Comutativa**- a mudança das parcelas não altera o resultado da soma
- $12 + 20 = 32$ e $20 + 12 = 32$
- **Associativa**- independente da forma que somarmos as parcelas o resultado é o mesmo.
- $(30 + 2) + 8 = 40$ e $30 + (2 + 8) = 40$
- **Elemento neutro** - na adição o zero (0) é considerado elemento neutro
- $23 + 0 = 23$
- **Fechamento** - diz que a soma de dois ou mais números reais tem como resultado um número real.
- $2 + 3 = 5$, 2 , 3 e 5 são números reais.

Em seguida, deverá apresentar as ações da ASPAS (ver Quadro I anterior) como metodologia para resolução de problemas. Descrevendo as operações essenciais e não essenciais baseada nos objetivos de ensino traçados. Os alunos devem atingir para cada ação definida. Cabe ao professor orientar a execução das ações, iniciando com as operações essenciais e em seguida atingindo as demais operações envolvidas.

Ação Pedagógica 4

Na formação da BOA, o professor deverá apresentar aos alunos que uma situação problemas poderá ter caminhos diferentes para chegar a solução, estimulando no aluno maneira diferentes para pensar na busca da solução quando diante de um problema. A Figura 5 mostra um exemplo de modelo que o professor poderá usar.



Figura 5- Modelo apresentado pelo professor na Etapa 1 (E1)

Tarefa 1)

Ana ganhou R\$170,00 na rifa da escola e na semana seguinte ganhou mais R\$1.200,00 no bingo realizado na igreja que frequenta. Quanto Ana ganhou?

ação1: compreender o problema

Perguntas mediadoras:

- O que o problema pede?
- Qual o objetivo do problema?
- Quais as condições do problema?
- Quais os dados do problema?

Ação 2: construir a estratégia para solução

a) $+ 170,00$
1.200,00

b) $100 + 50 + 20 = 170$

$100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 +$
 $100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 1200$

Ação 3: encontrar a solução

$+ 170,00$
1.200,00
1.370,00

AÇÃO 4: interpretar a solução

Ana ganhou R\$1.370,00 no total

Isso representa uma transformação de valor, pois os valores foram somados e resultou em um valor de quantidade maior.

Fonte: da autora

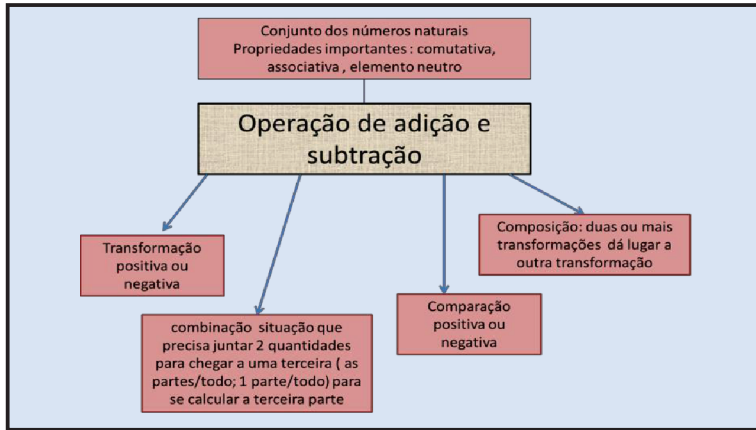
Ação Pedagógica 5)

O professor poderá, em seguida, propor a construção de um esquema, ou mapa conceitual conforme Figura 6 e Figura 7, após o final da exposição das aulas, considerando o processo de retroalimentação e correção.



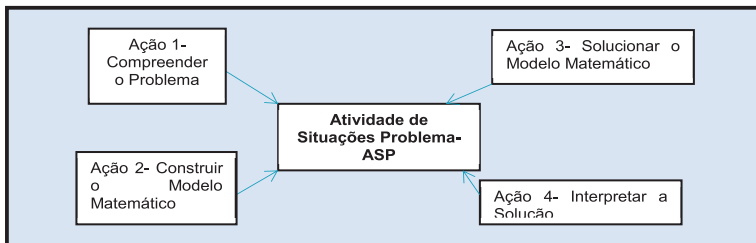
Tarefa 5) Elabore através de representação de um esquema os principais conceitos estudados

Figura 6-Resultado de esquema resumido elaborado juntamente com os alunos.



Fonte: da autora

Figura 7- Resultado de esquema resumido elaborado juntamente com os alunos



Fonte: da autora

3)A Segunda Etapa: (E2) de exercitação das Ações Duração: 02 aulas

Objetivos: Compreender o processo de agrupamento de adição e desagrupamento na subtração, percebendo a transformação e trocas entre os algoritmos; realizar as operações com reserva e sem reservas e favorecer melhor compreensão das operações no sistema decimal.

Nesta etapa, conforme previsto no planejamento da Etapa 1 (E1), o processo de formação da aprendizagem do aluno se dará por meio do uso do material dourado e em seguida na forma materializada através das tarefas com situações problemas propostos aos alunos com participação coletiva e sobretudo individual.

Ação Pedagógica 6

O Material Dourado é um recurso muito útil para a compreensão do sistema de numeração decimal posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais da matemática (ou seja, os algoritmos). O professor deverá sugerir que o aluno pegue um kit e observe de forma individual as peças que compõem o jogo: vários cubinhos, várias barras, várias placas e um cubão. Para em seguida aplicar várias situações envolvendo as operações para que os alunos percebam as relações existentes das peças com as operações.



Perguntas Problematicadoras:



- Alguém percebeu qual a relação que há entre as peças do jogo do material dourado?
- Vamos então verificar quantos cubinhos teremos que agrupar para conseguir formar uma barra? Quantas barras teremos que agrupar para formar uma placa e quantas placas termos que agrupar para formar um cubão?
- Perceberam que a base de numeração que usamos é a decimal?
- Agora vamos fazer o caminho inverso: tenho uma barra e para conseguir um cubinho apenas tenho que desagrupá-lo e depois retirar o que sobrou! Da mesma forma para as outras peças!
- É possível montar um cubo com oito (08) cubinhos? E com vinte sete (27)?
- Agora vamos representar o numeral 25, 123, 1200, 1234 usando o material dourado.

Continuando essa etapa, o professor poderá aplicar as tarefas na forma materializada, contemplando a resolução de problemas com aplicação da ASPAS

Duração: 04 aulas

Objetivos: Identificar e ampliar os significados da operação de adição; estabelecer relações entre números e propriedades; reconhecer as formas variadas de estratégias de resolução de problemas na resolução de problemas com base na ASP e melhorar habilidades numéricas de resolver problemas de adição e subtração.

Ação Pedagógica 7

Nessa segunda fase da Boa, o professor deverá fazer aplicação da resolução de problema envolvendo as operações de forma gradativa por meio de estágios de mediação, com tarefas similares. Nessa etapa, é importante os alunos executarem as ações das ASPAS pois após o processo de execução das mesmas as operações começam a fazer sentido para o aluno de forma consciente.



Tarefa 6) O aluno realiza a tarefa 6 sob a mediação tanto do professor e das perguntas mediadoras, conforme exemplo da Tarefa 6 envolvendo a operação de adição.

Tarefa 6) Resolva a Situação Problema

Ramon acumulou em seu cofre, o valor de R\$500,00. No campeonato de xadrez que aconteceu em sua escola, ganhou o primeiro lugar e recebeu de prêmio a quantia de R\$950,00. Quanto Ramon possui?

Perguntas mediadoras: 1ª ação

- a) O que o problema pede?
- b) Qual o objetivo do problema?
- c) Quais as condições do problema?
- d) Quais os dados do problema?

Perguntas mediadoras: 2ª Ação

- a) Qual a operação usada?
- b) Como organizar a conta?
- c) representar outra forma que ajude na busca da solução?

Perguntas mediadoras: 3ª Ação

- a) Qual o valor encontrado na primeira operação?
- b) Qual o valor encontrado na outra forma representada?
- c) O resultado foi o mesmo?

Perguntas mediadoras: 4ª Ação

- a) O resultado que você encontrou está correto? Justifique sua resposta.
- b) Quanto a mais Ramon ganhou no prêmio em relação ao valor que ele havia economizado?

Tarefa 7) O aluno realiza a tarefa, com pouca mediação tanto do professor quanto das perguntas mediadoras, conforme o exemplo da Tarefa 7, envolvendo as operações tanto de adição quanto de subtração.

Tarefa7) Resolva a Situação Problema

Na viagem que Antonio fez com destino para Porto Alegre-RGS, saindo de Boa Vista-RR, estavam previstas 3 escalas. Após o embarque em Boa Vista já haviam 106 pessoas. A primeira escala foi na cidade de Manaus, embarcaram 54 passageiros no vôo e desembarcaram 79 pessoas. A segunda escala foi em Brasília. Desembarcaram 102 pessoas e embarcaram 94 pessoas a terceira escala foi em São Paulo. Desembarcaram 68 pessoas e embarcaram 46 pessoas quantas pessoas seguiram no vôo com destino a Porto alegre.

- a) Qual o objetivo do problema? **1ª ação**
- b) Quais as condições e dados dos do problema? **1ª ação**
- c) Construa um modelo ou estratégia para resolver. **2ª ação**
- d) Qual a solução encontrada? **3ª ação**
- e) Explique a solução encontrada? **4ª ação**
- f) Qual o valor encontrado no primeiro modelo matemático?

Tarefa 8) Na sequência da realização das tarefas, o professor deverá favorecer ao aluno a autonomia no seu processo de aprendizagem, diminuindo sua participação na realização das tarefas, como no exemplo da tarefa 8 a seguir.

Tarefa 8) Elabore e resolva uma situação problema envolvendo as operações de forma combinada.

Após a finalização da etapa E2, o professor deverá propor a aplicação de uma prova formativa, com intuito de acompanhar o processo de aquisição dos conceitos e habilidades para as devidas correções e orientações posteriores.

Após a finalização da etapa E2, o professor deverá propor a aplicação de uma prova formativa, com intuito de acompanhar o processo de aquisição dos conceitos e habilidades para as devidas correções e orientações posteriores. (prova formativa 1 em apêndice F)

Terceira Etapa (E3) Onde os Alunos expressam verbalmente os conceitos **Duração:04 aulas**

Nessa etapa, o uso da linguagem se deu como fator importante para o desenvolvimento mental do aluno.

Objetivos: Promover atividade em grupo da simulação de vídeo de curta duração para motivação dos alunos; favorecer a socialização dos conhecimentos através da realização do telejornal e seminário.

Nessa etapa, o uso da linguagem se deu como fator importante para o desenvolvimento mental do aluno.

Ação Pedagógica 8

O professor deverá propor que a elaboração e execução do vídeo de curta duração seja feita em grupo, para que os alunos possam compartilhar informações durante a elaboração e solução das situações problemas. Em aula posterior, os alunos deverão, de forma individual, elaborar e resolver a situação problema que será apresentada na forma de Seminário.



Após a finalização da Etapa E3, o professor deverá aplicar a prova formativa 2, para devidas correções de conteúdos e procedimentos, verificando assim os avanços na ação mental dos alunos, o que implicará num avanço para o **primeiro nível de criatividade**, segundo Majmutov (1983), seguindo as operações essenciais e não essenciais das ações.

Quarta Etapa (E4) de aplicação a novas situações na Resoluções de Problemas **Duração : 02 aulas**

Objetivo: Possibilitar aos alunos a resolução de problemas em diferentes contextos; observar o processo de avanço mental dos alunos na resolução dos problemas e das características das ações.

Nas tarefas propostas para essa etapa, o professo deverá fazer uma seleção de situações problemas que envolva contextos diferentes aos utilizados nas etapas anteriores.

O professor deverá inserir na primeira tarefa aplicada as perguntas mediadoras, no entanto, os enunciados apresentarão maior nível de dificuldade possibilitando a transferência do conhecimento adquirido pelos alunos para essas novas situações. Conforme o exemplo aplicado na tarefa 9) e Tarefa 10). Nessa etapa, já é possível verificar o maior grau de generalização e independência do aluno. O nível de criatividade 2 é alcançado nessa etapa, quando os alunos conseguem atingir todas as ações essenciais e não essenciais.

Tarefa 9)

Samuel e Antonio estão colecionando figurinhas de pokémon. Samuel tem 190 figurinhas coladas em seu álbum e Antonio tem 178. Se Samuel conseguir 28 figurinhas fazendo trocas com seus colegas de escola e Antonio conseguir 37.

- a) Qual dos dois ficará com mais figurinhas no álbum? (1ª ação)
- b) Quantas ele terá a mais que o outro? (2ª ação)
- c) Quantas figurinhas faltarão ainda para Samuel e para Antonio se o total de figurinhas do álbum for de 300? (3ª ação)
- d) Quantos pacotes Samuel ainda precisará comprar, se em cada um vem 2 figurinhas, mas uma é sempre repetida? (4ª ação)
- e) Quanto Samuel gastará se cada pacote custa R\$1,00? (4ª ação)

Tarefa 10)

Juca convidou 38 colegas para sua festa de aniversário. Seu pai quer fazer uma longa fila de mesas quadradas, encostadas umas nas outras por um dos lados. Cada lado de uma mesa pode ser ocupado por uma única criança. Qual o número mínimo de mesas que o pai de Juca deverá alugar?

Após a realização da E4, o professor deverá assumir a postura de pesquisador e investigador para verificar o real avanço no processo de assimilação dos alunos diante das tarefas propostas.

A prova formativa final deverá ser aplicada para verificar, além das características primárias definidas, também as características secundárias, implicando assim, na efetiva aquisição dos conhecimentos e habilidades de cálculo adquiridos pelos alunos, o que configurará, segundo Majmutov (1983), que o aluno atingiu o **2º nível de criatividade**, pois atingiu todos os elementos essenciais e não essenciais das ações da ASP.

Considerações

Espera-se que esse produto educacional seja uma ferramenta importante na contribuição pedagógica para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de conceitos e habilidades nas operações de adição e subtração. No entanto, vale lembrar que nenhuma tarefa sem esforço mental exigida ao aluno o motivará ao ato de pensar.

Nessa perspectiva, cabe ao professor, também formar hábitos de pensamento matemático fazendo a aproximação da matemática com o meio e com a realidade do aluno, trabalhar a resolução de problema como ponto de partida para a construção do conhecimento impulsionando, assim a aprendizagem efetiva e o favorável ao pensamento criativo.

Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

DANTE, Luiz Roberto. Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática. São Paulo: Ática. 2009.

GALPERIN, P. Ya. Introducción a la psicología. Moscou: Editorial Progreso, 1982.

NASCIMENTO, Virgínia F. F. de A. O Ensino Problematizador de Majmutov na aprendizagem de matemática apoiado nas Etapas das Ações Mentais de Galperin como contribuição no pensamento criativo dos alunos do Centro de Atividades e Desenvolvimento em Altas Habilidades/ Superdotação-CADAH/S- Boa Vista /RR.. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Roraima. 2019.

NASCIMENTO, Virginia et e tal. Atividade de Situações Problema em Matemática: uma proposta metodológica aplicada no Centro de Atividades e Desenvolvimento em Altas Habilidades/Superdotação. Artigo- Revista da Rede Amazônica de Educação.

MAJMUTOV, M.I. La Enseñanza Problémica. Playa – Ciudad de la Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1983.

MENDOZA, Héctor J. G. Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los alumnos en la actividad de situaciones problemas en Matemática, en la asignatura de Álgebra Lineal, en el contexto de la Facultad Actual de la Amazonia, 2009. 269 f. Teses (Doctorado em Psicopedagogia) - Facultad de Humanidad y Ciencia en la Educación. Universidad de Jaén, Jaén, 2009a.

Mendoza, Héctor José García Mendoza; Delgado, Oscar Tintorer. Revista Amazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq/EDUA. A Contribuição de Galperin na Avaliação de provas de lápis e papel de sistemas de equações lineares. Ano 6, Vol XI, número 2, 2013, Jul-Dez, pág. 289-323.

MENDONZA, Héctor J.G. e TINTORER, Oscar Delgado A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin Revista OBUCHENIE: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, 2018.

MENDONZA, Héctor J.G. e TINTORER, O. D. Evolução da Teoria Histórico Cultural, de Vygotsky à Teoria de Formação por etapas das ações mentais de Galperin. In: Teorias Psicológicas e suas implicações à educação em ciências. UFRR, 2017.v1.p355-381.

TALIZINA Psicologia de la Enseñanza. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

VIGOTSKI, L A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. org. Michael Cole et tal. 7ª edição são Paulo: Martins Fonte. 2007.