

Universidade do Estado do Pará
Pró-Reitoria de Pesquisa de Pós-Graduação
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática



Valquíria Magalhães de Oliveira

**Guia de Atividades para o Ensino de Problemas
Multiplicativos com Isomorfismo de Medidas**

Belém/PA
2023

Valquíria Magalhães de Oliveira

Guia de Atividades para o Ensino de Problemas Multiplicativos com Isomorfismo de Medidas

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará como Exigência parcial para Obtenção do Título de Mestre em Ensino de Matemática.

Linha de Pesquisa: Matemática no Ensino Fundamental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Kelly Martins da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá.

Belém/PA
2023



VALQUÍRIA MAGALHÃES DE OLIVEIRA

*Guia de Atividades
para o ensino de
Problemas Multiplicativos
com Isomorfismo de Medidas*



Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém - PA

Oliveira, Valquíria Magalhães

Guia de atividades para o ensino de problemas multiplicativos com isomorfismo de medida. / Valquíria Magalhães Oliveira; orientação de Ana Kely Martins da Silva; coorientação de Pedro Franco de Sá. - Belém, 2023.

Produto educacional vinculado à dissertação “O ensino de problemas multiplicativos envolvendo isomorfismo de medidas por meio de atividades experimentais” do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará. Belém, 2023.

1.Geometria-Estudo e ensino.2.Matemática-Estudo e ensino.3.Guia de atividades.3. Sequência didática.I. Silva, Ana Kely Martins da (orient.). II.Sá, Pedro Franco de (coorient.). III. Título.

CDD 23ed. 510.7

Regina Coeli A. Ribeiro - CRB-2/739



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: "O ENSINO DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO ISOMORFISMO DE MEDIDAS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS".

Mestranda: VALQUÍRIA MAGALHÃES DE OLIVEIRA

Data da avaliação: 20/04/2023

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) Destinado a:

- Estudantes do Ensino Fundamental Estudantes do Ensino Médio
 Professores do Ensino Fundamental Professores do Ensino Médio
 Outros: _____

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) Tipo de Produto Educacional

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

b) Possui URL: Sim, qual a URL: _____
 Não Não se aplica

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

- Sim
 Não. Justifique? _____

d) É adequado ao nível de ensino proposto?

- 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 sumária: 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 de 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: Escola Municipal de Ensino Fundamental

Não, justifique: _____

Não se aplica

b) Pode ser aplicado em outros contextos de Ensino?

Sim, onde: 4º e 5º ano do Ensino Fundamental-Anos Iniciais

Não, justifique: _____

Não se aplica

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

Sim, onde: _____

Não, justifique: Foi validado a partir aplicação da sequência didática

Não se aplica

d) Em qual condição o 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

Assinaturas

Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva (Presidente)

Doutora em Educação

IES de obtenção do título: PUC/RJ

Ana Kely Martins da Silva

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (Examinador 01)

Doutor em Educação

IES de obtenção do título: UFRN

Pedro Sá

Prof. Dr. José Ricardo e Sousa Mafra (Examinador 02)

Doutor em Educação

IES de obtenção do título: UFRN

José Ricardo e Sousa Mafra

VALQUÍRIA MAGALHÃES DE OLIVEIRA

O ENSINO DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO ISOMORFISMO DE MEDIDAS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia do Ensino de Matemática no Nível Fundamental.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva.
Coorientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá.

Data de aprovação:

20/04/2023

Banca examinadora



Orientadora

PROFA. DRA. ANA KELY MARTINS DA SILVA

Doutora em Educação – Pontifícia Universidade Católica / PUC-RJ
Universidade do Estado do Pará



_____. Examinador Interno e Coorientador

PROF. DR. PEDRO FRANCO DE SÁ

Doutor em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte / UFRN
Universidade do Estado do Pará



_____. Examinador Externo

Doutor em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte / UFRN
Universidade Federal do Oeste do Pará

BELÉM – PA
2023

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
1.1 Ensino por Atividades Experimentais.....	8
1.2 Resolução de Problemas.....	14
2. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	18
2.1 Atividades Aditivas.....	19
2.2 Atividades Multiplicativas.....	37
3. ORIENTAÇÃO PARA A CORREÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS.....	61
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	64

APRESENTAÇÃO

Caro professor (a),

O presente material didático é um produto educacional chamado “Guia de atividades”, parte integrante do trabalho de pesquisa intitulado “**O ensino de problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas por meio de atividades experimentais,**” vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, a nível de Mestrado Profissional da Universidade do Estado do Pará, cuja finalidade é apresentar aos professores de Matemática do Ensino Fundamental-Anos finais, um material que auxilie o ensino de problemas multiplicativos com **Isomorfismo de Medidas**.

A partir dessa visão, surgiu a idealização deste Guia de Atividades em que propomos uma sequência didática, utilizando como estratégia de ensino as seguintes tendências em Educação Matemática: o Ensino por Atividades Experimentais, a Resolução de Problemas e também a Propriedade da Igualdade. Por acreditarmos que a aplicação desta sequência didática poderá permitir ao aluno tornar-se protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem, é que este material foi concebido, bem como para ser utilizado em sala de aula, especialmente no que se refere ao ensino de problemas multiplicativos com **Isomorfismo de Medidas**.

A escolha do objeto do conhecimento **Problemas Multiplicativos com Isomorfismo de Medidas** ocorreu inicialmente porque este se relaciona às situações-problemas com proporcionalidade que utilizam as operações de Multiplicação e Divisão. Ao longo da nossa vivência de 20 anos ministrando aula de Matemática em escolas públicas municipais de Tucuruí/PA, vivenciamos a defasagem da aprendizagem e uma grande dificuldade dos estudantes egressos do 5º ano do Ensino Fundamental- Anos Finais no que se refere aos Problemas Multiplicativos com **Isomorfismo de Medidas**, apesar deste assunto estar inserido no currículo escolar desde o 2º ano do Ensino Fundamental, de acordo com Brasil (2018).

O material tem o intuito de embasar, teoricamente e metodologicamente, o professor no ensino de Problemas Multiplicativos com **Isomorfismo de Medidas** em sala de aula e, conseqüentemente, contribuir para uma aprendizagem satisfatória do conteúdo por parte dos estudantes. Entretanto, o material não consiste em um produto

“pronto e acabado”, pelo contrário, consiste em uma proposta que pode ser adaptada à realidade e às necessidades do docente. Inclusive, pode ser adaptado para outras etapas do ensino, como o Ensino Fundamental- Anos iniciais, por exemplo.

As atividades propostas neste material foram validadas por meio da aplicação de uma sequência didática, executada em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental- Anos finais da rede pública municipal de ensino de Tucuruí/PA. Estas atividades estão divididas em duas partes: uma aditiva, a qual foi replicada de Santos (2017), e outra multiplicativa, na qual foram utilizadas produções próprias que valorizam a interação entre os discentes de forma que se tornem protagonistas do seu processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, o guia tem início com uma apresentação, seguida da fundamentação teórica e das atividades propostas para a sequência didática das etapas aditiva e multiplicativa, e as considerações finais.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Expomos aqui a descrição da fundamentação teórica usada na elaboração da nossa sequência didática. A seguir, descrevemos as tendências em Educação Matemática para o Ensino por Atividades Experimentais e Resolução de Problemas.

1.1 Ensino por Atividades Experimentais

O ensino da matemática no Brasil, de acordo com Pinheiro (2008 *apud* BARBOSA, 2021), tem sido realizado pelos docentes preponderantemente por meio do ensino tradicional: definição, exemplo e exercícios, o qual tem se mostrado ineficaz, dado que esse método dá preferência à reprodução mecânica dos procedimentos, e isto não é garantia de que o discente vá aprender o conteúdo e saber utilizá-lo em contextos novos (BRASIL, 1998). Além disso, os dados oficiais do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) têm mostrado resultados nada animadores no que diz respeito ao aprendizado de matemática na Educação básica.

Em face desse quadro e da relevância que a matemática tem para os discentes, faz-se necessária a reflexão sobre a maneira de ensinar a matemática, de forma a buscar meios para reverter essa situação negativa. Assim, elencamos que há formas diversas de realizar o ensino de matemática que fogem do modo tradicional, e que colocam o docente e o discente em um protagonismo compartilhado durante o processo de ensino-aprendizagem desse componente curricular. Atualmente, esses modos de realizar o ensino de matemática por meio do protagonismo dos alunos são designados de Tendências em Educação Matemática (SÁ, 2020). Para a Educação Matemática, “as tendências de Ensino se referem a tendências didático-pedagógicas e a forma como elas são ou podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem” (BARBOSA, 2021, p.73).

Entre as principais Tendências em Educação Matemática, temos: Modelagem Matemática, Etnomatemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Jogos e Materiais concretos, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Investigação Matemática, entre outras. Todas essas Tendências em Educação Matemática têm características, organização e funcionamento próprios, que diferem do ensino tradicional da matemática.

Sá (2020) realizou um estudo que verificou a relação entre essas Tendências em Educação Matemática e a Teoria das Atividades, de acordo com os elementos funcionais de uma atividade, propostos por Nuñez e Pacheco (1997 *apud* Sá, 2020), que são: os sujeitos da atividade; o objeto da atividade; o motivo; o objetivo; o sistema de operações; a base orientadora da ação; os meios; as condições e o produto. Após essa análise, o autor concluiu que as Tendências em Educação Matemática, como a Etnomatemática, Jogos, Modelagem, Investigação Matemática, História da Matemática, Resolução de Problemas e Uso de Tecnologias

[...] satisfazem os requisitos funcionais de uma Atividade de Estudo. O que mostra que quando saímos do modo expositivo de ministrar aulas de matemática e utilizamos uma das Tendências atuais da Educação Matemática, estamos fazendo uso dos elementos funcionais da Atividade de Ensino [...] (SÁ, 2020 p. 155)

Há na literatura sobre Educação Matemática, de acordo com Sá (2020), registros de um tipo de aula, na qual o ensino de matemática ocorre de forma compartilhada por professores e alunos e que não possui as características das Tendências em Educação Matemática mencionadas anteriormente, mas que, contudo, contém também os elementos funcionais de Atividade. Essa metodologia de ensino apresenta as seguintes características:

[...] aula desenvolvida por meio da realização de tarefas experimentais, elaboradas e acompanhadas pelo docente, com o objetivo de levar o estudante ao encontro com um conhecimento matemático específico após a execução de tarefas, registro de resultados, análise e reflexões sobre os resultados obtidos culminando com a sistematização do conteúdo. (SÁ, 2020, p.155)

Sá (2020) destacou esse processo de ensino como Ensino de Matemática por Atividades, por considerar que este também tem as características funcionais de Atividade, e julgou mais adequado denominá-lo de Ensino por Atividades Experimentais, de modo a diferenciá-lo das demais Tendências em Educação Matemática.

Este autor definiu que o Ensino de Matemática por meio de Atividades Experimentais é

um processo didático desenvolvido por meio da realização de tarefas, envolvendo material concreto ou ideias, elaboradas pelo professor com objetivo de levar estudantes ao encontro com um conhecimento/conteúdo matemático específico após a realização da tarefa, do registro de resultados, análise e elaboração de reflexões sobre os resultados obtidos que culmina com a sistematização ou institucionalização de um conteúdo matemático. (SÁ, 2020, p. 155)

Após as análises realizadas nas demais Tendências em Educação Matemática, Sá (2020) concluiu que o Ensino por Atividades Experimentais não se caracteriza com nenhuma das Tendências arroladas em sua pesquisa e o definiu como sendo também uma Tendência em Educação Matemática.

O Ensino por Atividades Experimentais possui uma perspectiva diferente da abordagem tradicional do ensino de matemática, pois exige do aprendiz o seu envolvimento em ações por meio de tarefas propostas pelo docente, experimentos com atividade lúdicas e materiais manipuláveis, a fim de que vivenciem o processo de descoberta (SÁ, 2019).

De acordo com este autor, o ensino por atividades apresenta as seguintes características:

- tem diretriz;
- é compromissado com o conteúdo;
- é compromissado em desenvolver habilidades que vão além do conteúdo;
- possui uma estrutura;
- possui uma sequência;
- não se associa necessariamente à resolução de problemas;
- considera os conhecimentos prévios dos discentes;
- há institucionalização dos resultados ao final das atividades;
- não desobriga o professor de participar;
- proporciona a interação entre discente e docente;
- é apropriado para formar conceitos e acessar resultados operacionais ou algoritmos.

Como toda tendência em ensino de matemática, o Ensino por Atividades possui uma organização própria, que é classificada com relação ao objetivo e quanto ao modo de desenvolvimento. “Quanto ao objetivo, o ensino por atividades pode ser realizado por dois tipos básicos de atividade: de conceituação ou redescoberta. Quanto ao modo de desenvolvimento, o ensino de matemática por atividades pode ser por demonstração ou experimental” (SÁ, 2019, p.17).

Para Sá (2019), a atividade de conceituação consiste em fazer com que o aprendiz consiga realizar a definição de um determinado objeto matemático. A

atividade de redescoberta visa fazer com que o discente descubra uma relação ou propriedade de um objeto matemático.

Quando a atividade é desenvolvida de forma experimental, o docente elabora um experimento e o aprendiz o executa, com a supervisão e orientação do docente, de forma que o estudante é estimulado “a desenvolver e/ou aplicar conceitos matemáticos para interpretar o experimento e justificar seus resultados” (SÁ; FOSSA; MAFRA, 2022, p.4). Quando o ensino por atividades é desenvolvido por demonstração, o docente executa as ações, enquanto os discentes fazem o registro dos resultados para na sequência realizarem a interação com os mesmos, com o objetivo de chegarem ao cômputo planejado para a atividade (SÁ, 2019).

Tanto em uma situação de conceituação ou de redescoberta, desenvolvida por meio de atividades de experimentação ou demonstração, deve-se seguir as seguintes etapas para sua aplicação: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização (SÁ, 2019).

A etapa da organização consiste na arrumação da turma, que deve ser, preferencialmente, organizada em grupos de no máximo 4 discentes e no mínimo 2 discentes. A organização individual pode ser considerada também, porém não é recomendável, visto que essa disposição não proporciona as interações fundamentais para a aprendizagem. Durante esse momento, quem dirige as ações, orienta e forma os grupos é o docente, sem realizar imposições (SÁ, 2019).

O momento da apresentação da atividade é de competência do docente, e nele deverá ocorrer a distribuição do material que será necessário para o desenvolvimento da atividade. O material entregue deve vir acompanhado de um roteiro, que pode ser de preferência impresso, mas também pode ser escrito no quadro, conforme Sá (2019).

Na fase da execução, o aluno pesquisador realiza a manipulação dos materiais, faz medições, desenvolve cálculos e faz comparações. O docente deve deixar que os grupos atuem de forma livre, porém deverá supervisionar e ajudar no andamento das ações e tirar dúvidas quando solicitado ou se percebê-las. É esperado que neste momento os discentes realizem os procedimentos estabelecidos no roteiro das atividades (SÁ, 2019).

O registro é a fase em que ocorre a sistematização das informações do que está sendo pesquisado. É desejável que cada grupo nesta fase faça o registro das informações adquiridas durante a realização dos procedimentos no respectivo local

do roteiro recebido. O papel do docente neste instante é de supervisionar e ajudar a sanar as dúvidas que possam surgir (SÁ, 2019).

A etapa da análise consiste no momento em que os estudantes de cada equipe realizam as análises das informações que foram registradas para que consigam descobrir uma regularidade/irregularidade entre as informações. Esse período é importantíssimo, dado que deverão realizar o primeiro acesso à informação que o professor deseja (SÁ, 2019).

A institucionalização, conforme Sá (2019), é o último estágio do Ensino por Atividades Experimentais, é neste momento que é construída a conclusão oficial da turma, mediante as conclusões que cada equipe elaborou. Durante esta etapa, o docente, independente das conclusões realizadas pelas equipes, deve solicitar que um representante de cada grupo vá ao quadro fazer o registro de suas conclusões. Além disso, é neste momento que o docente realiza as considerações sobre as conclusões apresentadas e finalmente desenvolve, junto com os alunos, uma conclusão que possibilite o entendimento da relação estabelecida.

Sá, Mafra e Fossa (2022, p.10) destacam que para uma atividade de redescoberta ou conceituação tenha sucesso, é necessário que o docente realize o planejamento dessas atividades. Para o planejamento de uma atividade de redescoberta, os autores propõem as seguintes etapas, que foram embasadas em Henning (1986): “determinação do resultado desejado, construção do objetivo, produção do material, elaboração do procedimento, elaboração do espaço de registro, elaboração do desafio, verificação, previsão da institucionalização e elaboração do roteiro”. Para as de conceituação, os autores propuseram as etapas de: “determinação ou seleção de conceitos, elaboração do objetivo, elaboração dos procedimentos, seleção do material, elaboração do espaço de registro, previsão de observações, previsão de institucionalização” (SÁ; MAFRA; FOSSA, 2022, p.7-8).

As etapas propostas pelos autores para a realização do planejamento das atividades de conceituação ou redescoberta se assemelham em vários momentos como as de:

- Construção/elaboração de objetivo, que consiste na preparação do objetivo que será apresentado aos discentes de forma única;
- Elaboração dos procedimentos da atividade que está relacionada à construção, pelo docente, do conjunto de procedimentos a serem executados pelos discentes durante o desenvolvimento da atividade, para que consigam chegar

à conceituação de um objeto matemático (situação de conceituação) ou relação ou propriedade matemática (situação de redescoberta);

- Elaboração do espaço de registro, que corresponde ao momento no qual o docente elabora um espaço destinado ao registro das observações e informações que serão produzidas pelos discentes durante a realização da atividade;
- Elaboração de um roteiro, que é o momento que o docente registra as etapas contidas na atividade.

Há também etapas no planejamento das atividades de conceituação e redescoberta que, apesar de possuírem o mesmo nome, consistem em ações diferentes, como as de previsão de institucionalização. A previsão de institucionalização – na situação de redescoberta – requer que o docente elabore questões que suscitem no discente a vontade de encontrar soluções previstas nos objetivos e nas finalidades da atividade proposta. Já na situação de conceituação, o que ocorre é a condução do docente para que os discentes, em equipe, apresentem o conceito desejado a que se quer chegar, o qual é pautado nas “informações válidas e desejadas, como pelas informações válidas e não desejadas, bem como, as informações inválidas” (SÁ; MAFRA; FOSSA, 2022, p. 9). Ademais, há etapas que pertencem somente às atividades de conceituação, como determinação ou seleção de conceitos, previsão de observações, finalização e seleção do material. E as que fazem parte só do planejamento das atividades de redescoberta são: determinação ou seleção do resultado, elaboração do desafio, produção do material, segundo Sá, Mafra e Fossa (2022).

A etapa da determinação ou seleção do conceito consiste em apresentar aos discentes o conceito, de acordo com as atividades que foram elaboradas. O momento da previsão de observações envolve as possibilidades e a previsão da “existência de registros associados à respectiva atividade, sejam eles válidos ou inválidos, gerados durante o desenvolvimento da mesma, cabendo inferências e conclusões, conforme os objetivos propostos” (SÁ; MAFRA; FOSSA, 2022, p.9). A finalização é o momento que ocorre a “indicação de todas as informações apresentadas no plano de trabalho ou roteiro da atividade, já devidamente validadas, no momento de sua verificação final” (SÁ; MAFRA; FOSSA, 2022, p. 9). A seleção do material consiste na organização dos materiais a serem usados pelos discentes.

O momento de determinação ou seleção do resultado requer que o docente faça a seleção do resultado que pretende mostrar, mediante a atividade que foi elaborada, assim como o enunciado previsto ao final da mesma. A elaboração do desafio é o momento no qual o docente apresenta uma questão, com o objetivo de que os discentes estabeleçam relações e especificidades que foram percebidas, de acordo com as informações adquiridas e sistematizadas no desenvolvimento da atividade. A etapa da produção do material consiste na seleção ou construção dos materiais necessários para que seja executada a atividade (SÁ; MAFRA; FOSSA, 2022)

1.2 Resolução de Problemas

A resolução de problemas envolvendo as operações de multiplicação e divisão é enfatizada em vários documentos oficiais da educação brasileira, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nas matrizes de referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

De acordo com os PCN (1998), o ensino de matemática por meio de resolução de problemas é um bom caminho para se ministrar os conteúdos matemáticos, no entanto tem sido utilizado de forma equivocada pelos docentes de matemática, visto que, tem visado apenas a “mera aplicação ao final do estudo de um conteúdo matemático” (BRASIL, 1998, p. 23).

Em consequência dessa má aplicação da resolução de problemas, de acordo com os PCN (1998), o conteúdo matemático não tem sido exposto aos estudantes como um conjunto de conceitos que se inter-relacionam, possibilitando-lhes solucionar um conjunto de problemas. Ao invés disso, é apresentado como um prolongado discurso simbólico e abstrato, dificultando a sua compreensão.

Ainda em consonância com os PCN (1998), a resolução de problema sob a ótica da Educação Matemática permite que os discentes mobilizem conhecimentos e desenvolvam a capacidade para administrar as informações que lhe são dispostas, de forma que poderão ampliar seus conhecimentos sobre conceitos e procedimentos matemáticos, de maneira que o “problema” não seja um exercício no qual o discente faça a aplicação mecanizada de uma fórmula ou de uma operação.

Nos PCN há uma crítica quanto ao modo como a resolução de problemas tem sido interpretada pelos docentes, visto que esta tem sido utilizada apenas como uma

atividade de aplicação de um conceito matemático ao final do conteúdo ensinado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que a resolução de problemas deve ser tomada como um ponto de partida para a atividade matemática, de forma que o conhecimento matemático deve ser apresentado ao discente como um conjunto de conceitos inter-relacionados, e que por meio disso os alunos possam adquirir o conhecimento matemático através de situações que os desafiem a resolver e estabelecer estratégias de resolução.

Logo, nos PCN, a resolução de problemas, tomada como eixo organizador do ensino-aprendizagem de matemática, pode ser sintetizada de acordo com os seguintes princípios descritos no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Princípios da resolução de problemas como eixo organizador do ensino-aprendizagem

1º princípio	a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las
2º princípio	o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada
3º princípio	aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática
4º princípio	um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;
5º princípio	a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas

Fonte: Sistematizado de Brasil (1998, p.40-41).

Os PCN ainda enfatizam que um problema para ser caracterizado como situação-problema da matemática, é necessário que tenha uma sequência de ações ou operações nas quais se obtém uma solução que não está disponível para o discente no início do processo, porém é possível realizar a sua construção.

Na BNCC, os processos matemáticos relacionados à resolução de problemas devem estar inseridos em todo o Ensino Fundamental, visto que são responsáveis pelo desenvolvimento do letramento matemático, que é a capacidade de desenvolver no estudante competências, como: raciocínio lógico e crítico. Esses processos relacionam-se a formas privilegiadas de atividade matemática, uma vez que privilegiam o desenvolvimento do raciocínio, representação e comunicação, e podem ser, simultaneamente, objeto e estratégia de ensino ao longo de todo o Ensino Fundamental.

Em Sá (2021), encontramos que essa estratégia de ensino, no ano de 1980, foi inserida na agenda do “*National Council of Teachers of Mathematics*” (Conselho Nacional de Professores de Matemática/Estados Unidos – NCTM), e o mesmo recomendou que a resolução de problemas fosse bastante enfatizada durante o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Em Pontes (2019), encontramos inúmeras abordagens de conteúdos matemáticos que podem ser realizadas por meio da resolução de problemas, de modo que possam levar o discente a uma compreensão melhor do que se pretende ensinar e, por consequência, desenvolver o seu raciocínio lógico e sua criatividade. A proposta do autor não visa somente encontrar a solução do problema, mas também acompanhar o processo de construção da solução.

Sendo assim, a resolução de situações-problema é apontada nos documentos oficiais da educação brasileira, no NCTM e em Pontes (2019) como um caminho promissor para o ensino da matemática. E além disso, Vergnaud (2009), em sua Teoria dos Campos Conceituais, acentuou que um conceito não pode ser aprendido por meio de uma única definição e sim mediante a diversas situações, de forma a corroborar com os PCN (1998), quando indica que a situação-problema deve ser o ponto de partida para o ensino da matemática e não a definição.

Considerando o exposto, faz-se necessário distinguir os conceitos de exercício e problema. Em Sá (2021) encontramos que qualquer situação pode ser desenvolvida como um problema ou um exercício, e isto só dependerá do sujeito envolvido. Se o mesmo tiver o entendimento de um caminho conhecido para

solucioná-lo, por mais complexo que seja, será somente um exercício. Porém, se não souber como resolvê-lo, passa a ser um problema. Para o autor, para que uma situação se converta em exercício para uma pessoa, é necessário que ela tenha contato com pelo menos uma estratégia de resolução e que seja levada a utilizar o procedimento frequentemente. Assim, “na primeira vez que uma pessoa enfrenta uma situação e consegue uma solução, ela será um problema, depois de dominar o caminho que leva à solução dela, será apenas um exercício ” (SÁ, 2021, p.13).

Sá (2021) alerta sobre as atividades que são propostas pelo docente em sala de aula por meio do uso do livro didático ou mediante a entrega de listagens. Estas devem ser denominadas como questões, em razão de que no ambiente da sala de aula estas podem ser, para alguns discentes, somente exercícios e para outros podem ser problemas. Se o caminho de solução for conhecido, a questão será um exercício, porém se o caminho de resolução for desconhecido, a questão será denominada como problema.

Conforme o autor acima, há três concepções para a resolução de problemas: como objetivo, como processo e como ponto de partida. Como objetivo, a matemática é ensinada como forma de resolver problemas e requer somente a exposição da teoria para, em seguida, propor questões mais ou menos habilidosas sobre o conteúdo estudado. Como ponto de partida, as questões são utilizadas como uma estratégia pedagógica que dá início ao processo de construção do conhecimento do assunto, isto é, inicia-se a partir da apresentação de um problema, o qual suscitará o processo de aprendizagem que culminará com a sistematização do mesmo pelo docente. Como processo, significa olhar para os discentes como solucionadores de problemas e “o objetivo é avaliar e/ou munir os educandos de técnicas ou heurísticas para a resolução de problemas” (SÁ, 2021, p.71).

2. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

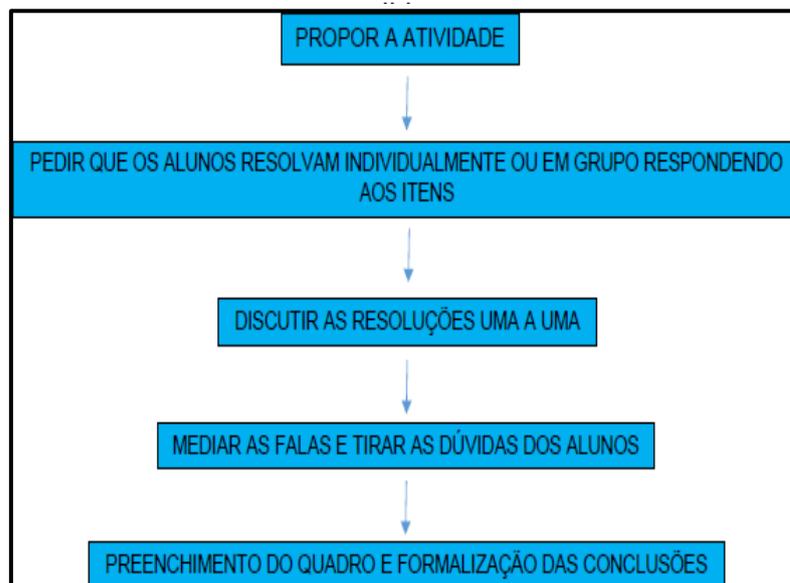
Apresentamos aqui, as atividades que foram elaboradas para compor a parte aditiva e também a multiplicativa, as quais utilizaram como metodologia o Ensino por Atividades Experimentais e a Resolução de problemas. Além de utilizarmos essas metodologias, as atividades propostas também foram embasadas através da modelação da sentença natural, isto é, a partir das propriedades aditivas e multiplicativas da igualdade.

As atividades propostas têm como objetivo levar o estudante a encontrar as regularidades e irregularidades das situações-problemas aditivas e multiplicativas, de modo que estes encontrem uma regra geral para resolvê-las.

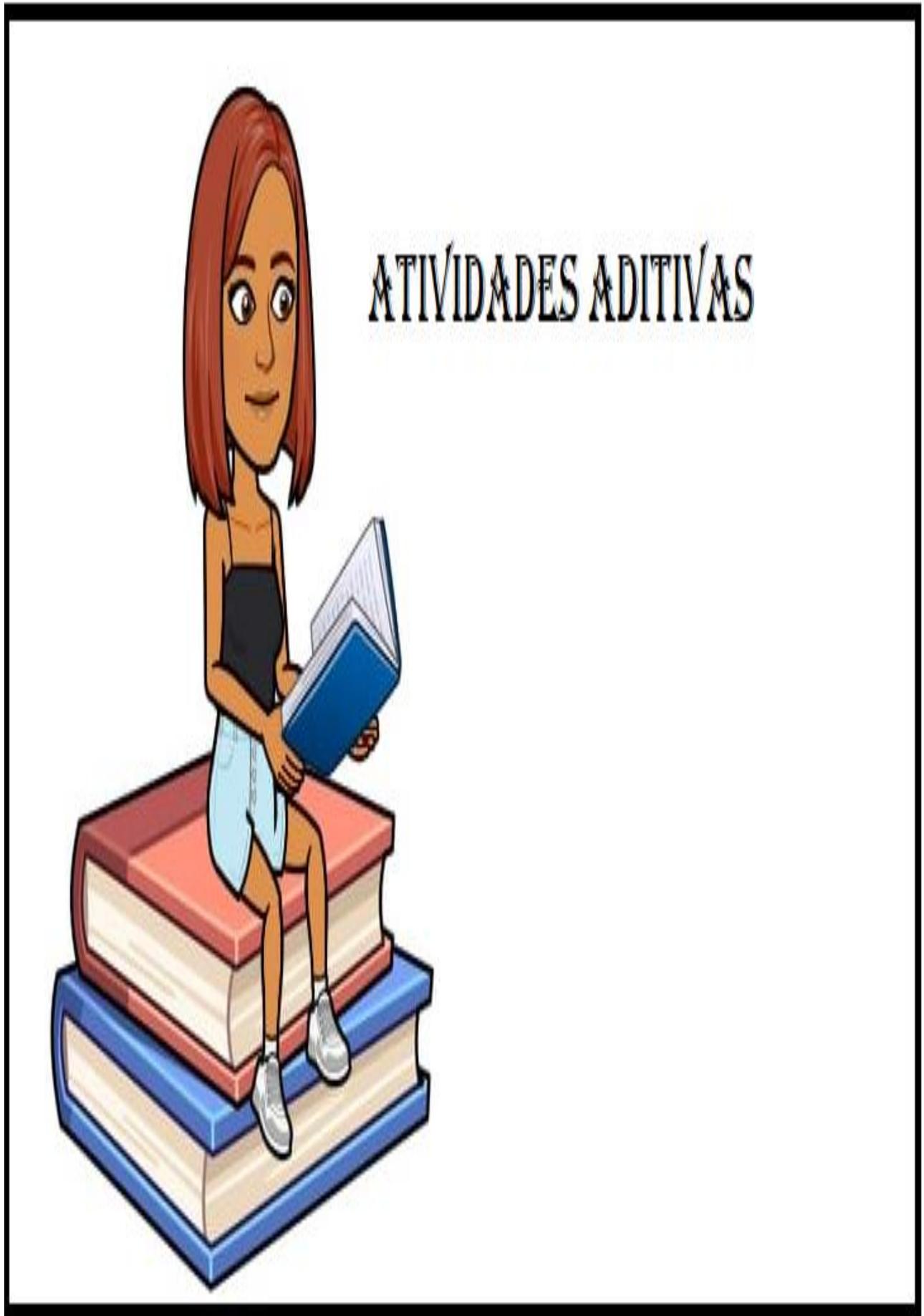
A seguir, descrevemos cada uma das atividades da etapa aditiva, e na sequência descrevemos as da etapa multiplicativa.

Sugerimos aos professores que utilizem os passos descritos na Figura 1 para a aplicação das atividades da etapa aditiva.

Figura 1: Passos para aplicação das atividades



Fonte: Silva (2015, p. 77) apud Santos (2017, p.143)



ATIVIDADE 1

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 expressão $a = b$ é verdadeira?		$a + c = b + d$	A expressão $a + c = b + d$ 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						

Fonte: Santos (2017, pp. 144-145).

Observações:

Conclusão:



O objetivo desta atividade é que o aluno descubra que, ao adicionar o mesmo número aos dois membros da igualdade, ela se mantém verdadeira.

Esta atividade deve ser desenvolvida em grupo com no máximo 4 estudantes ou no mínimo 2 estudantes.

Por ser o primeiro contato dos estudantes com este tipo de atividade, é necessário que o professor os conduza para realizarem as observações das regularidades e irregularidades presentes no preenchimento do quadro da atividade, fazendo perguntas sobre o referido quadro e depois ajudá-los na formalização de suas conclusões. Os discentes devem socializar suas observações e conclusões.

ATIVIDADE 2

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.

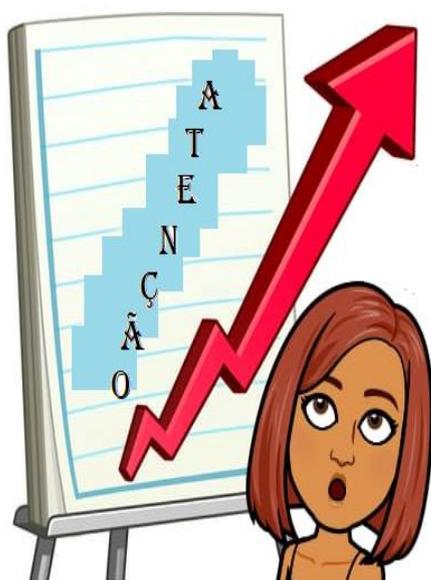
Valores	$a = b$	A expressão $a = b$ é verdadeira?		$a - c = b - d$	A expressão $a - c = b - d$ é verdadeira?	
		Sim	Não		Sim	Não
a = 5 b = 5 c = 2 d = 2						
a = 8 b = 8 c = 3 d = 3						
a = 10 b = 10 c = 6 d = 6						
a = 15 b = 15 c = 9 d = 9						
a = 7 b = 7 c = 2 d = 5						
a = 9 b = 9 c = 8 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							

Fonte: Santos (2017, pp. 146-147).

Observações:

Conclusão:



O objetivo desta atividade é que o aluno descubra que ao subtrair o mesmo número aos dois membros da igualdade, ela se mantém verdadeira.

Os estudantes devem desenvolver esta atividade nos mesmos moldes da anterior, pois são atividades similares. Eles devem desenvolver esta atividade inicialmente sem a intervenção do professor e, só no momento da socialização das observações e conclusões, deve ocorrer a intervenção do professor os auxiliando na formalização de suas conclusões.

ATIVIDADE 3

Título: sentenças aditivas

Objetivo: praticar a determinação de valor desconhecido em sentenças matemáticas aditivas.

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

Procedimento: entregar a cada aluno uma lista com as questões, solicitar que as resolvam individualmente.

a) $5 + 7 = ?$

c) $16 + 13 = ?$

e) $? + 2 = 6$

g) $? + 16 =$

i) $6 + ? = 9$

k) $32 + ? = 50$

m) $8 - 3 = ?$

o) $20 - 12 = ?$

q) $? - 4 = 6$

s) $? - 10 = 15$

u) $4 - ? = 1$

x) $25 - ? = 10$

b) $9 + 8 = ?$

d) $20 + 30 = ?$

f) $? + 7 = 15$

h) $? + 75 = 100$

j) $17 + ? = 28$

l) $65 + ? = 100$

n) $14 - 9 = ?$

p) $50 - 15 = ?$

r) $? - 18 = 9$

t) $? - 55 = 100$

v) $12 - ? = 5$

z) $100 - ? = 70$



Está é uma atividade para fixar as sentenças aditivas. Dessa forma, o professor deve deixar os estudantes determinarem os valores desconhecidos e no final discutirem as resoluções de cada questão.

ATIVIDADE 4

Título: questões aditivas 1

Objetivos: desenvolver a habilidade de identificar as informações contidas no enunciado de questões aditivas em situações com valores monetários; elaborar a sentença correspondente à questão; determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: dividir a turma em grupos de 3 a 4 alunos, entregar a cada grupo uma lista com questões e solicitar que as resolvam.

1. Carlos tem R\$12,00 e Paulo R\$26,00. Quanto eles têm juntos?

a) Quanto tem Carlos?

b) Quanto tem Paulo?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto eles têm juntos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

2. Eu tinha R\$54,00. Ganhei R\$35,00 de meu irmão. Quanto tenho agora?

a) Quanto eu tinha?

b) Quanto ganhei de meu irmão?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto tem Carlos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

3. Rafael tinha R\$87,00. Emprestou R\$60,00 para seu irmão. Quanto Rafael tem agora?

a) Quanto tinha Rafael?

b) Quanto Rafael emprestou para seu irmão?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Rafael tem agora?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

4. João e Carlos têm juntos R\$48,00. João tem R\$25,00. Quanto tem Carlos?

a) Quanto João e Carlos têm juntos?

b) Quanto tem João?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto tem Carlos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

5. Vinicius tinha R\$125,00. Ganhou certa quantia de seu pai e ficou com R\$200,00. Quanto Vinicius ganhou de seu pai?

a) Quanto tinha Vinicius?

b) Com quanto Vinicius ficou após ter ganhado dinheiro de seu pai?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Vinicius ganhou de seu pai?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

6. Bia tinha R\$96,00, emprestou certa quantia para seu irmão e ficou com R\$49,00. Quanto Bia emprestou para seu irmão?

a) Quanto tinha Bia?

b) Com quanto Bia ficou após emprestar dinheiro para seu irmão?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Bia emprestou para seu irmão?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

7. Carla tinha certa quantia em dinheiro. Ganhou R\$18,00 de sua mãe e ficou com R\$50,00. Quanto Carla tinha antes de ganhar dinheiro de sua mãe?

a) Quanto Carla ganhou de sua mãe?

b) Com quanto Carla ficou após ganhar dinheiro de sua mãe?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Carla tinha antes de ganhar dinheiro de sua mãe?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

8. André tem R\$76,00. Ele tem R\$34,00 a mais que Bruno. Quanto tem Bruno?

a) Quanto tem André?

b) Quanto ele tem a mais que Bruno?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto tem Bruno?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

9. Breno tinha certo valor em dinheiro. Perdeu R\$40,00 e ainda ficou com R\$28,00. Quanto Breno tinha antes de perder dinheiro?

- a) Quanto Breno perdeu?

- b) Com quanto Breno ficou após perder dinheiro?

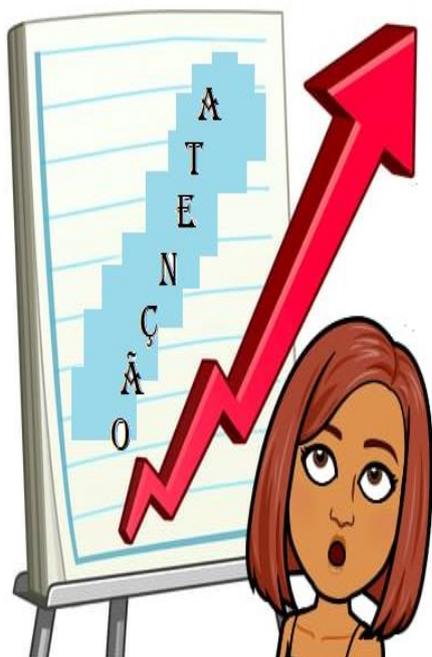
- c) O que a questão pede?

- d) Que sentença representa a situação?

- e) Quanto Breno tinha antes de perder o dinheiro?

- f) Qual a operação usada para resolver a situação?

QUESTÕES	SENTENÇA	CÁLCULO	OPERAÇÃO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



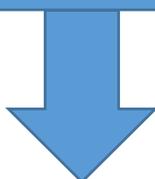
Esta atividade possui problemas com estruturas aditivas, aritméticos e algébricos, que envolvem valores monetários. A princípio, os estudantes podem estranhar as diversas perguntas que têm como objetivo conduzi-los à compreensão da questão. O professor deve ter bastante atenção nos problemas algébricos (4,5,6,7,8 e 9), os quais os estudantes geralmente têm mais dificuldade.

O docente deve se atentar também em mostrar alguns exemplos de elaboração de sentença de modelação, pois os estudantes poderão apresentar bastante dificuldade para elaborá-la.



Ao final da atividade 4 há um quadro em branco, o qual deve ser preenchido pelos alunos de acordo com suas resoluções, a sentença de modelação, o cálculo e a operação.

O quadro preenchido deverá apresentar a seguinte visualização.



QUESTOES	SENTENÇA	CALCULO	OPERAÇÃO
1	$12 + 26 = ?$	$12 + 26 =$	Adição
2	$54 + 35 = ?$	$54 + 35 =$	Adição
3	$87 - 60 = ?$	$87 - 60 =$	Subtração
4	$25 + ? = 48$	$48 - 25 =$	Subtração
5	$125 + ? = 200$	$200 - 125 =$	Subtração
6	$96 - ? = 49$	$96 - 49 =$	Subtração
7	$? + 18 = 50$	$50 - 18 =$	Subtração
8	$? + 34 = 76$	$76 - 34 =$	Subtração
9	$? - 40 = 28$	$40 + 28 =$	Adição

O preenchimento do quadro acima tem como objetivo fazer os estudantes perceberem a diferença que existe entre a sentença de modelação dos problemas aritméticos e algébricos, de modo que revejam todos os procedimentos que foram realizados, para conduzi-los à seguinte conclusão: quando a interrogação fica isolada em um dos membros da igualdade (problema aritmético), o valor desconhecido é encontrado por meio da mesma operação presente na sentença de modelação. Entretanto, quando a interrogação não fica isolada em um dos lados da igualdade (problema algébrico), a operação usada para encontrar o valor desconhecido é a operação inversa.

ATIVIDADE 5

Título: questões aditivas 2

Objetivos: desenvolver a habilidade de: Identificar as informações contidas no enunciado de questões aditivas em situações sem valores monetários; elaborar a sentença correspondente à questão; determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: dividir a turma em grupos de 3 a 4 alunos, entregar a cada grupo uma lista com questões e solicitar que as resolvam.

1. Uma pessoa nasceu em 1928 e viveu 72 anos. Em que ano essa pessoa faleceu?

a) Em que ano essa pessoa nasceu?

b) Quantos anos ela viveu?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Em que ano essa pessoa faleceu?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

2. Tiago tem 24 figurinhas. Bruno tem 17 figurinhas a menos que Tiago. Quantas figurinhas tem Bruno?

a) Quantas figurinhas tem Tiago?

b) Quantas figurinhas Bruno tem a menos que Tiago?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas figurinhas tem Bruno?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

3. Daniela tem 32 bonecas. Ana tem 12 bonecas a menos que Daniela. Quantas bonecas tem Ana?

a) Quantas bonecas tem Daniela?

b) Quantas bonecas Ana tem a menos que Daniela?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas bonecas tem Ana?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

4. Uma pessoa nasceu em 1980 e faleceu em 2015. Quantos anos essa pessoa viveu? Em que ano essa pessoa nasceu?

a) Em que ano essa pessoa nasceu?

b) Em que ano ela faleceu?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos anos essa pessoa viveu?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

5. Fernanda tem 11 pares de brincos e Rafaela 34. Quantos pares de brincos Fernanda tem a menos que Rafaela?

a) Quantos pares de brincos tem Fernanda?

b) Quantos pares de brincos tem Rafaela?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos pares de brincos Fernanda tem a menos que Rafaela?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

6. Pedro tem 53 petecas e João tem 75. Quantas petecas Pedro tem a menos que João?

a) Quantas petecas tem Pedro?

b) Quantas petecas tem João?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas petecas Pedro tem a menos que João?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

7. Uma pessoa viveu 84 anos e faleceu no ano de 1997. Em que ano esta pessoa nasceu?

a) Quantos anos essa pessoa viveu?

b) Em que ano ela faleceu?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Em que ano essa pessoa nasceu?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

8. Daniel tem 56 figurinhas. Ele tem 19 figurinhas a menos que Fábio. Quantas figurinhas tem Fábio?

a) Quantas figurinhas tem Daniel?

b) Quantas figurinhas ele tem a menos que Fábio?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas figurinhas tem Fábio?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

9. Gabriela tem 44 livros. Ela tem 36 livros a menos que Paula. Quantos livros tem Paula?

a) Quantos livros tem Gabriela?

b) Quantos livros ela tem a menos que Paula?

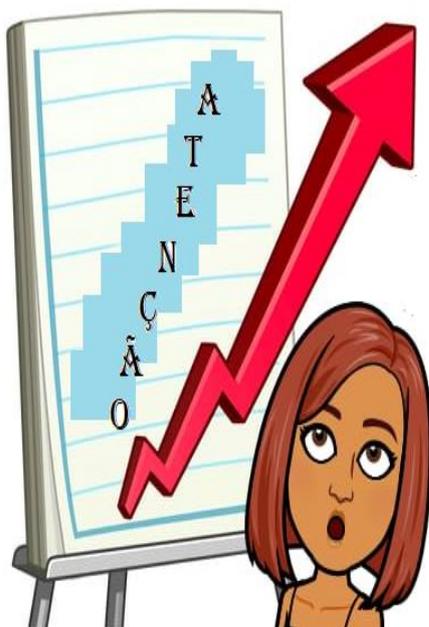
c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos livros tem Paula?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Escreva como você fez para resolver as questões desta atividade.



Esta atividade possui problemas com estruturas aditivas aritméticas e algébricas com situações sem valores monetários. Portanto, é possível que os estudantes apresentem uma certa dificuldade ao manusear os dados. Assim, o professor deve ficar atento e orientar os estudantes a seguirem os mesmos procedimentos da atividade anterior.

ATIVIDADE 6

Título: questões aditivas 3

Objetivo: praticar a resolução de problemas aditivos com uma operação.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar a cada aluno uma lista com as questões, solicitar que resolvam individualmente.

1. Tiago tem R\$27,00 e Felipe R\$51,00. Quanto eles têm juntos?
2. Uma pessoa nasceu em 1934 e viveu 62 anos. Em que ano essa pessoa faleceu?
3. Mateus tem R\$38,00. Augusto tem R\$25,00 a mais que Mateus. Quanto tem Augusto?
4. Aline tem 59 bonecas. Bete tem 15 bonecas a menos que Aline. Quantas bonecas tem Bete?
5. Alex tinha R\$135,00. Deu R\$83,00 para seu primo Marcos. Com quanto Alex ficou?
6. Ruan e Alex têm juntos 120 bolinhas de gude. Ruan tem 80. Quantas bolinhas de gude tem Alex?
7. Lucas tinha R\$73,00, ganhou certa quantia de seu irmão e ficou com R\$100,00. Quanto Lucas ganhou de seu irmão?
8. Pedro tem 60 figurinhas e Carlos tem 35. Quantas figurinhas Pedro tem a mais que Carlos?
9. Ana tinha R\$39,00, emprestou certa quantia para Flávia e ficou com R\$24,00. Quanto Ana emprestou para Flávia?
10. Maria tem 38 livros e Bianca tem 76. Quantos livros Maria tem a menos que Bianca?
11. Fernanda tinha certa quantia em dinheiro. Ganhou R\$45,00 de seu pai e ficou com R\$97,00. Quanto Fernanda tinha antes de ganhar dinheiro de seu pai?
12. Beto tinha R\$18,00. Ganhou R\$35,00 de sua mãe e R\$13,00 de seu pai. Quanto Beto tem agora?
13. Mauro tinha 40 figurinhas. Seu pai lhe deu 21 figurinhas e seu primo 32. Com quantas figurinhas Mauro ficou?
14. Mariana tinha 23 bonecas. Ganhou 8 bonecas de sua mãe e 6 de sua prima. Com quantas bonecas Mariana ficou?
15. Denise tinha R\$87,00. Gastou R\$14,00 com lanches e R\$39,00 com roupas. Com quanto Denise ficou?
16. Bia tinha 54 pares de brincos. Ela deu 12 pares para sua irmã e 15 para sua amiga Carla. Com quantos pares de brincos Bia ficou?
17. Bernardo comprou seu uniforme escolar. A camisa custou R\$31,00, a calça R\$63,00. Ele pagou com uma nota de R\$100,00. Quanto recebeu de troco?
18. Gabriel comprou 2 camisas. Uma custou R\$45,00 e a outra R\$35,00. Como havia levado uma nota de R\$100,00, com quanto ele ficou de troco?

19. Bruno tinha 82 bolinhas de gude. Ele perdeu 39 bolinhas de gude numa partida e ganhou 55 em outra. Com quantas bolinhas de gude ele ficou?

20. Talita tinha R\$150,00. Com esse dinheiro, pagou uma dívida de R\$90,00. Em seguida, Talita ganhou R\$25,00. Quanto Talita tem agora?



Esta atividade é diferente das anteriores, pois não possui os itens interrogativos que ajudavam no processo de resolução das questões. Isso pode trazer dificuldades aos estudantes. Uma forma de minimizar essas dificuldades é o professor solicitar aos discentes que elaborem a sentença de modelação, pois isto pode facilitar na escolha da operação adequada.

ATIVIDADE 7

Título: questões aditivas 4

Objetivo: praticar a resolução de problemas aditivos com mais de uma operação.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar a cada aluno uma lista com as questões, solicitar que as resolvam individualmente.

1. Beto tinha R\$18,00. Ganhou R\$35,00 de sua mãe e R\$13,00 de seu pai. Quanto Beto tem agora?
2. Mauro tinha 40 figurinhas. Seu pai lhe deu 21 figurinhas e seu primo 32. Com quantas figurinhas Mauro ficou?
3. Mariana tinha 23 bonecas. Ganhou 8 bonecas de sua mãe e 6 de sua prima. Com quantas bonecas Mariana ficou?
4. Denise tinha R\$87,00. Gastou R\$14,00 com lanches e R\$39,00 com roupas. Com quanto Denise ficou?
5. Bia tinha 54 pares de brincos. Ela deu 12 pares para sua irmã e 15 para sua amiga Carla. Com quantos pares de brincos Bia ficou?
6. Bernardo comprou seu uniforme escolar. A camisa custou R\$31,00, a calça R\$63,00. Ele pagou com uma nota de R\$100,00. Quanto recebeu de troco?
7. Gabriel comprou 2 camisas. Uma custou R\$45,00 e a outra R\$35,00. Como havia levado uma nota de R\$100,00, com quanto ele ficou de troco?
8. Bruno tinha 82 bolinhas de gude. Ele perdeu 39 bolinhas de gude numa partida e ganhou 55 em outra. Com quantas bolinhas de gude ele ficou?
9. Talita tinha R\$150,00. Com esse dinheiro, pagou uma dívida de R\$90,00. Em seguida, Talita ganhou R\$25,00. Quanto Talita tem agora?



Esta atividade possui questões aritméticas combinadas, ou seja, o seu processo de resolução demanda de mais de uma operação ou a repetição de operações. Isso pode gerar dificuldades no processo resolutivo, sendo necessário que o professor informe que cada questão necessita de mais de uma operação e também solicite a elaboração da sentença de modelação durante o processo de resolução.

ATIVIDADES MULTIPLICATIVAS



Para a realização da etapa multiplicativa com situações-problema de Isomorfismo de Medidas, sugerimos aos professores que utilizem os passos descritos na Figura 2 para a aplicação das atividades dessa etapa.

Figura 2: Passos para a aplicação das atividades multiplicativas



Fonte: Adaptado de Sá (2020)

A seguir, descrevemos as dez atividades da etapa multiplicativa, que contêm os problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas

ATIVIDADE 8

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 expressão a = b é verdadeira?		a x c = b x d	A expressão a x c = b x 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						

Observação:

Conclusão:



Esta atividade é similar à Atividade 1 da etapa aditiva, porém usa a propriedade multiplicativa da igualdade.

O objetivo desta atividade é que o aluno descubra que ao multiplicar o mesmo número aos dois lados da igualdade, ela se mantém verdadeira.

Os alunos devem desenvolver esta atividade inicialmente sem a intervenção do professor e, só no momento da socialização das observações e conclusões, o professor deve auxiliá-los na formalização de suas conclusões.

ATIVIDADE 9

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 expressão a = b é verdadeira?		a ÷ c = b ÷ d	A expressão 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 = 9						

$a = 24$ $b = 24$ $c = 4$ $d = 3$						
$a = 4$ $b = 3$ $c = 1$ $d = 1$						
$a = 10$ $b = 20$ $c = 5$ $d = 5$						
$a = 12$ $b = 18$ $c = 6$ $d = 6$						
$a = 8$ $b = 16$ $c = 2$ $d = 4$						
$a = 9$ $b = 21$ $c = 3$ $d = 7$						
$a = 10$ $b = 25$ $c = 2$ $d = 5$						

Esta atividade é similar à atividade anterior e também usa a propriedade multiplicativa da igualdade.

O objetivo desta atividade é que o aluno descubra que ao dividir o mesmo número nos dois lados da igualdade, ela se mantém verdadeira.

Os alunos devem desenvolver esta atividade inicialmente sem a intervenção do professor e só no momento da socialização das observações e conclusões, o professor deve auxiliá-los na formalização de suas conclusões.

Observação:

Conclusão:



ATIVIDADE 10

Título: sentenças multiplicativas

Objetivo: praticar a resolução de sentenças matemáticas multiplicativas.

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

Procedimento: entregar a cada aluno uma lista com as questões, solicitar que as resolvam individualmente.

a) $2 \times 7 = ?$

d) $9 \times 8 = ?$

g) $? \times 16 = 32$

j) $15 \times ? = 60$

m) $8 \div 2 = ?$

p) $90 \div 15 = ?$

s) $? \div 10 = 20$

v) $56 \div ? = 7$

b) $5 \times 4 = ?$

e) $? \times 2 = 12$

h) $? \times 9 = 45$

k) $5 \times ? = 50$

n) $18 \div 6 = ?$

q) $? \div 5 = 11$

t) $? \div 25 = 14$

x) $84 \div ? = 12$

c) $6 \times 3 = ?$

f) $? \times 4 = 28$

i) $6 \times ? = 24$

l) $20 \times ? = 160$

o) $36 \div 4 = ?$

r) $? \div 8 = 12$

u) $30 \div ? = 6$

z) $100 \div ? = 2$



Esta atividade é similar à Atividade 3 da etapa aditiva, porém tem como objetivo fixar as sentenças multiplicativas. Dessa maneira, o professor deve deixar os estudantes determinarem os valores desconhecidos, e ao final discutir a resolução de cada questão.

ATIVIDADE 11

Título: questões multiplicativas 1

Objetivo: Descobrir uma relação das ações de compra e venda

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: Leia atentamente o enunciado de cada uma das questões. Responda cada uma das questões propostas para cada enunciado e, com as informações obtidas, preencha o quadro da atividade.

1. Kátia comprou 3 calças a R\$71,00 cada uma. Qual o valor total gasto na compra das 3 calças?

a) Quantas calças Kátia comprou?

b) Qual o valor de cada calça?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Qual o valor total gasto na compra das 3 calças?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar na compra das camisetas?

2. Letícia comprou 8 litros de leite a R\$3,00 cada litro. Quanto ela pagou pelos 8 l de leite?

a) Quantos litros de leite Letícia comprou?

b) Qual o preço de um litro de leite?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto ela pagou pelos 8 litros de leite?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar na compra das canetas?

3. Maria comprou 7 litros de açaí¹ a 15 reais cada litro. Quanto ela pagou pelos 7 litros?

a) Quantos litros de açaí Maria comprou?

b) Qual o preço de um litro de açaí?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação? -

e) Quanto Maria pagou pelos 7 litros?

f) Qual a operação usada para resolver a situação?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar na compra das canetas?

4. Aline comprou 16 garrafas de refrigerante e pagou 8 reais por cada uma. Quanto Aline pagou pelas 16 garrafas de refrigerante?

a) Quantas garrafas de refrigerante Aline comprou?

b) Quanto custou cada garrafa de refrigerante?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Aline pagou pelas 16 garrafas de refrigerante?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar?

¹ O açaí é uma fruta que cresce no açazeiro, uma palmeira cujo nome científico é Euterpe oleracea, é muito utilizada na produção de alimentos e bebidas, segundo Nogueira, Garcia, Santana (2013).

5. Comprei 8 blusas iguais do meu time e paguei por cada uma R\$72,00. Quanto paguei pelas 8 blusas?

a) Quantas blusas comprei?

b) Qual o preço de cada blusa?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto foi pago pelas 8 blusas do Remo?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar?

6. Marina comprou 11 litros de açaí a R\$ 28,00 o litro. Qual o valor pago por Marina pelos 11 litros de açaí?

a) Quantos litros de açaí Marina comprou?

b) Qual o preço de cada litro de açaí?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Marina pagou quanto pelos 11 litros de açaí?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar o valor total a pagar?

Preencha o quadro a seguir.

Questão	Quantidade de mercadoria	Preço unitário	Valor total a pagar
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Observações:

Conclusões:



A atividade 11 está relacionada a problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas.

Os alunos devem desenvolver esta atividade inicialmente sem a intervenção do professor, pois ela possui os itens interrogativos para conduzir o aluno a encontrar a relação fundamental de compra e venda:

Quantidade de mercadoria × Preço por unidade = Preço total a pagar.

Entretanto, no momento do preenchimento do quadro e da elaboração da sentença de modelação, o professor deve ficar atento, pois poderão surgir dúvidas.

No momento da socialização das observações e conclusões, o docente deve auxiliar os estudantes na formalização das suas conclusões.

ATIVIDADE 12

Título: questões multiplicativas 2

Objetivo: Praticar a resolução de questões envolvendo relações de compra e venda.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: dividir a turma em grupos de 3 a 4 alunos, entregar a cada grupo uma lista com questões e solicitar que a resolvam.

1. Comprei 8 blusas iguais e paguei um total de R\$72,00. Qual o preço de cada blusa?
2. Beatriz comprou 12 bolas iguais a R\$ 360,00. Qual o preço de cada bola comprada por Beatriz?
3. Aline comprou 6 garrafas de refrigerante e pagou um total de R\$42,00. Quanto custou cada garrafa de refrigerante?
4. Joaquim comprou alguns pirulitos a R\$5,00 cada um e pagou R\$60,00. Quantos pirulitos Joaquim comprou?
5. Berenice comprou alguns kg de peixe a R\$12,00 cada kg e pagou um total de R\$120,00. Quantos quilos (kg) de peixe Berenice comprou?
6. Pedro comprou uma certa quantidade de litros de açaí. Cada litro custou R\$ 25,00, e pagou ao todo R\$ 300,00. Quantos litros de açaí Pedro comprou?



Esta atividade se refere a problemas multiplicativos (algébricos) com Isomorfismo de Medidas, que usam a relação de compra e venda. Contudo, diferem da atividade 11, pois os estudantes vão utilizar a operação inversa da multiplicação (divisão) e não há os itens interrogativos conduzindo o procedimento de resolução.

Desse modo, os alunos poderão ter uma certa dificuldade para resolvê-los, sendo necessário que o professor intervenha, solicitando que modelem a sentença natural a fim de que escolham a operação adequada para solucioná-los.

ATIVIDADE 13

Título: questões multiplicativas 3

Objetivo: praticar a resolução de problemas multiplicativos em situações com a relação fundamental de compra e venda

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar uma lista de questões a cada aluno e pedir que as resolvam individualmente.

1. Um bolo de chocolate custa R\$35,00. Quanto pagarei por 3 desses bolos?
2. Comprei 4 vestidos iguais e paguei R\$136,00. Quanto custou cada vestido?
3. Janice comprou algumas bonecas a R\$20,00 cada uma e pagou um total de R\$200,00. Qual a quantidade de bonecas que Janice comprou?
4. Anita comprou algumas camisas do Remo² a R\$34,00 cada uma e pagou R\$ 204,00. Quantas camisas do Remo Anita comprou?
5. Daniel comprou cinco carrinhos de brinquedo, cada carrinho custou R\$ 18,00. Quanto Daniel pagou ao todo pela compra dos cinco carrinhos?
6. Miguel comprou uma certa quantidade de latas de refrigerante a R\$7,00 cada uma e pagou um total de R\$ de 42,00. Quantas latas de refrigerante Miguel comprou?
7. João comprou 72 kg de mapará³ a R\$ 8,00 o kg. Quanto João gastou nessa compra?
8. Mariana comprou alguns kg de farinha a R\$ 15,00 o kg, e pagou R\$ 165,00. Quantos kg de farinha Mariana comprou?
9. Lenir comprou 4 shorts por R\$ 70,00 cada um. Quanto Lenir pagou pela compra dos shorts?
10. Luana comprou uma certa quantidade de toalhas para o seu salão de beleza a R\$ a 32,00 cada uma e pagou um total de R\$ 128,00? Quantas toalhas Luana comprou?
11. Liandra comprou 7 garrafas de refrigerante e pagou R\$ 63,00. Quanto custou cada garrafa de refrigerante que Liandra comprou?
12. Carla comprou 6 cadernos iguais e pagou ao todo R\$ 72,00. Quanto custou cada caderno que Carla comprou?
13. Leonardo, morador da estrada Bom Jesus, comprou 12 litros de leite a R\$ 3,00 o litro. Quanto Leonardo pagou pelos 12 litros de leite?

² Remo é um time de futebol de Belém do Pará.

³ O Mapará é um peixe porte médio amplamente distribuído na bacia amazônica, do Prata e nas águas costeiras do Pará (SILVA-JUNIOR; RODRIGUES; CARVALHO, 2019).

14. Milena foi à feira e comprou alguns kg de cebola a R\$ 4,00 o kg e gastou R\$ 52,00. Quantos kg de cebola Milena comprou?



Esta atividade se refere a problemas multiplicativos aritméticos e algébricos com Isomorfismo de Medidas, que usam a relação de compra e venda e não possuem os itens interrogativos que ajudam no processo de resolução das questões. Isso pode trazer dificuldades aos estudantes.

Uma forma de minimizar essas dificuldades é o professor solicitar aos discentes que elaborem a sentença de modelação, pois isto pode facilitar na escolha da operação adequada. Além disso, é interessante que após a realização da atividade o professor faça, para os alunos, a sua correção e discussão.

ATIVIDADE 14

Título: questões multiplicativas 4.

Objetivo: descobrir uma lei geral que relacione quantidade de elementos de uma coleção e de coleções com a quantidade total de elementos.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: dividir a turma em grupos de 3 a 4 alunos, entregar a cada grupo uma lista com questões e solicitar que as resolvam.

1. Bruno comprou 5 caixas de bombons, cada caixa tem 12 bombons. Quantos bombons ele comprou ao todo?

a) Quantas caixas de bombons Bruno comprou?

b) Quantos bombons tem em cada caixa?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos bombons Bruno comprou ao todo?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade total de bombons?

2. Maria comprou 8 fardos de refrigerante de 1 litro, cada fardo tem 12 unidades. Quantos litros de refrigerantes ela comprou ao todo?

a) Quantos fardos de refrigerante de 1l Maria comprou?

b) Quantos refrigerantes de 1l tem cada fardo?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos refrigerantes de 1 Maria comprou ao todo?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de refrigerantes de 1 l?

3. Pedro comprou 7 fardos de arroz, cada fardo tem 6 pacotes de arroz. Quantos pacotes de arroz Pedro comprou ao todo?

a) Quantos fardos de arroz Pedro comprou?

b) Quantos pacotes de arroz tem em cada fardo?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos pacotes de arroz Pedro comprou ao todo?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de pacotes de arroz?

4. Joana comprou 28 caixas de suco de caju, em cada caixa há 8 garrafas de suco. Quantas garrafas de suco de caju Joana comprou?

a) Quantas caixas de suco Joana comprou?

b) Quantos garrafas de suco de caju tem em cada caixa?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas garrafas de suco de caju Joana comprou ao todo?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de garrafas de suco de caju?

5. Flávio comprou 70 caixas de bombons, em cada caixa há 12 bombons. Quantos bombons Flávio comprou?

a) Quantas caixas de bombons Flávio comprou?

b) Quantos bombons há em cada caixa?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos bombons Flávio comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de bombons comprado?

6. Júnior comprou 12 caixas de refrigerante, cada caixa tem 24 latas. Quantas latas de refrigerante ele comprou?

a) Quantas caixas de refrigerante Júnior comprou?

b) Quantas latas de refrigerante havia em cada caixa?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas latas de refrigerante Júnior comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de latas de refrigerantes compradas?

7. Milena comprou 15 pacotes de pirulito, cada pacote tinha 30 pirulitos. Quantos pirulitos Milena comprou?

a) Quantos pacotes de pirulito Milena comprou?

b) Quantos pirulitos havia em cada pacote?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos pirulitos Milena comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

g) Como você fez para determinar a quantidade de latas de pirulitos comprados?

Quadro referente à questão 14

Questão	Quantidade de coleções	Quantidade de elementos por coleção	Quantidade total de elementos
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



A atividade 14 se refere a problemas multiplicativos aritméticos com Isomorfismo de Medidas, os quais usam a relação de coleções e quantidade de elementos por coleção.

A atividade possui os itens interrogativos para conduzir os estudantes a encontrarem a regularidade. Além disso, possui um quadro que deve ser preenchido pelo aluno objetivando também a conduzi-lo para encontrar a regularidade.

É importante que o professor fique atento ao preenchimento do quadro, porém só no momento da socialização das observações e conclusões deverá intervir.

ATIVIDADE 15

Título: questões multiplicativas 5

Objetivo: praticar a resolução de problemas multiplicativos em situações que relacionam a quantidade de coleções e a quantidade total de elementos de cada coleção.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar uma lista de questões a cada aluno e pedir que as resolvam individualmente.

1. Meire comprou 15 caixas de cerveja para a festa do seu aniversário, cada caixa tem 24 garrafas. Quantas garrafas de cerveja Meire comprou?
2. Rita comprou 4 pacotes de copos descartáveis, em cada pacote havia 100 copos. Quantos copos descartáveis Rita comprou ao todo?
3. Cira comprou 12 pacotes de fraldas descartáveis, em cada pacote tinham 16 fraldas. Quantas fraldas descartáveis Cira comprou ao todo?
4. Geraldo comprou 4 pacotes de cotonetes, em cada pacote havia 85 cotonetes. Quantos cotonetes Geraldo comprou ao todo?
5. Lara tem 8 pacotes de figurinhas, em cada pacote há 15 figurinhas. Quantas figurinhas Lara tem?
6. Leonardo comprou alguns pacotes de pratos descartáveis, em cada pacote há 24 pratos descartáveis. Se ao todo Leonardo comprou 72 pratos descartáveis, quantos pacotes de pratos descartáveis ele comprou?
7. Carlos comprou uma certa quantidade de caixas de extrato de tomate, em cada caixa havia 12 latas de extrato de tomate. Sabendo que Carlos comprou ao todo 60 latas de extrato de tomate, quantas caixas de extrato ele comprou ao todo?
8. Leo comprou algumas caixas de chocolate, em cada caixa havia 32 barras chocolates. Ao todo ele comprou 160 barras de chocolate. Quantas caixas de chocolate Leo comprou?
9. Kátia comprou uma certa quantidade de caixas de latas de sardinha, cada caixa havia 15 latas de sardinha. Sabendo que Kátia comprou ao todo 90 latas de sardinha, quantas caixas de sardinha ela comprou ao todo?
10. Vania comprou algumas caixas de cerveja, em cada caixa havia 24 garrafas de cerveja. Ao todo ela comprou 192 garrafas de cerveja. Quantas caixas de cerveja Vania comprou?
11. Pedro comprou uma certa quantidade de caixas de sabão em barra, em cada caixa tinha 15 unidades de sabão em barra. Ao todo Pedro comprou 120 unidades de sabão em barra. Quantas caixas de sabão em barra ele comprou?

12. Em uma mercearia há algumas caixas que são usadas para guardar garrafas de suco, em cada caixa cabem 20 garrafas. A mercearia tem ao todo no seu estoque 120 garrafas de suco. Quantas caixas de suco a mercearia possui?

13. Bia comprou 15 pacotes de refrigerante para a festa do seu aniversário, totalizando 360 latas de refrigerante. Quantas latas de refrigerante tinham em cada pacote?

14. Ronaldo comprou 5 fardos de arroz, totalizando 35 kg de arroz. Quantos kg de arroz havia em cada fardo que Ronaldo comprou?

15. Paulo comprou 7 fardos de feijão, totalizando 98 kg de feijão. Quantos kg de feijão havia em cada fardo que Paulo comprou?



A atividade 15 não possui os itens interrogativos que ajudam no processo de resolução e é composta por questões aritméticas e algébricas. Isso pode trazer dificuldades aos estudantes. Uma forma de minimizar essas dificuldades é o professor solicitar aos discentes que elaborem a sentença de modelação, pois isto pode facilitar na escolha da operação adequada.

ATIVIDADE 16

Título: questões multiplicativas 6

Objetivo: praticar resolução de problemas multiplicativos com isomorfismo de medidas.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar uma lista de questões a cada aluno e pedir que as resolvam individualmente.

1. Uma escola deve transportar seus 350 professores para um evento, usando um ônibus que transporta 35 passageiros sentados por viagem. Quantos ônibus desses são necessários para transportar todos os professores de uma única vez?
2. Uma carrocinha tem capacidade para transportar 30 caixas de refrigerante por vez. Um supermercado deseja transportar 150 caixas de refrigerante. Quantas carrocinhas iguais a essa serão necessárias para transportar as 150 caixas de uma única vez?
3. Uma caminhonete comporta 6 caixas de cerveja. Uma empresa deseja transportar 30 caixas de cerveja. Quantas caminhonetes iguais a essa serão necessárias para transportar as 30 caixas de cerveja de uma única vez?
4. Uma empresa quer transportar seus 500 funcionários para uma capacitação, usando um ônibus que transporta 50 passageiros sentados por viagem. Quantas viagens de ida e volta serão necessárias para que esse ônibus transporte todos os funcionários sentados?
5. Um micro-ônibus comporta 25 passageiros sentados por viagem. Um hospital necessita transportar 125 enfermeiros para realizar um curso de capacitação. Quantas viagens de ida e volta serão necessárias para que esse micro-ônibus consiga transportar todos os enfermeiros sentados, para esse curso de capacitação?
6. Uma escola quer transportar seus 1500 alunos para os Jogos Estudantis Paraenses, usando um ônibus que só transporta 50 estudantes sentados. Quantas viagens de ida e volta serão necessárias para transportar todos os alunos sentados?
7. Uma escola deve transportar 1600 estudantes para um evento, usando ônibus que só transporte estudantes sentados. Quantos ônibus serão necessários se cada ônibus transportar 40 estudantes sentados?
8. Uma empresa quer transportar 500 colaboradores para uma confraternização, usando um ônibus que só transporta passageiros sentados. Quantos ônibus serão necessários se cada um transportar 25 passageiros sentados?
9. Um hospital quer transportar 125 enfermeiros para um congresso, usando uma Van que só transporta passageiros sentados. Quantas Vans serão necessárias, se cada van transportar somente 25 passageiros sentados?



Esta atividade 16 é de aprofundamento, possuindo questões aritméticas e algébricas. Isso pode gerar uma certa dificuldade nos alunos, porém é necessário que eles sejam estimulados a resolver as questões sem a intervenção do professor. Uma maneira de minimizar as dificuldades dos discentes é solicitar aos alunos que realizem a modelação da sentença natural.

Após a realização da atividade pelos alunos, o professor pode fazer intervenções discutindo cada uma das questões com os estudantes.

ATIVIDADE 17

Título: questões multiplicativas 7

Objetivo: exercitar a resolução de problemas multiplicativos com isomorfismo de medidas

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar uma lista de questões a cada aluno e pedir que as resolvam individualmente.

1. Maria comprou 5 caixas de pirulito, cada caixa tem 25 pirulitos. Quantos pirulitos ela comprou ao todo ao todo?
2. Luana comprou alguns pacotes de copos descartáveis, em cada pacote há 50 copos descartáveis. Se ao todo ela comprou 400 copos descartáveis, quantos pacotes de copos descartáveis ela comprou?
3. Paula comprou 9 fardos de feijão, totalizando 81 kg de feijão. Quantos kg de feijão havia em cada fardo que Paula comprou?
4. Alana comprou uma certa quantidade de caixas de sabonete, em cada caixa tinha 5 unidades de sabonete. Ao todo ela comprou 20 unidades de sabonete. Quantas caixas de sabonete ela comprou?
5. Uma escola deve transportar seus 700 alunos para um evento, usando um ônibus que transporta 35 passageiros sentados por viagem. Quantos ônibus desses são necessários para transportar todos os alunos de uma única vez?
6. Uma empresa quer transportar seus 2400 funcionários para uma capacitação, usando um ônibus que transporta 30 passageiros sentados por viagem. Quantas viagens de ida e volta serão necessárias para que esse ônibus transporte todos os funcionários sentados?
7. Uma empresa quer transportar 225 funcionários para um curso de capacitação, usando um ônibus que só transporta passageiros sentados. Quantos ônibus serão necessários se cada um transportar 25 passageiros sentados?
8. Um pacote de batata frita custa R\$5,00. Quanto pagarei por 8 desses pacotes?
9. Lara comprou algumas bolas a R\$20,00 cada uma e pagou um total de R\$160,00. Qual a quantidade de bolas que ela comprou?
10. Anita comprou algumas camisas do Remo a R\$34,00 cada uma e pagou R\$ 204,00. Quantas camisas do Remo Anita comprou?
11. Ricardo comprou uma certa quantidade de pacotes de fralda a R\$12,00 cada uma e pagou um total de R\$ de 144,00. Quantos pacotes de fralda ele comprou?
12. Maria comprou 9 kg de carne a R\$ 38,00 o kg. Quanto ela gastou nessa compra?
13. Eliana comprou alguns kg de peixe a R\$ 25,00 o kg, e pagou R\$ 150,00. Quantos kg de peixe ela comprou?

14. Elias comprou 9 litros de açaí e pagou R\$ 180,00. Quanto custou cada litro de açaí que Elias comprou?



Esta atividade 17 é de revisão, possuindo questões aritméticas e algébricas com Isomorfismo de Medidas. Deve ser realizada sem a intervenção do professor, porém é necessário estimular os alunos a elaborarem a sentença de modelação para que realizem a escolha adequada da operação.

3. ORIENTAÇÕES PARA A CORREÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades 1, 2 e 3 da parte aditiva são as que dão início ao processo de ensino de problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas, sendo necessário que elas fiquem bem esclarecidas aos estudantes. Dessa forma, durante as correções e as institucionalizações realizadas pelo professor, deve ficar bastante evidente para o aluno o significado da propriedade “igualdade”.

Durante esse momento, esclareça aos alunos que nos problemas aritméticos a pergunta/incógnita se encontra isolada em um dos membros da igualdade, depois da passagem dos dados para a linguagem simbólica (modelação), nos quais a interrogação (?) é utilizada como indicação dos resultados da operação que foi executada. Ou seja, a interrogação (?) representa as transformações ou as soluções. Nos problemas algébricos, nos quais a pergunta/incógnita não se encontra isolada em nenhum dos membros da igualdade, esclareça que a mesma é usada para indicar a relação de equilíbrio entre os dados e, nesses tipos de problema, a seleção da operação é realizada através do uso da propriedade da operação inversa.

Nas atividades 4, 5, 6, 7, 8 e 9, ao corrigi-las, verifique se os alunos estão elaborando corretamente a sentença de modelação e, ao fazer a discursão no quadro para a classe, sempre enfatize e mostre a modelação da sentença natural, pois a elaboração correta facilita a escolha adequada da operação para a resolução dos problemas.

As questões 10, 11 e 12 da etapa multiplicativa são semelhantes às questões 1, 2 e 3 da etapa anterior. Então, refaça os procedimentos que foram realizados para estas questões, porém enfatize bastante a utilização da propriedade multiplicativa da igualdade durante as correções e intervenções. Nas questões 13, 14, 15, 16 e 17 da etapa multiplicativa, ao corrigi-las, refaça os procedimentos realizados nas questões de 4 a 9 da etapa aditiva.

A seguir, apresentamos algumas sugestões de leituras para o aprofundamento do docente sobre as estratégias de ensino que foram utilizadas para a elaboração e aplicação da sequência didática que foi apresentada.



SUGESTÕES

- FOSSA, John Andrew; SÁ, Pedro Franco de. **Uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 33, n. 19, setembro/dezembro, p.253-278, 2008.
- SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades de Resolução de Problemas em Aula de Matemática**. In: 2º Simpósio Nacional sobre Ensino e Pesquisa de Matemática no Contexto da Educação, Ciência e Tecnologia / SINEPEM. Belém. Anais [...]. Belém, 2021, p. 4-35.
- SÁ, Pedro Franco de; MAFRA, José Ricardo Souza e; FOSSA; John Andrew. **O ensino de matemática por atividades experimentais na educação matemática**. Revista Cocar. Edição Especial, Belém-UEPA, v. n. 14, 2022, p. 1-20. Disponível em: <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5498>> Acesso em: 27 set. 2022.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este guia foi elaborado com o objetivo de contribuir com o ensino de problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas. Nesse sentido, apresentamos atividades que foram elaboradas à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (2009), e é fruto de uma experimentação que foi realizada em uma pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

As atividades propostas nesse guia foram aplicadas por meio da elaboração de uma sequência didática que foi embasada nas metodologias Ensino por Atividades experimentais e Resolução de Problemas, as quais colocam o discente na posição de protagonista do seu aprendizado e o professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

A escolha para a produção desse material se deu através da análise dos documentos oficiais da Educação Básica, que apontam a necessidade da utilização de metodologias que possam produzir um aprendizado mais eficaz dos objetos matemáticos, e também como uma forma de contribuir com os docentes de matemática com uma ferramenta prática e de simples utilização, visto que nem sempre os professores têm acesso a essas metodologias.

As atividades propostas aqui foram produzidas de forma que qualquer professor possa utilizá-las para introduzir o conteúdo e fixá-lo sem recorrer ao método “definição, exemplo, e exercícios” e sem precisar dispor de grandes recursos.

Assim, recomendamos o uso deste Guia pelos professores de matemática, a fim de auxiliá-los a ministrar um ensino mais significativo, dinâmico e prazeroso sobre problemas multiplicativos com Isomorfismo de Medidas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Cira Naiá Campos. **O ensino do princípio fundamental da contagem nos anos iniciais do ensino fundamental por meio de atividades experimentais. Dissertação** (Mestrado em Educação). PPGED. Universidade do Estado do Pará, Pará, 2021.

FOSSA, John Andrew; SÁ, Pedro Franco de. Uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 33, n. 19, setembro/dezembro, p.253-278, 2008.

MIRANDA, Denis do Socorro Pinheiro. **O ensino por atividades de problemas multiplicativos envolvendo a ideia de disposição retangular**. 2021. 183f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2020

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades de Resolução de Problemas em Aula de Matemática**. *In*: 2º Simpósio Nacional sobre Ensino e Pesquisa de Matemática no Contexto da Educação, Ciência e Tecnologia /SINEPEM. Belém. Anais. Belém, 2021, p. 4-35.

SÁ, Pedro Franco de; SILVA, Benedita das Graças; SANTOS, Neusa de Oliveira. As operações aritméticas fundamentais ao longo da história. *In*: SÁ, Pedro Franco de; LOPES, Adrielle Cristine Mendello. (Org.). **Aspectos históricos da matemática elementar**. Belém: CCSE-UEPA, 2018.

SÁ, Pedro Franco de; ALVES, Fábio José da Costa. A engenharia didática: alternativa metodológica para pesquisa em fenômenos didáticos. *In*: MARCONDES, Maria Inês; OLIVEIRA, Ivanilde A.; TEIXEIRA, Elizabeth. (Org.). **Abordagens teóricas e construções metodológicas na pesquisa em educação**. Belém: EDUEPA, 2011.

SÁ, Pedro Franco de; SILVA, Benedita das Graças Sardinha da. Esta questão é de vezes ou de dividir? **Revista Cocar**, Belém, Edição Especial n.3, p. 59 a 87 – Jan./Jul. 2017.

SÁ, Pedro Franco de. Ensinando matemática através da redescoberta. **Revista Traços**, Belém, v. 2, n. 3, p. 77-81, 1999.

SÁ, Pedro Franco de. **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SÁ, Pedro Franco de. **Os problemas envolvendo as quatro operações e a unidade do pensamento linear**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2003, 214 p.

SÁ, Pedro Franco de. Ensinando matemática através da redescoberta. **Revista Traços**, Belém, v. 2, n. 3, p. 77-81, 1999.

SÁ, Pedro Franco de. As atividades experimentais no ensino de matemática. **REMATEC**, v. 15, n. 35, p. 143-162, 5 dez. 2020.

SÁ, Pedro Franco de; MAFRA, José Ricardo Souza e; FOSSA; John Andrew. O ensino de matemática por atividades experimentais na educação matemática. **Revista Cocar**. Edição Especial, Belém-UEPA, v. n. 14, 2022, p. 1-20.

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.

SILVA-JUNIOR, A. R. da; RODRIGUES, S. C. M.; CARVALHO, A. C. Pesca predatória do mapará (*Hypophthalmus spp.*) no município de Limoeiro do Ajuru (PA) e Educação Ambiental como instrumento mediador de interesses e conflitos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 81–100, 2019.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**. Tradução Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora UFPR, 2009, 322p.