

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Linha de Pesquisa: Metodologia para o Ensino de
Matemática no Nível Fundamental



Iara de Medeiro Alves
Maria de Lourdes Silva Santos
Pedro Franco de Sá

COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: SEQUÊNCIA
DIDÁTICA**

Produto Educacional

Belém
2024

Clay Anderson Nunes Chagas
Reitor da Universidade do Estado do Pará

Ilma Pastana Ferreira
Vice-Reitora da Universidade do Estado do Pará

Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Anderson Madson Oliveira Maia
Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação

Pedro Franco de Sá
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática

Ana Kely Martins da Silva
Vice - Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática

Diagramação e Capa: Os Autores**Revisão: Os autores****Conselho Editorial**

Profa. Dra. Acylena Coelho Costa

Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva

Prof. Dr. Antônio José Lopes

Prof. Dr. Benedito Fialho Machado

Prof. Dr. Carlos Alberto Raposo da Cunha

Profa. Dra. Celsa Hermínia De Melo
MaranhãoProfa. Dra. Cinthia Cunha Maradei
Pereira

Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha

Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz

Prof. Dr. Dorival Lobato Junior

Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira

Profa. Dra. Eliza Souza da Silva

Prof. Dr. Fábio José da Costa Alves

Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da
Silva

Prof. Dr. Geraldo Mendes de Araújo

Profa. Dra. Glaudiann Amorim Noronha

Prof. Dr. Gustavo Nogueira Dias

Prof. Dr. Heliton Ribeiro Tavares

Prof. Dr. João Claudio Brandemberg
Quaresma

Prof. Dr. José Antônio Oliveira Aquino

Prof. Dr. José Augusto Nunes

Fernandes

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes

Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento

Prof. Dr. Marcos Antônio Ferreira de
Araújo

Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz

Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos

Profa. Dra. Maria Lúcia P. Chaves Rocha

Prof. Dr. Miguel Chaquiam

Prof. Dr. Natanael Freitas Cabral

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá

Prof. Dr. Raimundo Otoni Melo Figueiredo

Profa. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil

Prof. Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho

Profa. Dra. Talita Carvalho da Silva Almeida

Comitê de Avaliação

Pedro Franco de Sá

Maria de Lourdes Silva Santos

José Messildo Viana Nunes

***Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) de acordo com o
ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade do Estado do Pará
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)***

Alves, Iara de Medeiro

Comparação multiplicativa / Maria de Lourdes Silva Santos; Pedro Franco de Sá. — Belém, 2024.

ISBN: 978-65-5291-013-4

Produto educacional vinculado à Dissertação “ Ensino por atividade envolvendo comparação multiplicativa” do Mestrado profissional em Ensino da Matemática da Universidade do Estado do Pará. Belém, 2024.

1. Ensino de matemática. 2. Engenharia didática. 3. Ensino por atividade experimental. I. Santos, Maria de Lourdes Silva. II. Sá, Pedro Franco de. III. Título.

CDD 22.ed. 510.71

Digite a equação aqui.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
MATEMÁTICA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS – BANCA EXAMINADORA

Título: “COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA”.

Mestranda: IARA DE MEDEIRO ALVES

Data da avaliação: 29/10/2024

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Destinado à:*

- () Estudantes do Ensino Fundamental () Estudantes do Ensino Médio
 (x) Professores do Ensino Fundamental () Professores do Ensino Médio
 () Outros: _____

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Tipo de Produto Educacional*

- (x) Sequência Didática () Página na Internet () Vídeo
 () Texto Didático (alunos/professores) () Jogo Didático () Aplicativo
 () Software () Outro: _____

b) *Possui URL:* () Sim, qual o URL:

- _____
 () Não (x) Não se aplica

c) *É coerente com a questão-foco da pesquisa?*

- (x) Sim
 () Não. Justifique?

 d) *É adequado ao nível de ensino proposto?*

- (x) Sim
 () Não. Justifique?

e) *Está em consonância com a linguagem matemática do nível de ensino proposto?*

Sim

Não. Justifique?

ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Possui sumário:* Sim Não Não se aplica

b) *Possui orientações ao professor:* Sim Não Não se aplica

c) *Possui orientações ao estudante:* Sim Não Não se aplica

d) *Possui objetivos/finalidades:* Sim Não Não se aplica

e) *Possui referências:* Sim Não Não se aplica

f) *Tamanho da letra acessível:* Sim Não Não se aplica

g) *Ilustrações são adequadas:* Sim Não Não se aplica

CONTEXTO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Foi aplicado?*

Sim, onde: Em uma escola pública de Icoaraci

Não, justifique:

Não se aplica

b) *Pode ser aplicado em outros contextos de Ensino?*

Sim, onde:

Não, justifique:

Não se aplica

c) *O produto educacional foi validado antes de sua aplicação?*

Sim, onde:

Não, justifique:

Não se aplica

d) *Em qual condição produto educacional foi aplicado?*

- na escola, como atividade regular de sala de aula
 na escola, como um curso extra
 outro:
-

e) A aplicação do produto envolveu (marque as alternativas possíveis):

- Alunos do Ensino Fundamental
 Alunos do Ensino Médio
 Professores do Ensino Fundamental
 Professores do Ensino Médio
 outros membros da comunidade escolar, tais como
-

- outros membros da comunidade, tais como
-

O produto educacional foi considerado:

- APROVADO APROVADO COM MODIFICAÇÕES REPROVADO

MEMBROS DA BANCA

Profa. Dra. **MARIA DE LOURDES SILVA SANTOS** (Presidente)
 Doutora em Educação
 IES de obtenção do título: PUC/RJ

Prof. Dr. Pedro **FRANCO DE SÁ** (Examinador 01)
 Doutor em Educação
 IES de obtenção do título: UFRN

Prof. Dr. **JOSÉ MESSILDO VIANA NUNES** (Examinador 02)
 Doutor em Educação Matemática
 IES de obtenção do título: PUC/SP

Assinaturas

Documento assinado digitalmente



MARIA DE LOURDES SILVA SANTOS

Data: 01/11/2024 19:39:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente



PEDRO FRANCO DE SA

Data: 09/01/2025 11:37:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente



JOSE MESSILDO VIANA NUNES

Data: 05/11/2024 09:07:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.....	11
3	TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA.....	17
4	ATIVIDADE EXPERIMENTAL DE COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA.....	20
4.1	ATIVIDADE 1	21
4.2	ATIVIDADE 2.....	24
4.3	ATIVIDADE 3.....	26
4.4	ATIVIDADE 4.....	28
4.5	ATIVIDADE 5.....	30
4.6	ATIVIDADE 6.....	33
4.7	ATIVIDADE 7.....	35
4.8	ATIVIDADE 8.....	37
4.9	ATIVIDADE 9.....	39
4.10	ATIVIDADE 10.....	40
4.11	ATIVIDADE 11.....	47
4.12	ATIVIDADE 12.....	50
4.13	ATIVIDADE 13.....	53
4.14	TESTES PROPOSTOS.....	58
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
	REFERÊNCIAS	

1. APRESENTAÇÃO

Este produto educacional foi elaborado a partir do resultado de uma dissertação de mestrado¹ desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e, tem como objetivo, contribuir com a prática de sala de aula dos professores de matemática no ensino de comparação multiplicativa e com os estudantes no que diz respeito a aprendizagem no ensino de resolução de problemas do objeto de ensino em discussão.

Para tal propósito, elaboramos e aplicamos uma Sequência Didática sobre comparação multiplicativa ao 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola estadual na cidade de Belém, conforme as orientações da metodologia de ensino: Ensino por Atividade. A construção da Sequência Didática teve como aporte metodológico a Ensino de Matemática por Atividades Experimentais e a Resolução de Problemas, ambas baseadas nos trabalhos de Sá, Mafra e Fossa (2022) , e Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. (2012)

A comparação multiplicativa está associada ao que professor Gérard Vergnaud (1982, 1993, 2009) chamou de Campo Conceitual Multiplicativo ou também chamado de Estrutura Multiplicativa, no qual está contida na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), O ensino de Matemática baseado em atividades experimentais objetiva conduzir o estudante ao objeto de conhecimento, levar a formação de conceito. As atividades deverão ter possibilidade de elaboração de situações de ensino que reflète o conteúdo que queremos ensinar, mas também que a sua implementação possibilite diversas situações posteriores e de desenvolvimento, o caráter experimental está envolvido com a ação efetiva educacional.

Sá, Mafra e Fossa (2022) elencaram um planejamento didático relacionado ao ensino por atividades, no âmbito da atividade de conceituação e da redescoberta. Segundo os autores a determinação e construção do objetivo, elaboração dos procedimentos, seleção do material, elaboração do espaço de registro, previsão de observações e de institucionalização da atividade, bem como a elaboração do roteiro e testagem da eficiência da atividade proposta.

¹ <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/921971>

É notório que as representações têm um papel essencial para a Matemática, assim como no âmbito escolar para o ensino e aprendizagem. Segundo Almeida e Silva (2018) a semiótica como ciência dos signos vem sendo desenvolvida com o passar do tempo, a sua aplicação na matemática é imprescindível, pois utiliza-se de símbolos, representações, objetos e conseqüentemente de signos.

A sequência Didática aqui apresentada é composta de treze atividades sobre comparação multiplicativa, realizada a análise a priori de cada uma, como se esperava que elas ocorressem durante o experimento, as previsões das observações, as ações no momento da aplicação e formas para contornar eventuais dificuldades. Cada atividade foi criada a partir de análises prévias que envolveram revisão de estudos teóricos e análise de livros didáticos acerca dos problemas multiplicativos, além de pesquisa diagnóstica com discentes.

O produto educacional elaborado consiste em um material didático que já foi experimentado e validado com a apresentação de resultados positivos. Logo acreditamos ser um produto educacional voltado para professores de matemática que atuam em escolas públicas e/ou particulares que almejam desenvolver um ensino pautado em metodologias diferenciadas.

2. ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Para Sá, Mafra e Fossa (2022) o ensino de Matemática fundamentada em atividades experimentais objetiva conduzir o estudante ao objeto de conhecimento, levar a formação de conceito por meio de sequência de atividades, essa sequência por sua vez estará vinculada aos objetivos da nossa intervenção pedagógica. Segundo os mesmos autores, as atividades deverão ter possibilidade de elaboração de situações de ensino que reflète o conteúdo que queremos ensinar, mas também que a sua implementação possibilite diversas situações posteriores e de desenvolvimento.

O professor terá um papel desafiador, deverá elaborar um ambiente investigativo, propor as atividades e o seu principal papel será de instigar as ações exploratórias dos estudantes e questioná-los quanto aos seus resultados. (Sá, Mafra e Fossa, 2022)

No ensino por atividade experimental o estudante assumirá a função de “pesquisador matemático”, serão instigados a descobrir os padrões, os conceitos, as estruturas, vão realizar questionamento, ou seja realizaram a problematização, formularão hipóteses, vão refletir, experimentar as suas inferências e por último, e apresentarão os resultados. (Fey, 2021)

Segundo Fey (2021) ao aplicar uma atividade experimental é necessário verificar o grau de familiaridade dos alunos com esse modelo de ensino, atentar para a faixa etária do estudante, o desenvolvimento matemático e conhecimentos prévios para se que se obtenha os resultados esperados.

O estudante se torna um agente ativo no processo de ensino e aprendizagem, pois a atividade fica centrada no próprio aluno. O sucesso da utilização do ensino por meio de atividades experimentais depende da sequência das atividades e da sua aplicação correta (Sá, Mafra e Fossa, 2022)

Em seu trabalho Sá, Mafra e Fossa (2022) esclarece que as atividades experimentais podem ser tanto individuais como em grupo. Há também as atividades de conceituação, onde os alunos são levados a reconhecer um conceito matemático

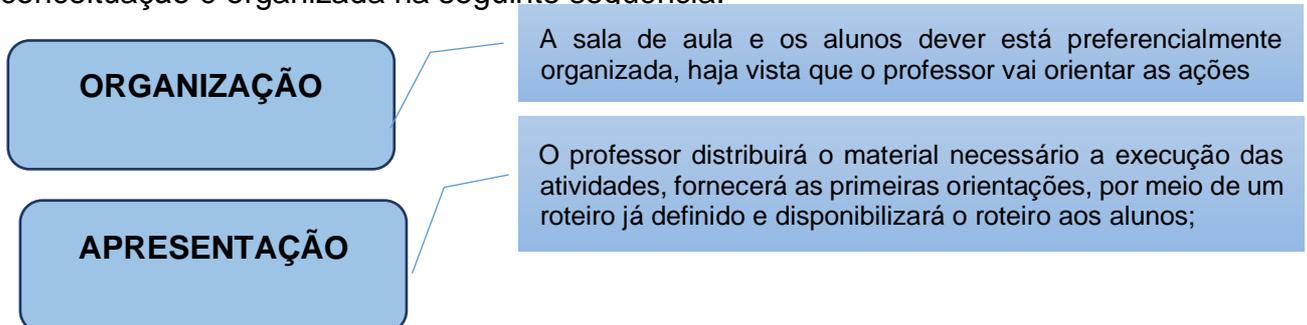
numa situação vivenciada. As atividades de redescoberta o professor media as inferências realizadas pelos alunos por meios das ações exploratórias relacionando o conhecimento do novo conceito com os seus conhecimentos anteriores, com os resultados positivos obtidos, os alunos se torna segundo Sá, Mafra e Fossa (2022, p.5) "contribuirão para a capacitação deles como pensadores matemáticos, tanto na sua compreensão de textos com conteúdos matemáticos, quanto no seu próprio uso de matemática na sua vida diária." Os alunos desenvolveram os seus métodos, explorar as estratégias para verificar se é valida para determinada situação.

O êxito da aplicação do ensino por atividade experimental está nas situações que possibilitam articulações entre as inferências dos alunos e do conhecimento do objeto matemático que está inerente as atividades, que por sua vez deve está pautada em situações passíveis de discussões, não somente do conhecimento matemático que se busca conceber, mas como este conhecimento está relacionado pelo estudante durante a atividade. (Sá, Mafra e Fossa, 2022)

Sá, Mafra e Fossa (2022) elencaram um planejamento didático relacionado ao ensino por atividades, no âmbito da atividade de conceituação e da redescoberta. Primeiramente temos, segundo os autores a

determinação e construção do objetivo, elaboração dos procedimentos, seleção do material, elaboração do espaço de registro, previsão de observações e de institucionalização da atividade, bem como a elaboração do roteiro e testagem da eficiência da atividade proposta.(Sá, Mafra e Fossa, 2022, p.7)

Segundo Sá, Mafra e Fossa (2022) o ensino por atividade no âmbito da conceituação é organizada na seguinte sequência:



Nesse momento inicial de acordo com Fey (2021) é importante que o professor assegure que os alunos compreendam a atividade, e explanar o objetivo da atividade. A autora também indica a realização da leitura conjunta do enunciado e esclarecer termos que os alunos ainda não estão familiarizados

EXECUÇÃO

Nesta etapa as equipes trabalham sob a supervisão e orientação do professor, e é recomendado que os estudantes procurem seguir as instruções fornecidas no roteiro. A experimentação assume aqui um significado relevante no componente de execução das atividades, pois são realizadas manipulações de materiais, testes de hipótese, medidas e cálculos, a fim de se estipular estimativas, comparações de valores, observações e inferências necessárias ao alcance dos objetivos da atividade proposta;

Segundo Fey (2021) a etapa da exploração inicial é o momento em que os alunos vão demandar de mais tempo, onde as dificuldades serão mais aparentes, pois é o primeiro contato dos alunos. Fey (2021) prescreve que se a atividade estiver sendo realizada em grupos o professor deverá observar e instigar a participação de todos, poderá ocorrer momentos em que os alunos não estejam conseguindo realizar as suas conjecturas, podendo ocasionar impasses e desmotivação, nesse caso o professor deverá realizar a sua intervenção objetivando minimizar essas dificuldades.

REGISTRO

É o momento da sistematização das informações resultantes das discussões e ações previstas no espaço destinado aos registros dos resultados;

Ainda no momento de execução e registro, para Fey (2021) os alunos tem a tendência de elevar seus pensamentos já para conclusões, sem antes realizar a justificativa ou provas. O professor poderá realizar questionamentos com o intuito de instigar os alunos, enriquecendo assim a sua conclusão.

ANÁLISE

Nesta etapa cada equipe apresenta uma sistematização das informações registradas, da forma que possibilite as características do objeto matemático a ser conceituado.

INSTITUCIONALIZAÇÃO

É o momento em que as equipes apresentam os resultados provenientes de suas atividades e o professor as confronta com os conceitos ou estruturas matemáticas do objeto matemático que está em foco. A apresentação pode variar entre exposições gráficas, orais e representações diversas, desde que o grupo responsável possa propiciar uma discussão crítica sobre os conhecimentos trabalhados naquele momento

SÁ (2019) apresenta alguns exemplos de Atividades experimentais relacionadas a conceituação, veremos na figura a seguir:

Figura 10 : Exemplo de atividade experimental de conceituação de potência

Objetivo: Conceituar potenciação

Material: Papel, lápis ou caneta e máquina de calcular.

Procedimento: Com o auxílio da calculadora, calcule as operações abaixo e registre os resultados obtidos:

- | | |
|------------|--------------|
| 1) $3^2 =$ | 2) $6^2 =$ |
| 3) $4^2 =$ | 4) $7^2 =$ |
| 5) $2^3 =$ | 6) $5^2 =$ |
| 7) $1^3 =$ | 8) $3^3 =$ |
| 9) $0^4 =$ | 10) $10^2 =$ |

Com base nos resultados obtidos, descubra como a máquina operou para obter os resultados em cada item.

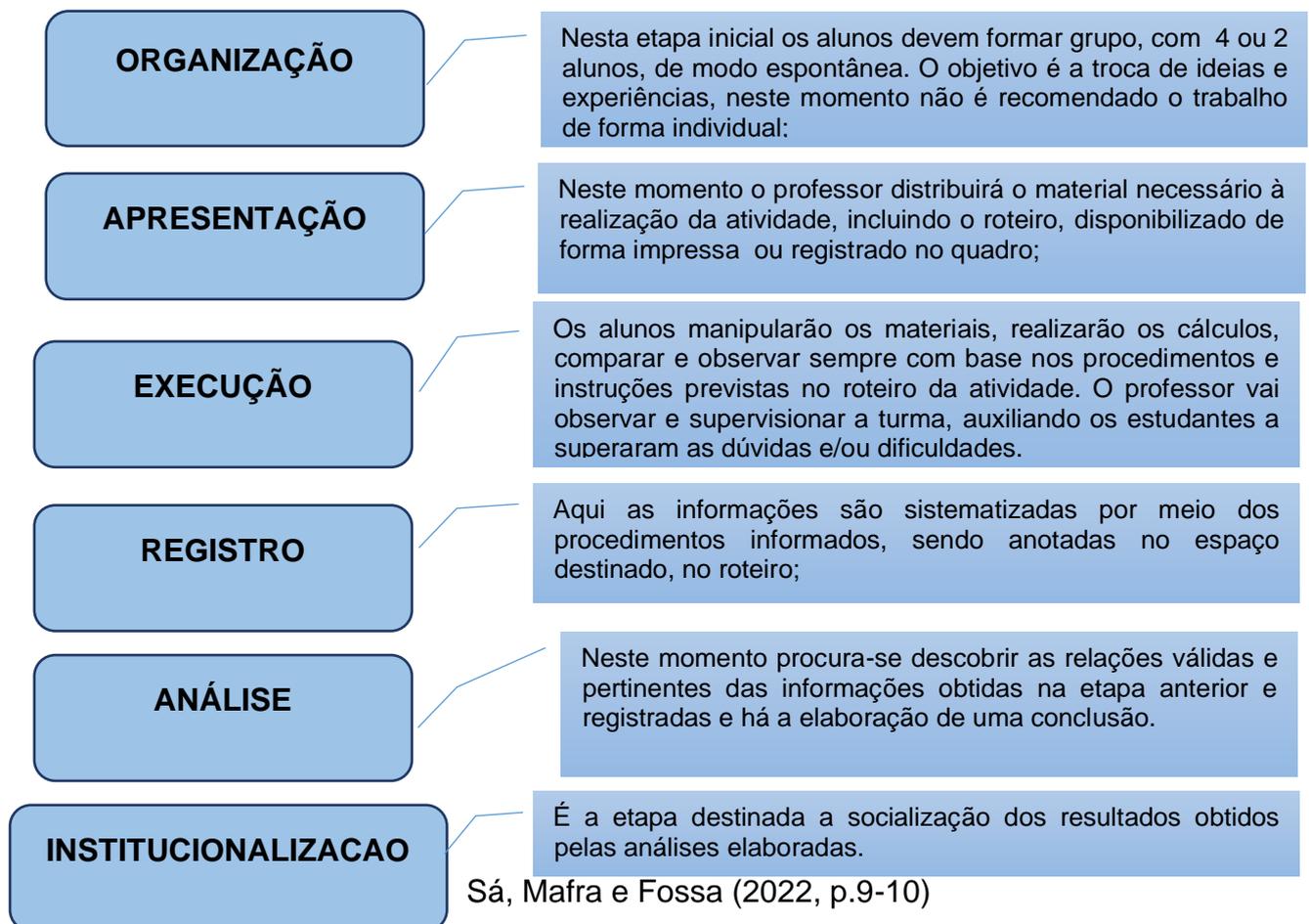
Fonte: SÁ (2019,p.32)

Quanto ao planejamento da atividade experimental, segundo os autores Sá, Mafra e Fossa (2022, p.8) ,temos:

- I. Determinação do conceito a ser apresentado aos estudantes
- II. a elaboração do objetivo da atividade a ser apresentada aos estudantes de forma única. Sua elaboração requer uma estratégia de redação capaz de não deixar claro, inicialmente, o propósito do que se pretende conceituar, para que o estudante não saiba o resultado antes da conclusão da atividade;
- III. a elaboração dos procedimentos da atividade, ou seja, os caminhos a serem percorridos aos estudantes para que eles consigam identificar as características do objeto matemático que se pretende internalizar. Os procedimentos podem variar, dependendo da configuração de cada atividade; elas devem estar associados ao conjunto de ações a serem feitas pelos estudantes na busca da compreensão do objeto matemático que a atividade pretende conceituar;
- IV. a seleção do material a serem utilizados pelos estudantes. Esta seleção está associada às especificidades procedimentais de cada atividade;
- V. a elaboração do espaço especialmente aos registros que serão realizados pelos alunos, conforme os objetivos e procedimentos das respectivas atividades;
- VI. a previsão das observações quanto as possibilidades e a previsibilidade ou não dos registros a respectiva atividade, sejam os registros válidos

- ou inválidos, cabendo inferências e conclusões, conforme os objetivos propostos;
- VII. a previsão de institucionalização, que informa como o professor vai proceder a mediação da apresentação do conceito desejado, pelas equipes, com base tanto nas informações válidas, inválidas, desejadas ou não;
 - VIII. a elaboração do roteiro sugestivo para a atividade, com os seguintes itens: título, objetivo, material, procedimento, espaço de registro, espaço de observação e espaço de conclusão;
 - IX. a verificação de se o roteiro permite chegar à observação das características desejadas ao objetivo proposto.
 - X. a finalização, ou seja, todas as informações apresentadas no plano de trabalho e validadas na sua verificação final

A organização do ensino por atividade relacionada a redescoberta é similar com a da conceituação, está organizada nas seguintes etapas: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização.



Quanto ao planejamento para os autores, temos os seguintes momentos: determinação do resultado desejado, construção do objetivo, produção do material,

elaboração do procedimento, elaboração do espaço de registro, elaboração do espaço para os registros, verificação, previsão da institucionalização e elaboração do roteiro.

Assim como na atividade envolvendo conceituação, Sá (2019) apresenta alguns exemplos de atividades produzidas com o objetivo da redescoberta.

Figura 11: Exemplo de atividade experimental de redescoberta de potência.

TÍTULO: A base 1	
OBJETIVO: Descobrir uma relação entre as potenciações de base 1.	
MATERIAL: Papel, Lápis ou caneta e máquina de calcular.	
PROCEDIMENTO:	
Calcule as potenciações abaixo:	
1) $1^2 =$	6) $1^{10} =$
2) $1^3 =$	7) $1^{12} =$
3) $1^4 =$	8) $1^{15} =$
4) $1^5 =$	9) $1^{40} =$
5) $1^6 =$	10) $1^{30} =$
OBSERVAÇÃO:	
CONCLUSÃO:	

Fonte: Sá (2019, p.41)

Conforme Sá, Mafra e Fossa (2022) o uso desta metodologia pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino, e do objeto que será de estudo, e das condições oferecidas para o professor, as atividades geralmente são estruturadas da seguinte maneira: título, objetivo, material, procedimento, observações e conclusões, podendo sofrer modificações conforme a vontade do professor. Corroborando com o

exposto temos segundo Lorenzato (2010 apud Fey 2021, p.6) “na formação do aluno, mais importante que conhecer a solução é saber como encontrá-la”

3 TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

É notório que as representações têm um papel essencial para a Matemática, assim como no âmbito escolar para o ensino e aprendizagem. Segundo Almeida e Silva (2018) a semiótica como ciência dos signos vem sendo desenvolvida com o passar do tempo, a sua aplicação na matemática é imprescindível, pois utiliza-se de símbolos, representações, objetos e conseqüentemente de signos. De acordo com Almeida e Silva (2018):

Levando em consideração que toda e qualquer apreensão se dá por meio da linguagem, que os signos são justamente os meios que viabilizam a linguagem, que a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem estão também associados à produção e ao uso de signos(P.703)

Tendo como seus constructos teóricos do educador, filósofo e psicólogo francês Raymond Duval, interessado no funcionamento cognitivo. Para o educador, devemos considerar como os objetos nos são apresentados, para ele o pensamento é ligado às operações semióticas, logo não é possível obtemos compreensão cognitiva sem o recurso das representações (Almeida e Silva, 2018).

Conforme Duval (2012) as representações semióticas são produtos formados pelo emprego de signos. Os objetos matemáticos não são de fácil percepção, e nem também de acessibilidade, o acesso a esses objetos é mediado pela representação semiótica, ou seja, um conjunto de signos que permite o seu registro. O autor citar exemplo de representações semiótica aplicada a Matemática, como figura geométrica; enunciado em língua natural; fórmula algébrica, com isso podemos dizer que a aplicabilidade, o estudo e desenvolvimento das representações semióticas são imprescindível para o campo da Matemática, e conseqüentemente para o campo educacional. “A Semiótica é uma ciência que tem por objeto de investigação a utilização da linguagem por meio dos diferentes signos, denominados por Duval de registros de representações semiótica.” (Andrade Filho, 2013, p.6)

Ainda para Duval (2012) os objetos matemáticos não devem equiparados com a representação que se realiza dele, a diferenciação entre o objeto e a representação é importante para se ter a efetiva compreensão da matemática, segundo a autor:

“toda confusão acarreta[...] uma perda de compreensão e os conhecimentos adquiridos tornam-se rapidamente inutilizáveis ao longo de seu contexto de aprendizagem: seja por não lembrar ou porque permanecem como representações “inertes” que não sugerem nenhum tratamento.” (P.268)

Almeida e Silva (2018) para Duval a representação semiótica não pode ter seu papel resumido apenas à codificação dos objetos matemáticos, Duval orienta que deve ser utilizados nas atividades matemáticas pelo menos dois registros de representação, podendo realizar o comparativo e exploração das representações

Neste contexto, entre professores de Matemática ou pesquisadores, especialmente da área de Educação Matemática, parece haver um consenso de que não é possível compreender e operar diretamente com os objetos matemáticos, havendo a necessidade de signos para se ter acesso a eles. (ALMEIDA E SILVA, 2018, p.701)

Segundo Duval (2012) as representações semióticas não são subordinados as representações mentais, pois as representações mentais depende da apreensão das representações semiótica, o autor conceitua duas fases da atividade cognitivo do pensamento humano, a “semiose” que o autor define como a apreensão ou a produção da representação, e “noesis” o qual ocorre a apreensão conceitual de um objeto, as duas fases são dependente uma da outra, ou seja, para que se tenha e seja efetiva a apreensão conceitual, precisamos de um sistema semiótico. (P.270)

Para que um sistema semiótico possa ser um registro de representação, deve haver as três atividades cognitivas ligadas a semiose, segundo Duval (2012). A primeira é a formação de uma representação identificável, conforme o autor pode ser comparada como uma tarefa de descrição, “enunciação de uma frase, composição de um texto, desenho de uma figura geométrica, elaboração de um esquema, expressão de uma fórmula, etc.” (P.271). A segunda é o tratamento, ocorre a transformação da representação no mesmo registro onde ela foi formada, para o autor o tratamento é uma transformação interna a um registro. Por último temos a conversão da representação, acontece a “transformação desta função em uma interpretação em outro registro, conservando a totalidade ou uma parte somente do conteúdo da

representação inicial.” (P.272), exemplo de conversão segundo o autor, temos a ilustração, a tradução e a descrição.

Para Duval (2012) somente as atividades cognitivas de formação e tratamento são consideradas no ensino, para o autor a conversão das representações acontece por si mesma, pois se limita apenas a mudança de registro. Ainda de acordo com Almeida e Silva (2018) as demandas cognitivas associadas a Matemática está relacionada com as operações e as interpretações das diferentes representações que as constituem.

Os registros de representações torna acessível a percepção dos assuntos estudados em Matemática, principalmente os mais abstratos, as representações são facilitadas pelos signos, um signo representa um objeto, assim o signo é um registro de uma representação (Andrade Filho, 2013). O PCN (1998) cita um exemplo de como os alunos buscam a representação como um caminho para a facilitação do entendimento da situação,

Quando os alunos têm de representar um objeto geométrico por meio de um desenho, buscam uma relação entre a representação do objeto e suas propriedades e organizam o conjunto do desenho de uma maneira compatível com a imagem mental global que têm do objeto.”(BRASIL, 1998, p.125)

Trazendo Vergnaud (1982) levando em consideração o campo conceitual, o qual é objeto desta dissertação, mas precisamente o campo multiplicativo, para o autor

O estudo psicogenético da aquisição desse campo requer a análise das diferentes relações envolvidas e o estudo hierárquico das diferentes classes de problemas que podem ser oferecidos aos alunos. Requer também o estudo dos diferentes procedimentos e das diferentes representações simbólicas que os alunos podem usar.(P.40, tradução nossa)

De acordo com o trabalho de Pereira (2015) a qual nos diz que dentre as dificuldades na resolução de situações problemas envolvendo comparação multiplicativa encontra-se o de entender o enunciado e transpô-la para a expressão matemática e realizar a inversão da multiplicação para a divisão. Desse modo podemos inferir que a representação, um sistema semiótica é uma ferramenta útil para a realiza-se a compreensão, a resolução de problemas para o campo conceitual, seja aditivo ou multiplicativo, onde temos que realizar a conversão da linguagem natural para a numérica ou algébricas.

Na próxima seção apresentaremos o conjunto de atividades elaboradas para a composição da sequência didática.

4. ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA

Nesta seção apresentamos a sequência didática proposta para o ensino de comparação multiplicativa, assim como, a análise a priori de cada atividade, como se espera que elas ocorram durante o experimento, as previsões das observações, as ações no momento da aplicação e formas para contornar eventuais dificuldades.

A sequência didática é composta de 13 atividades, envolvendo conceituação, aplicação e observação. As atividades foram desenvolvidas de acordo com Sá (2019). Ao final das atividades que envolviam conceituação, propomos que os estudantes relatem suas conclusões acerca do que aprendeu em cada atividade. A seguir as atividades que compõem este produto educacional.

Quadro 1: Atividades elaboradas

ATIVIDADE	TITULO	OBJETIVO
1	Dobro, triplo e quádruplo	Ideia associada a dobro, triplo e quádruplo.
2	Metade e terça parte	Ideia associada a metade e terça parte
3	Ideia de dobro e triplo, metade e terça parte	Aplicar a ideia de dobro, metade, triplo e terça parte
4	Situações-problema envolvendo o significados de dobro, metade, triplo e terça parte.	Resolver Situações-problema envolvendo o significados de dobro, metade, triplo e terça parte
5	Adição na igualdade	Descobrir quando por meio da adição uma igualdade permanece verdadeira.
6	Subtração na igualdade	Descobrir quando por meio da subtração uma igualdade permanece verdadeira.
7	Multiplicação na igualdade	Descobrir quando por meio da multiplicação uma igualdade permanece verdadeira.
8	Divisão na igualdade	Descobrir quando por meio da divisão uma igualdade permanece verdadeira.
9	Sentenças multiplicativas	Determinar o valor desconhecido em cada sentença matemática
10	Máquina de transformação e a relação, referente e referido desconhecido	Identificar relação, referente e referido desconhecido

11	Situações-problema envolvendo a identificação da relação desconhecida	Identificar relação desconhecida
12	Situações-problema envolvendo a identificação do referido desconhecido	Identificar referido desconhecido
13	Situações-problema envolvendo a identificação do referente desconhecido	Identificar referente desconhecido

Fonte: autora (2023)

4.1 ATIVIDADE 1.

Título: Dobro, triplo e quádruplo

Objetivo: Ideia associada a dobro, metade, triplo e terça parte.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Resolva as seguintes perguntas abaixo, primeiramente com a multiplicação e em seguida com a ideia da adição de parcelas iguais.

- A) Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 2? _____
- B) Qual é o valor obtido da multiplicação de 4 por 2? _____
- C) Qual é o valor obtido da multiplicação de 5 por 2? _____
- D) Qual é o valor obtido da multiplicação de 6 por 2? _____
- E) Qual é o valor obtido da multiplicação de 7 por 2? _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 2?” É equivalente a pergunta: “Qual é o dobro de 3?”

1.O que deve ser realizado para obter o dobro de um número?

2.O que é o dobro de um número?

- A) Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 3? _____
- B) Qual é o valor obtido da multiplicação de 4 por 3? _____

C) Qual é o valor obtido da multiplicação de 5 por 3? _____

D) Qual é o valor obtido da multiplicação de 6 por 3? _____

E) Qual é o valor obtido da multiplicação de 7 por 3? _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da multiplicação de 4 por 3?” É equivalente a pergunta: “Qual é o triplo de 4?”

3.O que deve ser realizado para obter o triplo de um número?

4. O que é o triplo de um número?

A) Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 4? _____

B) Qual é o valor obtido da multiplicação de 4 por 4? _____

C) Qual é o valor obtido da multiplicação de 5 por 4? _____

D) Qual é o valor obtido da multiplicação de 6 por 4? _____

E) Qual é o valor obtido da multiplicação de 7 por 4? _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 4?” É equivalente a pergunta: “Qual é o quádruplo de 3?”

5.O que deve ser realizado para obter o quádruplo de um número?

6. O que é o quádruplo de um número?

Observações:

Conclusão:

Sugestões para o professor

A aplicação desta atividade pode ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, em seguida distribuir uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade e preencher o primeiro campo do quadro como explicação, solicitar que todos participem da resolução das atividades, uma vez que o objetivo é que todos possam discutir entre si sobre a estratégia de resolução e preencham a atividade proposta.

É necessário, orientá-los a respeito da concentração para um bom entendimento. Após isso, o professor deve iniciar as orientações quanto a elaboração do quadro de registro das questões solicitado ao final da atividade. A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

- A) Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 2? _____ **6** _____
- B) Qual é o valor obtido da multiplicação de 4 por 2? _____ **8** _____
- C) Qual é o valor obtido da multiplicação de 5 por 2? _____ **10** _____
- D) Qual é o valor obtido da multiplicação de 6 por 2? _____ **12** _____
- E) Qual é o valor obtido da multiplicação de 7 por 2? _____ **14** _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da multiplicação de 3 por 2?” É equivalente a pergunta: “Qual é o dobro de 3?”

1.O que deve ser realizado para obter o dobro de um número?

Devemos multiplicar pelo algarismo 2.

2.O que é o dobro de um número?

É um valor que é duas vezes a quantidade da outra

Possivelmente, os estudantes terão dificuldades no desenvolvimento desta atividade, devido ser provavelmente o primeiro contato deles com esse tipo de atividade, os alunos poderiam apresentar dificuldades na identificação de regularidades ou irregularidades após o preenchimento. Conforme os passos do ensino por atividades experimentais, os alunos deverão anotar as observações feitas

e em seguida, após a socialização com a turma e a mediação do professor, deverão chegar à formalização da seguinte conclusão: para se obter o dobro, triplo, quádruplo e quádruplo devemos respectivamente multiplica-los por o algarismo 2, 3, 4 e 5.

4.2 ATIVIDADE 2

Título: Metade e terça parte

Objetivo: Desenvolver a ideia associada a metade e terça parte.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Resolva as seguintes perguntas abaixo, se necessário pode-se utilizar calculadora.

- A) Qual é o valor obtido da divisão de 2 por 2? _____
- B) Qual é o valor obtido da divisão de 4 por 2? _____
- C) Qual é o valor obtido da divisão de 6 por 2? _____
- D) Qual é o valor obtido da divisão de 8 por 2? _____
- E) Qual é o valor obtido da divisão de 10 por 2? _____
- F) Qual é o valor obtido da divisão de 12 por 2? _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da divisão de 4 por 2?” É equivalente a pergunta: “Qual é a metade de 4?”

1.O que deve ser realizado para obter a metade de um número ?

6. O que é a metade de um número?

- A) Qual é o valor obtido da divisão de 3 por 3? _____
- B) Qual é o valor obtido da divisão de 6 por 3? _____
- C) Qual é o valor obtido da divisão de 9 por 3? _____

D) Qual é o valor obtido da divisão de 12 por 3? _____

E) Qual é o valor obtido da divisão de 15 por 3? _____

F) Qual é o valor obtido da divisão de 18 por 3? _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da divisão de 3 por 3?” É equivalente a pergunta: “Qual é a terça parte de 3?”

3.O que deve ser realizado para obter a terça parte de um número ?

4. O que é a terça parte de um número?

Observações:

Conclusão:

Sugestões para o professor

As orientações e experiências adquiridas na atividade anterior servirão de apoio para a realização e compreensão desta segunda atividade. Para aplicar essa atividade, também pode ser realizada em grupos ou em individual, em seguida a distribuição de uma cópia da atividade impressa. Após isso, o professor deve iniciar as orientações quanto a elaboração de registro das questões solicitado ao final da atividade. A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

- A) Qual é o valor obtido da divisão de 2 por 2? _____ **1** _____
- B) Qual é o valor obtido da divisão de 4 por 2? _____ **2** _____
- C) Qual é o valor obtido da divisão de 6 por 2? _____ **3** _____
- D) Qual é o valor obtido da divisão de 8 por 2? _____ **4** _____
- E) Qual é o valor obtido da divisão de 10 por 2? _____ **5** _____
- F) Qual é o valor obtido da divisão de 12 por 2? _____ **6** _____

A pergunta: “Qual é o valor obtido da divisão de 4 por 2?” É equivalente a pergunta: “Qual é a metade de 4?”

1. O que deve ser realizado para obter a metade de um número ?

Devemos dividi-lo pelo algarismo 2.

6. O que é a metade de um número?

É a divisão do número em duas partes iguais.

Entende-se que os estudantes não terão tanta dificuldades no desenvolvimento desta atividade, devido o primeiro contato com atividade anterior. Assim, conforme seguindo os mesmos passos da atividade anterior, os alunos deverão anotar as observações feitas e em seguida, após a socialização com a turma e a mediação do professor, deverão chegar à formalização da seguinte conclusão: para se obter a metade ou terça parte de um número devemos respectivamente dividi-los pelo algarismo 2 e 3.

4.3 ATIVIDADE 3.

Título: Ideia de dobro e triplo, metade e terça parte.

Objetivo: Aplicar a ideia de dobro, metade, triplo e terça parte.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Determine o dobro, triplo, metade e terça parte de cada número baixo

NÚMERO	DOBRO	TRIPLO	METADE	TERÇA PARTE
--------	-------	--------	--------	-------------

2				X
3			X	
4				X
5			X	X
6				
8				X
10				X
15			X	
20				X
28				X
35			X	X
36				
40				X
X				

Sugestões para o professor

Esta atividade envolve apenas a aplicação das ideias desenvolvidas, nas duas atividades anteriores, espera-se que os estudantes lembre dos procedimentos utilizados nas atividades anteriores, sirvam de suporte para a resolução desta e, obtendo êxito na resolução com a escolha das operações adequadas. A seguir um exemplo de resolução desta atividade.

NÚMERO	DOBRO	TRIPLO	METADE	TERÇA PARTE
2	4	6	1	X

4.4 ATIVIDADE 4.

Título: Situações-problema envolvendo o significados de dobro, metade, triplo e terça parte.

Objetivo: Resolver Situações-problema envolvendo o significados de dobro, metade, triplo e terça parte.

Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de cada questão.
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Resolver os itens a seguir de acordo com cada questão dada.

1. Ana faz bolos para vender. Na sexta-feira Ana vendeu 18 bolos, no sábado a Ana conseguiu vender o dobro da quantidade de sexta - feira. Quantos bolos Ana vendeu no sábado?

2. Carlos possui 68 card's de um jogo, o seu amigo Vicente tem a metade dessa quantidade de card's . Quantos card's o Vicente tem?

3. Rui tem R\$150,00. A sua prima Carol tem a terça parte desse valor. Quanto a Carol tem?

4. Alice tem 52 figurinhas. Sabendo que a sua irmã tem o triplo dessa quantidade de figurinhas. Qual a quantidade de figurinhas que a irmã de Alice tem?

5. O professor de Matemática do 6º ano passou no total 48 atividades para casa, no ano seguinte o professor tem por objetivo passar o quádruplo dessa quantidade. Quantos deveres para casa o professor passará no ano seguinte?

6. O Bosque Rodrigues Alves, o Jardim botânico localizado na cidade de Belém, recebe em média 20 mil visitantes por mês. Nas férias escolares o número de visitantes chega a duplicar. Qual é o quantitativo de visitantes que o Bosque chegar a receber nas férias escolares?

7. A Lara em seu post no Instagram obteve 72 visualizações, enquanto que a sua amiga Camila obteve a metade de visualizações que a Lara. Quantas visualizações a Camila teve?

8. Se forem somadas as pontuações de Miguel de todos os testes de Matemática que ele realizou na escola, dar no total 90 pontos. Seu amigo Pedro obteve a terça parte da pontuação de Miguel? Quantos pontos o Pedro fez no total dos testes de Matemática?

Sugestões para o professor

Esta atividade também envolve a aplicação de conceitos aprendidos nas atividades anteriores, envolve apenas problema aritmético, seja resolução a tríade $a \cdot b = ?$ Ou $a : b = ?$. É possível que surjam dificuldades no manuseio dos dados e na escolha da operação correta.

Foi aplicada segundo os mesmos passos das anteriores, entrega da cópia e leitura coletiva. Espera-se que com as experiências adquiridas, sirvam de suporte para a compreensão desta e que os alunos consigam identificar as relações existentes nos

enunciados dos problemas, obtendo êxito na resolução com a escolha das operações adequadas. A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

1. Ana faz bolos para vender. Na sexta-feira Ana vendeu 18 bolos, no sábado a Ana conseguiu vender o dobro da quantidade de sexta - feira. Quantos bolos Ana vendeu no sábado?

$2 \times 18 = 36$, Ana vendeu 36 bolos no sábado.

Para superar as dificuldades que possam surgir na escolha da operação adequada para solucionar o problema o professor deve orientar os alunos a elaborarem a sentença natural do mesmo e a partir desta determinar a operação que deverá ser efetuada.

4.5 ATIVIDADE 5 (ADAPTADA DE SANTOS (2017))

Título: Adição na igualdade

Objetivo: Descobrir quando por meio da adição uma igualdade permanece verdadeira.

Material: Roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: Preencha o quadro a seguir.

VALORES	a=b	A EXPRESAO a=b É VERDADEIRA		a+c=b+d	A EXPRESAO a+c=b+d É VERDADEIRA	
		SIM	NÃO		SIM	NÃO
		a=3 b=3 c=5 d=5				
a=6 b=6 c=4 d=4						

a=7 b=7 c=2 d=2						
a=12 b=12 c=8 d=8						
a=3 b=3 c=4 d=2						
a=8 b=8 c=1 d=6						
a=5 b=5 c=4 d=7						
a=9 b=2 c=3 d=3						
a=10 b=5 c=4 d=4						
a=7 b=1 c=6 d=6						
a=3 b=5 c=4 d=2						
a=9 b=8 c=3 d=4						
a=6 b=1 c=6 d=11						

Observações:

Conclusões

Sugestões para o professor

A aplicação desta atividade pode ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, em seguida distribuir uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade e preencher o primeiro campo do quadro como explicação, solicitar que todos participem da resolução das atividades, uma vez que o objetivo é que todos possam discutir entre si sobre a estratégia de resolução e preencham a atividade proposta.

Os estudantes poderão apresentar dificuldades em identificar as regularidades ou irregularidades após preencher o quadro. A seguir um exemplo de resolução desta atividade.

VALORES	a=b	A EXPRESAO a=b É VERDADEIRA		a+c=b+d	A EXPRESAO a+c=b+d É VERDADEIRA	
		SIM	NÃO		SIM	NÃO
		a=3 b=3 c=5 d=5	3=3		X	
a=3 b=5 c=4 d=2	3=5		X	3+4=5+2	X	

Conforme os passos do ensino por atividades experimentais, os alunos deverão anotar as observações feitas e em seguida, após a socialização com a turma e a mediação do professor, deverão chegar à formalização da seguinte conclusão: quando uma igualdade é verdadeira, adicionando-se um mesmo número aos dois membros da mesma, ela permanecerá verdadeira.

4.6 ATIVIDADE 6 (ADAPTADA DE SANTOS (2017))

Título: Subtração na igualdade

Objetivo: Descobrir quando por meio da subtração uma igualdade permanece verdadeira.

Material: Roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: Preencha o quadro a seguir

VALORES	a=b	A EXPRESAO a=b É VERDADEIRA		a-c=b-d	A EXPRESAO a-c=b-d É VERDADEIRA	
		SIM	NÃO		SIM	NÃO
a=5 b=5 c=2 d=2						
a=8 b=8 c=3 d=3						
a=10 b=10 c=6 d=6						
a=15 b=15 c=9 d=9						
a=7 b=7 c=2 d=5						
a=9 b=9 c=8 d=3						
a=13 b=13 c=7 d=10						
a=4 b=3 c=1 d=1						
a=10 b=8 c=5						

d=5						
a=11 b=7 c=6 d=6						
a=5 b=8 c=3 d=6						
a=9 b=7 c=5 d=3						
a=10 b=13 c=1 d=4						

Observações:**Conclusão:****Sugestões para o professor**

A aplicação desta atividade é semelhante com a atividade anterior. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, em seguida distribuir uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade.

Os estudantes não terão muitas dificuldades nesta atividade, pois acreditamos que as experiências adquiridas na atividade anterior servirá de suporte para a compreensão desta, logo após a socialização com a turma e a mediação do professor, deverão chegar à formalização da seguinte conclusão: quando uma igualdade é verdadeira, subtraindo-se um mesmo número aos dois membros dela, ela permanecerá verdadeira.

4.7 ATIVIDADE 7 (ADAPTADA DE SANTOS (2017))

Título: multiplicação na igualdade

Objetivo: descobrir quando por meio da multiplicação uma igualdade permanece verdadeira.

Material: roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: preencha o quadro a seguir.

VALORES	a=b	A EXPRESSAO a=b É VERDADEIRA		a×c=b×d	A EXPRESSAO a×c=b×d É VERDADEIRA	
		SIM	NÃO		SIM	NÃO
		a=5 b=5 c=3 d=3				
a=4 b=4 c=6 d=6						
a=2 b=2 c=7 d=7						
a=8 b=8 c=4 d=4						
a=3 b=3 c=4 d=2						
a=5 b=5 c=1 d=6						
a=2 b=2 c=4 d=7						
a=9 b=2 c=3 d=3						
a=10 b=5 c=4						

d=4						
a=7 b=1 c=6 d=6						
a=2 b=8 c=12 d=3						
a=4 b=5 c=10 d=8						
a=6 b=9 c=6 d=4						

Observações:**Conclusão:****Sugestões para o professor**

A aplicação com a atividade 5 e 6, está se assemelha, mas agora envolvendo a ideia de multiplicação em uma igualdade. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, em seguida distribuir uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade.

Os estudantes não terão dificuldades nesta atividade, devido as experiências adquiridas nas atividades anteriores servirão de suporte para a compreensão desta, logo após a socialização com a turma e a mediação do professor, deverão chegar à formalização da seguinte conclusão: quando uma igualdade é verdadeira, multiplicando-se os dois membros da igualdade por um mesmo número, ela permanecerá verdadeira. As dificuldades que poderão surgir estarão relacionadas à tabuada.

4.8 ATIVIDADE 8 (ADAPTADA DE SANTOS (2017))

Título: divisão na igualdade

Objetivo: descobrir quando por meio da divisão uma igualdade permanece verdadeira.

Material: roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: preencha o quadro a seguir

VALORES	a=b	A EXPRESSAO a=b É VERDADEIRA		a÷c=b÷d	A EXPRESSAO a÷c=b÷d É VERDADEIRA	
		SIM	NÃO		SIM	NÃO
		a=14 b=14 c=2 d=2				
a=8 b=8 c=4 d=4						
a=15 b=15 c=5 d=5						
a=9 b=9 c=3 d=3						
a=12 b=12 c=2 d=3						
a=18 b=18 c=6 d=4						
a=24 b=24 c=4 d=3						
a=4 b=3 c=1 d=1						
a=10 b=20 c=5						

d=5						
a=12 b=18 c=6 d=6						
a=8 b=16 c=2 d=4						
a=9 b=21 c=3 d=7						
a=10 b=25 c=2 d=5						

Observações:**Conclusão:****Sugestões para o professor**

Por fim deste bloco de atividade, envolvendo a ideia de divisão em uma igualdade. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, em seguida distribuir uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade

Os alunos não terão dificuldades em observar que dividindo os dois membros de uma igualdade por um mesmo número diferente de zero, a igualdade permanecerá verdadeira. Com o intuito de minimizar as dificuldades relacionadas ao cálculo da divisão, todos os divisores possuem um algarismo e variam de 2 a 9

4.9 ATIVIDADE 9

Título: sentenças multiplicativas

Objetivo: determinar o valor desconhecido em cada sentença matemática.

Material: roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: Resolva os itens a seguir, determinando o valor desconhecido que torna a igualdade verdadeira.

a) $2 \times 7 = \square$

h) $24 \div \square = 8$

b) $9 \times 8 = \square$

i) $150 \div \square = 50$

c) $90 \div 15 = \square$

j) $36 \times \square = 108$

d) $18 \div 6 = \square$

k) $16 \times \square = 192$

e) $6 \times 3 = \square$

l) $\square \div 3 = 115$

f) $36 \div 4 = \square$

m) $\square \div 8 = 52$

g) $5 \times 10 = \square$

n) $\square \div 2 = 56$

h) $6 \times \square = 18$

o) $\square \times 4 = 36$

i) $15 \times \square = 60$

p) $\square \times 16 = 32$

j) $56 \div \square = 7$

r) $84 \div \square = 12$

Observações:

Sugestões para o professor

Esta atividade foi desenvolvida para trabalhar a determinação do valor desconhecido em sentenças matemáticas multiplicativa e, com variação da incógnita nas três possíveis posições, por meio do princípio multiplicativo da igualdade. Acredita-se que os estudantes poderá apresentar certa dificuldade, mas necessariamente nos

problemas algébrico, onde a incógnita (quadrado) não fica isolado após a igualdade e sim isolados nas demais posições antes da igualdade.

Esta é uma atividade de fixação de sentenças multiplicativas e esperamos que com as experiências adquiridas nas atividades anteriores, sirvam de suporte para a compreensão desta. O professor pode explicar para os alunos que o quadrado é um número (valor desconhecido), podemos multiplicar ou dividir aos dois membros da igualdade sem alterar o resultado.

4.10 ATIVIDADE 10

Título: Máquina de transformação

Objetivo: Identificar relação, referente e referido desconhecido, por meio da máquina de transformação.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: complete a máquina de transformação.

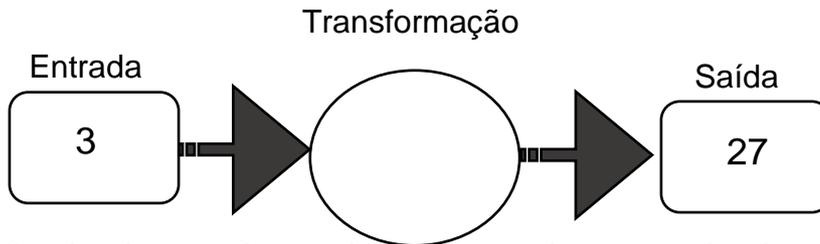
A máquina de transformação a seguir, há uma relação de correspondência entre o valor de entrada e o de saída. O valor de entrada passará por uma transformação em que resultará no valor de saída, essa transformação só é possível devido a operação matemática a ser realizada para que se resulte no valor de saída. Identifique a operação matemática que foram utilizadas nas seguintes transformações a seguir.

1)



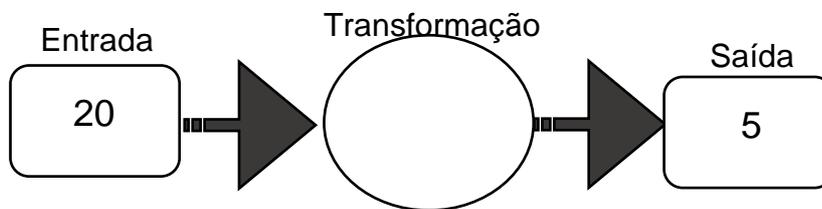
- O valor de entrada é maior ou menor do que o valor de saída? _____
- Se houve um aumento, qual a operação matemática que foi utilizada? _____
- Qual é a relação que satisfaz a igualdade? _____
- Que sentença representa a situação? _____

2)



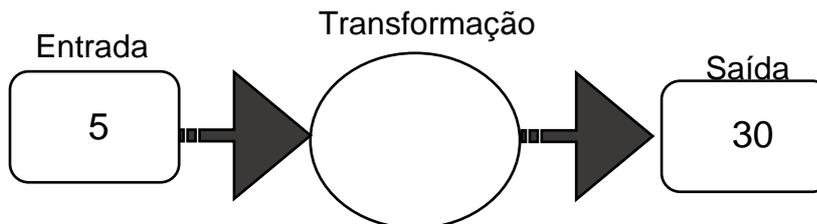
- a) O valor de entrada é maior ou menor do que o valor de saída? _____
- b) Se houve um aumento, qual a operação matemática que foi utilizada? _____
- c) Qual é a relação que satisfaz a igualdade? _____
- d) Que sentença representa a situação? _____

3)



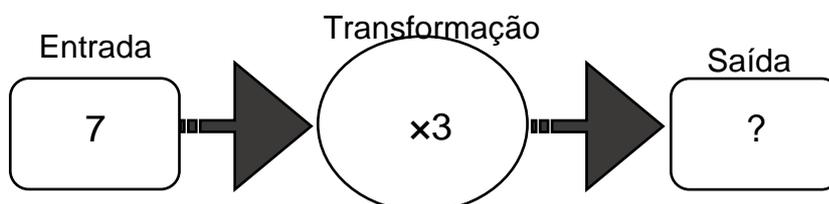
- a) O valor de entrada é maior ou menor do que o valor de saída? _____
- b) Se houve uma diminuição, qual a operação matemática que foi utilizada? _____
- c) Qual é a relação que satisfaz a igualdade? _____
- d) Que sentença representa a situação? _____

4)



- a) O valor de entrada é maior ou menor do que o valor de saída? _____
- b) Se houve um aumento, qual a operação matemática que foi utilizada? _____
- c) Qual é a relação que satisfaz a igualdade? _____
- d) Que sentença representa a situação? _____

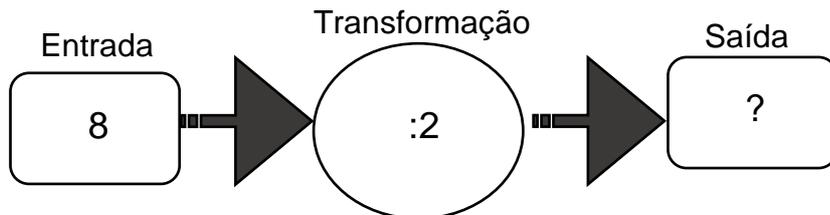
5)



- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____

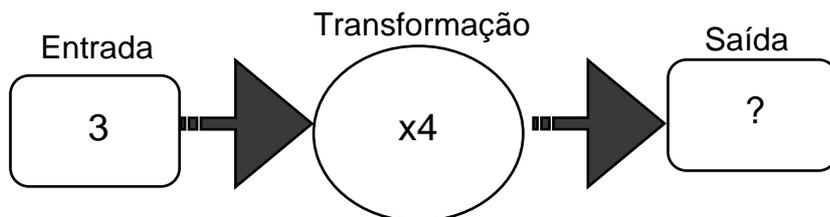
- c) Como você encontrará o nosso valor de saída (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

6)



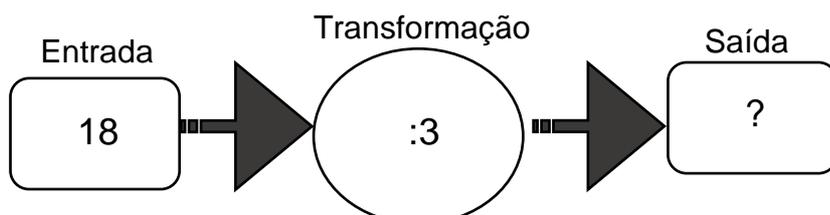
- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de saída (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

7)

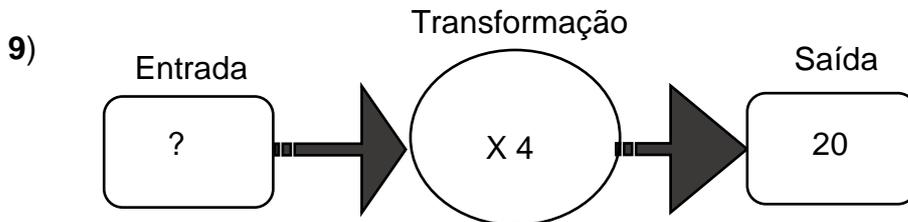


- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de saída (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

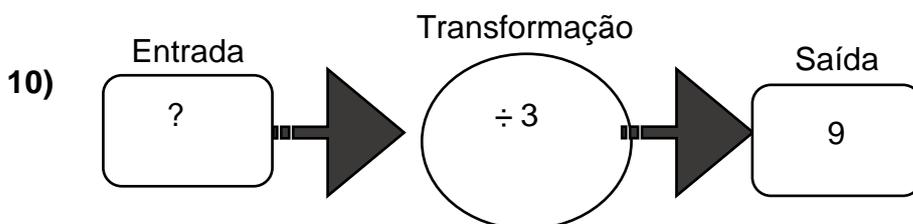
8)



- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de saída (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____



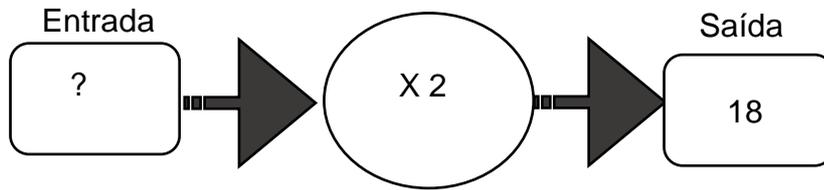
- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de entrada (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____



- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de entrada (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

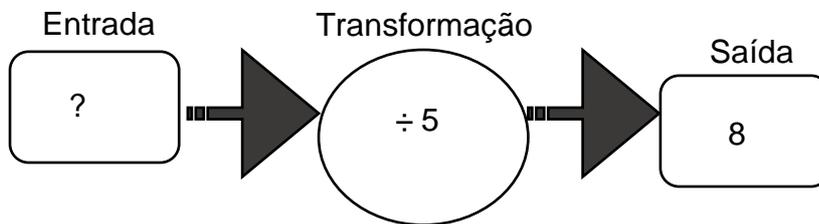
11)

Transformação



- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de entrada (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

12)



- a) O que a questão pede? _____
- b) Que sentença representa a situação dada? _____
- c) Como você encontrará o nosso valor de entrada (valor desconhecido)? _____
- d) Qual é o valor desconhecido? _____

Agora complete está tabela de acordo com as questões anteriores

QUESTÃO	MÁQUINA	SENTENÇA	OPERAÇÃO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			
11			
12			

Observações

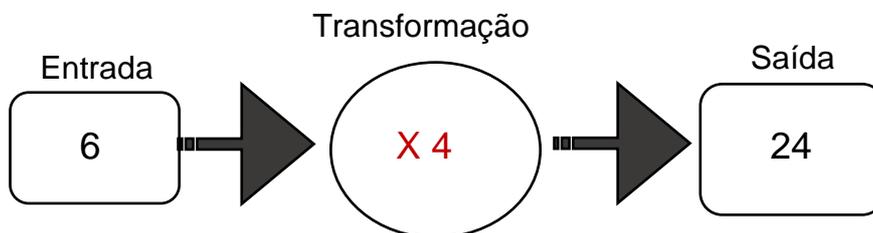
Sugestões para o professor

A aplicação desta atividade poderá ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, o professor distribui uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade, elucidando as dúvidas que forem surgindo se necessário preencher o primeiro campo do quadro como explicação, solicitar que todos participem da resolução das atividades, uma vez que o objetivo é que todos possam discutir entre si sobre a estratégia de resolução e preencham a atividade proposta.

É necessário, orientá-los a respeito da concentração para um bom entendimento. Após isso, o professor deve iniciar as orientações quanto a elaboração do quadro de registro das questões solicitado ao final da atividade. Em seguida, os estudantes deverão iniciar a construção de suas respostas e aferições de forma organizada. Esta atividade foi feita no intuito de desenvolver a habilidade de elaboração da sentença e conseqüentemente para efetuar a escolha correta da operação,

A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

1)



- a) O valor de entrada é maior ou menor do que o valor de saída? Menor
- b) Se houve um aumento, qual a operação matemática que foi utilizada? multiplicação

- c) Qual é a relação que satisfaz a igualdade? 6 x 4
- d) Que sentença representa a situação? 6x□=24

Nesta atividade, pretendemos que o aluno que se o valor aumentou, aplicará a operação de multiplicação, se diminuiu a operação de divisão e aplique os conhecimentos anteriores adquiridas das relações de igualdades, e dos conhecimentos algébricos para se encontrar o valor desconhecido.

Ao final da atividade os alunos irão preencher um quadro com base em suas respostas, sentença, cálculos e a operação utilizada na resolução de cada questão. Temos o intuito de os alunos perceberem nas diferenças entre as modelações das sentenças de acordo com o problema multiplicativo: aritmético ou algébrico. O professor poderá auxiliar os estudantes a organizar as informações. O preenchimento o quadro terá a seguinte visualização.

QUESTÃO	MÁQUINA	SENTENÇA	OPERAÇÃO
1	Transformação	$6 \times \square = 24$	Multiplicação
2	Transformação	$3 \times \square = 27$	Multiplicação
3	Transformação	$20 : \square = 5$	Divisão
4	Transformação	$5 \times \square = 30$	Multiplicação
5	Saída	$7 \times 3 = \square$	Multiplicação
6	Saída	$8 : 2 = \square$	Divisão
7	Saída	$3 \times 4 = \square$	Multiplicação
8	Saída	$18 : 3 = \square$	Divisão
9	Entrada	$\square \times 4 = 20$	Multiplicação
10	Entrada	$\square : 3 = 9$	Divisão
11	Entrada	$\square \times 2 = 18$	Multiplicação
12	Entrada	$\square : 5 = 8$	Divisão

4.11 ATIVIDADE 11.

Título: Situações-problema envolvendo a identificação da relação desconhecida.

Objetivo: Identificar a relação desconhecida

Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de cada questão.
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Represente por meia da máquina de transformação as situações a seguir e depois resolva.

1. Cido tem uma coleção de 6 carrinhos e José tem uma coleção de 42 carrinhos.
A coleção de José compreende quanta vezes a coleção de Cido?

Pereira, adaptada, 2015.

2. Comprei uma calça por R\$ 84,00 e uma camiseta por R\$ 14,00. Quantas vezes o preço da calça é maior do que o preço da camiseta?

Almeida, adaptada, 2017.

3. Em um campeonato de futebol, Fábio marcou 4 gols e Lucas marcou 8 gols.
Lucas marcou quantas vezes em relação a Fábio?

Gomes, adaptada, 2020.

4. Júlia comprou um pedaço de tecido com 90 cm e Isabel comprou 15 cm do mesmo tecido. Quantas vezes o pedaço de tecido que a Isabel comprou esta inserido em relação ao pedaço que a Júlia comprou?

Gomes, adaptada, 2020.

5. Flávia juntou 49 selos para uma promoção e seu irmão Carlos só conseguiu juntar 7 selos. O quantitativo de selos da Flávia é quantas vezes o quantitativo de selos do Carlos?

Gomes, adaptada, 2020.

Observações:

Conclusão:

Sugestões para o professor

A aplicação desta atividade poderá ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, o professor distribui uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade. Esta atividade envolve problemas de comparação multiplicativa tem por finalidade conduzir os alunos a descobrirem as operações que deverá ser utilizadas, para que a igualdade seja verdadeira de acordo com os valores de entrada e saída dada, e o comparativo que as questões estão realizando, no intuito de desenvolver a habilidade de elaboração da sentença e conseqüentemente para efetuar a escolha correta da operação, nestas questões é dado o valor inicial e final e pede-se a transformação. Os itens interrogativos conduz o processo de interpretação e resolução das questões.

Acreditamos que os estudantes não terem grandes dificuldades no manuseio dos dados e na escolha da operação, esperamos que os alunos já familiarizados com os modelos de problemas apresentados possam minimizar as possíveis dificuldades. Espera-se alunos consigam identificar as relações existentes nos enunciados dos problemas, obtendo êxito na resolução com a escolha das operações adequadas. o problema o professor deve orientar os alunos a elaborarem a sentença natural do mesmo e a partir desta determinar a operação que deverá ser efetuada.

A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

1. Cido tem uma coleção de 6 carrinhos e José tem uma coleção de 42 carrinhos. A coleção de José compreende quanta vezes a coleção de Cido?

Pereira, adaptada, 2015.

6	$\xrightarrow{\times 4}$	24	$6 \times 4 = 24$ A coleção de José é 6 vezes maior que a de Cido.
-----	--------------------------	------	---

4.12 ATIVIDADE 12

Título: Situações-problema envolvendo a identificação do referido desconhecido.

Objetivo: Identificar o referido desconhecido

Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de cada questão.
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Represente por meia da máquina de transformação as situações a seguir e depois resolva.

1. A distância entre a casa de Luís e a escola é de 5 quilômetros e a casa de José é 4 vezes esta distância. Qual a distância entre a casa de José e a escola?

Pereira, adaptada, 2015.

2. Ontem Tonho tinha 18 figurinhas. E hoje ele a terça parte dessa quantidade. Quantas figurinhas ele tem hoje?

Pereira, adaptada, 2015

3. Na padaria Pão Doce um bolo confeitado custa R\$ 30,00. Na Padaria da Tia Vera esse mesmo bolo custa a metade do valor do que a Padaria Pão Doce. Quanto custa o bolo na Padaria da Tia Vera?

Santos, adaptada,2017.

4.Bia e Lis colecionam esmaltes. Lis têm 32 esmaltes e Bia tem a metade esmaltes que Lis. Quantos esmaltes Bia têm?

Almeida, adaptada, 2017.

5.Eduardo tem oito carrinhos e seu amigo Carlos tem o triplo de carrinhos que Eduardo. Quantos carrinhos Carlos tem?

Almeida,2017

6.lanchonete “Doce Bom” vende em média 64 salgados por dia, em dias comuns. Aos feriados é vendida a quarta parte dessa quantidade de salgados. Quantos salgados são vendidos no feriado?

Almeida, adaptada, 2017.

7. Num supermercado, um pacote de biscoitos custa R\$4,00 e uma caixa de bombons custa o dobro que o biscoito. Quanto custa a caixa de bombons?

Gomes, adaptada 2020.

Sugestões para o professor

A aplicação desta atividade poderá ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, o professor distribui uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade. Esta atividade envolve problemas de comparação multiplicativa tem por finalidade conduzir os alunos a descobrirem as operações que deverá ser utilizadas, para que a igualdade seja verdadeira de acordo com os valores de entrada e a relação dada, e o comparativo que as questões estão realizando, no intuito de desenvolver a habilidade de elaboração da sentença e conseqüentemente para efetuar a escolha correta da operação, nestas questões é dado o valor inicial e a transformação, pede -se o valor final. Os itens interrogativos conduz o processo de interpretação e resolução das questões.

Acreditamos que os estudantes não terem grandes dificuldades no manuseio dos dados e na escolha da operação, esperamos que os alunos já familiarizados com os modelos de problemas apresentados possam minimizar as possíveis dificuldades.

Espera-se alunos consigam identificar as relações existentes nos enunciados dos problemas, obtendo êxito na resolução com a escolha das operações adequadas. o problema o professor deve orientar os alunos a elaborarem a sentença natural do mesmo e a partir desta determinar a operação que deverá ser efetuada.

A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

A distância entre a casa de Luís e a escola é de 5 quilômetros e a casa de José é 4 vezes esta distância. Qual a distância entre a casa de José e a escola?

Pereira, adaptada, 2015.

5	$\xrightarrow{\times 4}$	20	<p>$5 \times 4 = 20$</p> <p>A distância entre a casa de José a escola é de 20 km.</p>
-----	--------------------------	------	--

4.13 ATIVIDADE 13

Título: Situações-problema envolvendo a identificação do referente desconhecido.

Objetivo: Identificar o referido desconhecido.

Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de cada questão.
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Material: Roteiro da atividade para o professor e aluno, caneta ou lápis

Procedimento: Represente por meia da máquina de transformação as situações a seguir e depois resolva.

1. Mariana e Lúcia foram ao Supermercado Santo André; a conta de Mariana deu o triplo do valor que a de Lúcia. Sabendo que a conta de Mariana custou R\$ 180,00, quanto custou a conta de Lúcia?

Santos, adaptada, 2017.

2. Hoje Marta vendeu a terça parte em comparativo do que ontem. Hoje ela vendeu 40 trufas. Quantas trufas ela vendeu ontem?

Almeida, adaptada, 2017.

3. A idade de Luana é o dobro que a idade de sua irmã Beatriz. Luana tem 24 anos. Quantos anos Beatriz têm?

Almeida, adaptada, 2017.

4. Lúcia comprou uma cômoda que custa a quinta parte de um guarda-roupa. A cômoda custa R\$ 120,00. Quanto custa o guarda-roupa?

Almeida, 2017.

5. Manu tem o quádruplo de sobrinhos que sua vizinha Bete. Manu tem 20 sobrinhos. Quantos sobrinhos Bete tem?

Almeida, 2017.

6. Leandro comprou uma TV que custou o quántuplo de um sapato. O sapato custou R\$160,00. Quanto custou a TV?

Gomes, adaptada, 2020.

7. Uma goiabeira tem a metade do tamanho que uma palmeira. A goiabeira possui 4 metros de altura. Qual é a altura da palmeira?

Gomes, adaptada, 2020.

Sugestões para o professor

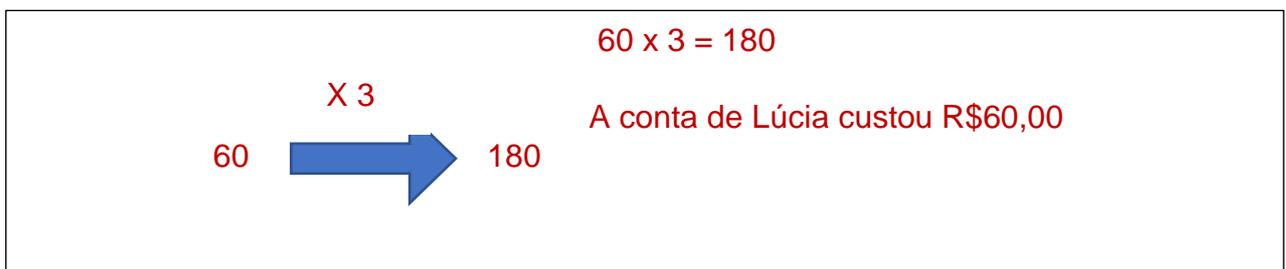
A aplicação desta atividade poderá ser realizada em grupos ou individual. Após a escolha de como se deseja realizar a aplicação, o professor distribui uma cópia da atividade impressa para cada grupo ou aluno, realizar a leitura coletiva da atividade. Esta atividade envolve problemas de comparação multiplicativa tem por finalidade conduzir os alunos a descobrirem as operações que deverá ser utilizadas e o valor que está faltando, para que a igualdade seja verdadeira de acordo com os valores dados, e o comparativo que as questões estão realizando, no intuito de desenvolver a habilidade de elaboração da sentença e conseqüentemente para efetuar a escolha correta da operação. Os itens interrogativos conduz o processo de interpretação e resolução das questões.

Acreditamos que os estudantes não terem grandes dificuldades no manuseio dos dados e na escolha da operação, esperamos que os alunos já familiarizados com os modelos de problemas apresentados possam minimizar as possíveis dificuldades. Espera-se alunos consigam identificar as relações existentes nos enunciados dos problemas, obtendo êxito na resolução com a escolha das operações adequadas. o problema o professor deve orientar os alunos a elaborarem a sentença natural do mesmo e a partir desta determinar a operação que deverá ser efetuada.

A seguir temos a resolução da primeira questão dessa atividade.

Mariana e Lúcia foram ao Supermercado Santo André; a conta de Mariana deu o triplo do valor que a de Lúcia. Sabendo que a conta de Mariana custou R\$ 180,00, quanto custou a conta de Lúcia?

Santos, adaptada, 2017.



4.14 OS TESTES PROPOSTOS

Para efeito de diagnóstico será aplicado um pré-teste com questões de comparação multiplicativa e o mesmo será aplicado após a sequência didática. Pois assim, iremos comparar tais resultados, ou seja, os resultados antes e após a aplicação da sequência didática. A seguir, apresentamos as questões desse teste

- 1) Em uma cesta de madeira há 24 frutas e na cesta de metal há oito frutas. Quantas vezes a frutas de cesta de madeira é maior do que a cesta de metal? Pereira (2013, adaptada)
- 2) Se na primeira gaveta do armário há 16 camisas e na segunda gaveta há 32 camisas, quantas vezes a quantidade de camisas na primeira gaveta é menor do que na segunda gaveta ? Pereira (2013, adaptada)
- 3) Ana tem 30 bonecas e Carla tem 5 bonecas. Quantas vezes a quantidade de bonecas Ana é maior do que da Carla? Gomes (2020, adaptada)
- 4) Paulo tem 40 bolinhas de gude. Sabendo que Tiago tem 120 bolinhas de gude. Quantas vezes a quantidade de bolinhas de gude do Tiago é maior do que do Paulo? Santos(2017, adaptada)
- 5) Em um escritório há 32 envelopes na gaveta e alguns na prateleira. Na prateleira há quarta parte de envelopes do que na gaveta. Quantos envelopes há na prateleira? Pereira (2015, adaptada)
- 6) Se meu irmão tem cinco vezes a quantidade de brinquedos a menos que minha irmã, e ele tem quatro brinquedos, quantos brinquedos tem minha irmã? Pereira (2015, adaptada)
- 7) Beto tem triplo de reais do que o Paulo. Se Beto tem 9 reais. Quantos reais Paulo possui? Almeida(2017, adaptada)
- 8) Lucas tem alguns chaveiros e Ricardo tem 210. Se Ricardo tem o triplo de chaveiros do que Lucas, quantos chaveiros tem Lucas? Santana (2018, adaptada)
- 9) Em uma bandeja de papelão há alguns doces e em outra bandeja de acrílico há 19 doces. Sabemos que na bandeja de papelão há o triplo de doces que na bandeja de acrílico. Quantos doces há na bandeja de papelão? Pereira (2013, adaptada)
- 10) Na estante azul há oito vezes a quantidade de livros a menos que na estante verde, que tem 21 livros. Quantos livros há na estante azul? Pereira(2013, adaptada)
- 11) Maria tem o quintuplo de bombons a mais que José. Se José tem nove bombons. Quantos bombons Maria possui? Pereira(2013, adaptada)
- 12) Fábio tem 420 chaveiros e Camila tem a metade da quantidade de Fábio. Quantos chaveiros tem Camila? Santos (2017, adaptada)

Com essa sequência didática pretendemos contribuir com a aprendizagem dos estudantes na resolução de problemas comparativos, fazendo-os compreender a utilização das propriedades de igualdade, a existência da reversibilidade (propriedade da operação inversa) entre as operações de multiplicação e divisão .

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática aqui apresentada foi validada na dissertação de mestrado de Alves (2024), após ter sido aplicada a estudantes do 6º ano de ensino fundamental em uma escola da rede de ensino fundamental em Belém-PA, obtendo resultados satisfatórios na aprendizagem de problemas de comparação multiplicativa.

Sendo assim, almejamos que este produto educacional possa auxiliar tanto professores quanto estudantes no processo de ensino aprendizagem do assunto abordado. Concedendo aos professores um material didático-pedagógico, desejamos ainda, incentivar os professores a buscarem novas metodologias de ensino. E quanto aos estudantes, esperamos lhes proporcionar uma nova experiência de aprendizagem na qual possam construir seu próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Alessandra Pessoa da. **Abordagens Semióticas em Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro, v. 32, n. 61, p. 696-726, ago. 2018. Mensal.

ALMEIDA, Luana Cerqueira de. **Solução de situações de comparação multiplicativa e a criatividade matemática** Ilhéus, BA: UESC, 2017. Projeto de Pesquisa para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz

ANDRADE FILHO, Bazilio Manoel de. **Processos de conversão de registros em língua natural para linguagem Matemática: análise com base na teoria da relevância**. Mestrado em Ciências da Linguagem. 2013, 119f. Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Tubarão, 2013.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetro curriculares nacionais: Matemática**. 148p. Brasília: MEC/SEF, 1998

DUVAL. Raymond. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012.

FEY, Franciele. **Guia do Ensino Experimental de Matemática** [Recurso Eletrônico] – Santo Antônio da Patrulha, RS: [FURG], 2021.47 f.

GOMES, E. S. V. **Construção de conceitos matemáticos pertencentes ao campo multiplicativo em uma turma do oitavo ano**. 2020. 130 f. (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2020.

PEREIRA, Emanuella Figueira. **Esquemas utilizados por estudantes do 9º ano ao resolver situações da estrutura multiplicativa**. Ilhéus, BA: UESC, 2015. 104 f : Projeto de Pesquisa para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz

PEREIRA, José Fernando Fernandes. **Resolução de problemas do campo aditivo por alunos de quinto ano de uma escola pública da cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

SÁ. Pedro Franco de. MAFRA. José Ricardo Souza e. FOSSA. John Andrew. **O ensino de matemática por atividades experimentais na educação matemática**. Revista Cocar. Dossiê: Tendências de Educação Matemática. Edição Especial N.14/2022 p.1-20 ISSN: 2237-0315

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades do Ensino de Matemática por Atividades**. Belém: SINEPEM, 2019. (Coleção I).

SANTOS, Mariana Oliveira. **Formação continuada de professoras dos anos iniciais: a comparação multiplicativa**. Ilhéus, BA: UESC, 2017.192f. Projeto de Pesquisa para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz

SANTOS, Jaqueline Santana de Souza. **Formação de professores com dimensões colaborativas: as estruturas multiplicativas em foco**. Ilhéus, BA: UESC, 2017. Projeto de Pesquisa para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz

SANTOS, Robério Valente. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais**. 2017. 393f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017

SANTANA, Sara Amaral. **Uma sequência didática para o ensino - aprendizagem das operações fundamentais**. Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia- São Paulo: [s.n.], 2018.80 f. il.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria dos campos conceituais**. In: Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio De Janeiro, 1., Rio de Janeiro, 1993. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ Projeto Fundação, Instituto de Matemática, 1993. p. 1-26.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade** : problemas do ensino da matemática na escola elementar / Gérard Vergnaud; tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. – Curitiba: Ed. da UFPR, 2009

VERGNAUD, Gérard. **A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems**. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). Addition and subtraction. A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. 1982.

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Curso Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Trav. Djalma Dutra, nº 350 – Telégrafo Sem Fio
63113-010 Belém-PA www.uepa.br

