



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

João Max Damasceno Ferreira
Maria de Lourdes Silva Santos
Pedro Franco de Sá



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE PROBLEMAS DE
COMPARAÇÃO ADITIVA ATRAVÉS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

Belém-PA
2021

Clay Anderson Nunes Chagas
Reitor Universidade do Estado do Pará

Ilma Pastana Ferreira
Vice-Reitora 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 (CCSE)

Fábio José da Costa Alves
Coordenador do PPGEM

Natanael Freitas Cabral
Vice Coordenador do PPGEM

Diagramação e Capa: Os Autores

Revisão: Os Autores

Conselho Editorial

Profa. Dra. Acylena Coelho Costa	Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg
Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva	Quaresma
Prof. Dr. Antonio José Lopes	Prof. Dr. José Antonio Oliveira Aquino
Prof. Dr. Benedito Fialho Machado	Prof. Dr. José Augusto Nunes Fernandes
Prof. Dr. Carlos Alberto Raposo da Cunha	Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes
Profa. Dra. Celsa Herminia de Melo Maranhão	Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento
Profa. Dra. Cinthia Cunha Maradei Pereira	Prof. Dr. Marcos Antônio Ferreira de Araújo
Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz
Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz	Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos
Prof. Dr. Dorival Lobato Junior	Profa. Dra. Maria Lúcia P. Chaves Rocha
Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira	Prof. Dr. Miguel Chaquiam
Profa. Dra. Eliza Souza da Silva	Prof. Dr. Natanael Freitas Cabral
Prof. Dr. Fábio José da Costa Alves	Prof. Dr. Pedro Franco de Sá
Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva	Prof. Dr. Raimundo Otoni Melo Figueiredo
Prof. Dr. Geraldo Mendes de Araújo	Profa. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil
Profa. Dra. Glaudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho
Prof. Dr. Gustavo Nogueira Dias	Profa. Dra. Talita Carvalho da Silva de Almeida
Prof. Dr. Heliton Ribeiro Tavares	

Comitê de Avaliação

Maria de Lourdes Silva Santos
Pedro Franco de Sá
Oswaldo dos Santos Barros

FERREIRA, João Max Damasceno; SANTOS, Maria de Lourdes Silva. Sequência Didática para o Ensino de Problemas de Comparação Aditiva através de Atividades Experimentais. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (PPGEM/UEPA), 2021.

ISBN: 978-65-00-36817-8

Ensino de Matemática; Problemas de Comparação Aditiva; Atividades Experimentais; Resolução de Problemas.

RESUMO

Este trabalho apresenta um produto educacional validado em uma dissertação de mestrado sobre o ensino de problemas de comparação aditiva envolvendo o campo dos números naturais, que apresentou resultados significativos tanto na participação de alunos nas aulas de matemática quanto no desempenho de resolução desses tipos de problemas. O referido produto apresenta uma sequência didática destinada ao ensino de problemas de comparação aditiva que utiliza o ensino por atividades experimentais e a resolução de problemas como metodologias de ensino. Ao todo foram elaboradas 12 atividades, entre atividades de aprendizagem e fixação. Esperamos que os docentes da Educação Básica apreciem esse produto e possam utilizá-lo em suas aulas ao abordarem esse tema.

Palavras-chave: Ensino. Ensino de Matemática. Problemas de Comparação Aditiva. Produto Educacional.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. OS PROBLEMAS ADITIVOS ATRAVÉS DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E CONSIDERAÇÕES SOBRE COMPARAÇÃO ADITIVA.....	4
3. ENSINO POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	8
4. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	11
5. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA....	14
6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	16
6.1 ATIVIDADE 1.....	16
6.2 ATIVIDADE 2.....	18
6.3 ATIVIDADE 3.....	20
6.4 ATIVIDADE 4.....	21
6.5 ATIVIDADE 5.....	25
6.6 ATIVIDADE 6.....	28
6.7 ATIVIDADE 7.....	29
6.8 ATIVIDADE 8.....	30
6.9 ATIVIDADE 9.....	32
6.10 ATIVIDADE 10.....	33
6.11 ATIVIDADE 11.....	35
6.12 ATIVIDADE 12.....	36
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
8. REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO	42
• Ficha de Avaliação do Produto Educacional	42
Sobre os Autores.....	44

1. APRESENTAÇÃO

Esta Sequência Didática (SD) configura-se como um produto educacional que foi construído a partir de uma dissertação de mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Com este objeto didático-pedagógico pretendemos contribuir com a prática de sala de aula dos professores de matemática da educação básica, mediante esta sequência de atividades que aborda o ensino de problemas de comparação aditiva considerando o contexto da aprendizagem significativa.

O aporte teórico desta sequência didática está situado na Teoria do Campo Conceitual de Gérard Vergnaud, onde o autor defende a ideia de que o conhecimento deve ser desenvolvido a partir de situações-problema e que seu aprendizado está relacionado a diversos fatores. O campo conceitual aditivo apresenta-se como um conjunto das situações que exigem uma adição, uma subtração ou uma combinação destas duas operações.

Ressaltamos, que o tópico de estudo especificado para este trabalho é a comparação aditiva, que faz parte do campo conceitual aditivo envolvendo as operações de adição e subtração em seis diferentes relações ternárias formando estruturas a partir de um referido, um referente e uma diferença entre eles (relação quantificada). Para tal, buscamos nos fundamentar também nos estudos de Sá (2003), Sá e Fossa (2008) e Magina et. al. (2008; 2010), verificando que os problemas aritméticos são de 2ª extensão e os problemas algébricos abrangem as características de 3ª e de 4ª extensão.

Iremos utilizar o Ensino por Atividades Experimentais como metodologia com base nos trabalhos de Sá (2019; 2020), que apresenta atividades de conceituação e redescoberta, bem como atividades de aprofundamento. Esta metodologia prioriza a organização das aulas em momentos específicos que levam ao desenvolvimento da autonomia do estudante na aquisição do próprio conhecimento, onde o professor assume uma postura de mediador.

Cada atividade foi criada a partir de análises prévias que envolveram revisão de estudos teóricos, estudos de caso, estudos documentais, estudos experimentais e análise de livros didáticos acerca dos problemas aditivos, além de pesquisa diagnóstica com discentes.

Todo esse processo fez-se necessário para realizarmos a identificação quanto às dificuldades de aprendizagem no ensino de problemas de comparação aditiva e optar por metodologias que amenizem as lacunas observadas.

Com esta pesquisa fica evidente a importância dos docentes tomarem conhecimento das classificações dos problemas de comparação aditiva, pois esta é uma forma de

compreender tais dificuldades e explorar esse material como possibilidade de ensino deste conteúdo.

Através da realização da revisão de estudos, percebemos segundo Sá e Fossa (2008) e Magina et. al. (2010) que os problemas de comparação aditiva apresentam a seguinte inter-relação: os problemas de 2ª extensão apresentam características aritméticas e os problemas de 3ª e de 4ª extensão tem característica algébrica.

Em problemas de 2ª extensão, o referido é o valor desconhecido, e o termo aritmético é quando a incógnita fica isolada em um dos membros da igualdade a partir da sentença de elaboração dada por $a + b = ?$ ou $a - b = ?$. Os problemas de 3ª extensão sugerem a ideia de que o referido e o referente são informados e o valor desconhecido é o da diferença dada através da relação entre referido e referente. Os problemas de 4ª extensão nos remetem os valores do referido e da relação, ficando o referente como termo desconhecido. E por fim, o termo algébrico é quando a incógnita não fica isolada em um dos membros da igualdade, podendo assumir uma das sentenças de modelação: $a + ? = c$, $? + b = c$, $a - ? = c$ e $? - b = c$.

A partir desses aportes teórico-conceituais e da aplicação prática com estudantes, diagnosticamos diversos fatores que geram obstáculos e dificuldades para os discentes na resolução de problemas de comparação aditiva, a saber: fatores relacionados à compreensão do enunciado dos problemas; aos procedimentos dos algoritmos de adição e subtração; ao tipo de problema, aritmético (2ª extensão) ou algébrico (3ª e 4ª extensão); à posição da incógnita na sentença da modelação do problema e à congruência ou incongruência semântica do problema.

Nossa sequência didática é composta por 12 atividades, trabalhamos inicialmente com problemas aditivos gerais que envolvem os tipos classificados em: composição, transformação e comparação, em seguida aplicamos atividades voltadas especificamente para a aprendizagem da comparação aditiva. Além do Ensino por Atividades Experimentais, fizemos uso da Resolução de Problemas como metodologia visando à interação cognitiva para compreensão do tema em estudo.

O objetivo traçado para este trabalho é contribuir com o fazer pedagógico do professor ao abordar o ensino de problemas de comparação aditiva, e potencializar o teor da aprendizagem significativa a partir das tendências metodológicas apresentadas, e que evidenciem a convergência para uma educação de qualidade, considerando a essencialidade de nossos estudos que é a racionalidade humana em seu contexto sociocultural.

2. OS PROBLEMAS ADITIVOS ATRAVÉS DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E CONSIDERAÇÕES SOBRE COMPARAÇÃO ADITIVA

Quando tratamos de problemas aditivos, temos que compreender que estes fazem parte de um campo conceitual. Por este motivo, buscamos embasamento na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud. Este teórico, psicólogo francês, fortemente influenciado por Piaget e Vygotsky, desenvolveu sua teoria envolvendo a estrutura do pensamento matemático.

Para Vergnaud o conhecimento está organizado em campos conceituais os quais um sujeito só domina no decorrer de um largo período de tempo, apoiado em suas experiências diárias e na escola, no desenvolvimento de sua maturidade e nas situações de aprendizagem as quais é exposto.

Um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de problemas ou situações cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em estreita conexão uns com os outros (VERGNAUD, 1990, p.10).

No desenvolvimento da teoria dos campos conceituais, Vergnaud apresentou o campo das estruturas aditivas (foco de nosso estudo) e o campo das estruturas multiplicativas. O campo conceitual aditivo entende-se que é o conjunto das situações que englobam adições, subtrações ou a combinação dessas duas operações, além de um conjunto de conceitos que permite analisar essas situações como tarefas matemáticas.

Neste campo é feita a distinção entre cálculo numérico, que remete às operações aritméticas, e cálculo relacional, que faz referência às operações do pensamento necessárias para elucidar as relações que sustentam os elementos da situação-problema.

Sobre o campo conceitual aditivo, em Vergnaud (2014) encontramos que as situações podem ser classificadas como problemas simples de relações entre o todo e suas partes, como problemas inversos de relação parte-todo, envolvendo transformação, composição, ou comparação.

O autor classifica os problemas de estrutura aditiva em seis categorias, a saber:

- Composição de duas medidas numa terceira;
- Transformação de uma medida inicial numa medida final;
- Relação de comparação entre duas medidas;
- Composição de duas transformações;
- Transformação de uma relação;
- Composição de duas relações.

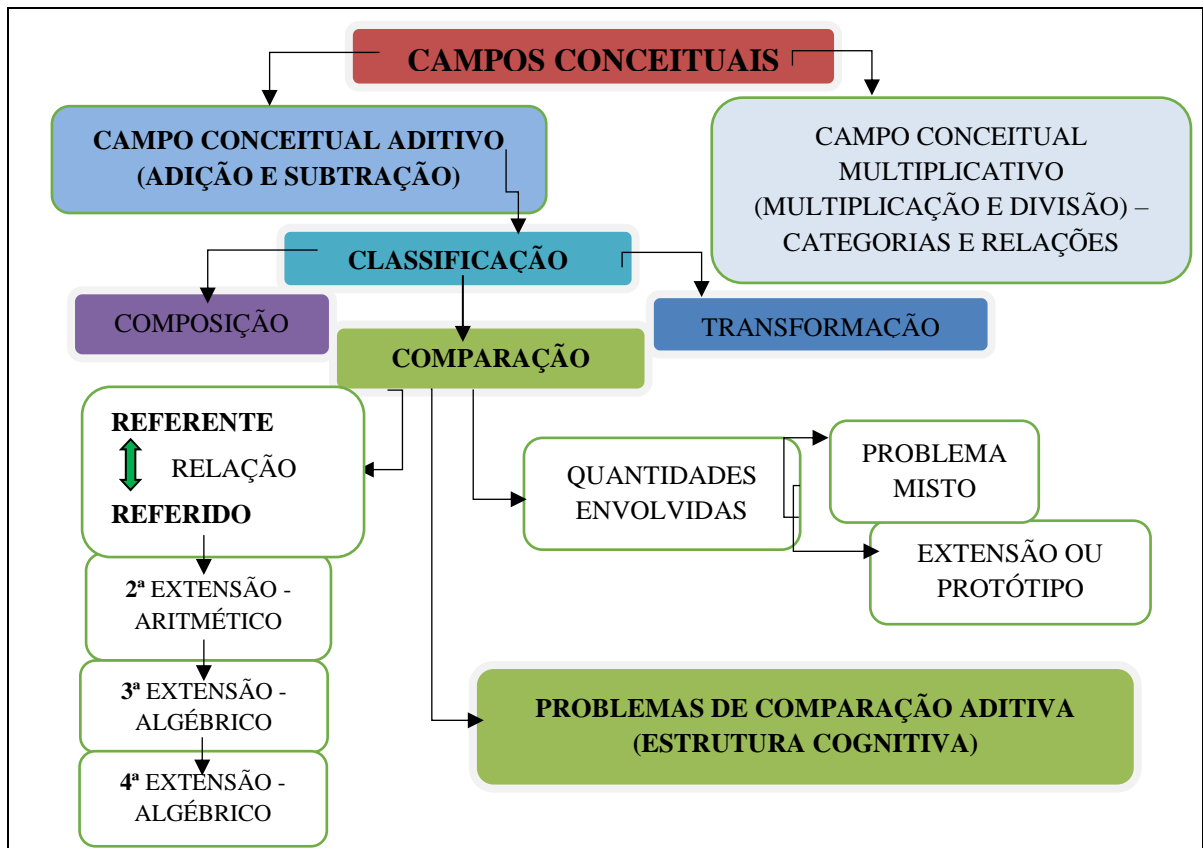
Cada uma dessas seis categorias apresenta diferentes relações cognitivas com as operações de adição e subtração, o que pode gerar diferentes interpretações em seu processo de resolução possibilitando diversas estratégias para a construção do conhecimento. Através da revisão de estudos documentais e análise de livros didáticos percebemos que a categoria “Relação de comparação entre duas medidas” apresenta muitas dificuldades aos estudantes devido aos termos “a mais” e “a menos” que não necessariamente condiz ao uso das operações de adição e subtração, respectivamente. A comparação aditiva é composta por seis tipos de situações advindos da classificação a seguir

Comparação: nessa classe é possível comparar duas quantidades, denominadas referente e referido, existindo sempre uma relação entre elas. Se o problema oferecer uma das quantidades (referente) e a relação entre elas e perguntar sobre a outra quantidade (referido) têm-se um problema de 2ª extensão. Ao se fornecer as duas quantidades (referente e referido) e perguntar sobre a relação entre elas, os problemas são classificados como de 3ª extensão. E se, as quantidades informadas forem a do referido e da relação, pedindo-se a quantidade do referente, então se trata de um problema de 4ª extensão. (MAGINA et. al, 2010, p. 19-20 apud FRANCOLINO, 2014 p. 5 e 6).

O tópico sobre a comparação aditiva está contemplado nos documentos curriculares oficiais vigentes da área educacional e avaliações externas em larga escala como: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)/Provinha Brasil, O Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE), e outros.

O mapa conceitual a seguir mostra um resumo da inter-relação dos campos conceituais mencionados no decorrer desse trabalho.

Diagrama 1 - Mapa conceitual dos problemas de comparação aditiva.



Fonte - Pesquisa Bibliográfica (2019)

O campo conceitual aditivo pode ser classificado em três categorias: composição, transformação e comparação. Considerando as quantidades envolvidas, os problemas podem ser caracterizados como protótipo, extensão e misto. Os protótipos trabalham com situações de composição e transformação, os de extensão relacionam 4 tipos diferentes. Enquanto os problemas mistos envolvem mais de uma categoria e um maior nível de complexidade cognitiva.

Nos tipos de problemas da 1ª extensão encontram-se somente os de composição e transformação. Os problemas de comparação aparecem na 2ª extensão (aritmético), 3ª extensão (algébrico) e 4ª extensão (algébrico) com as devidas especificações entre referente, referido e uma relação de significado, sendo que na 4ª extensão estão os problemas de transformação também.

Para complementar as ideias do mapa conceitual, veremos no quadro a seguir as diferentes abordagens e perspectivas de resolução de problemas envolvendo a adição e a subtração, tanto do ponto de vista mecânico quanto do campo aditivo.

Quadro 1 - Diferentes abordagens de problemas envolvendo adição e subtração

ELEMENTOS DA ANÁLISE	PERSPECTIVA MECÂNICA	PERSPECTIVA DO CAMPO ADITIVO
ENUNCIADO	A incógnita está sempre no fim do enunciado ($5 + 5 = ?$); ($16 - 3 = ?$).	A incógnita pode estar em qualquer parte do enunciado ($? + 5 = 10$; $16 - ? = 13$).
PALAVRA-CHAVE	Palavras como “ganhar” e “perder” dão certeza ao aluno sobre a operação a ser usada.	Não se estimula o uso. As crianças precisam analisar os dados do problema para decidir a melhor estratégia a ser utilizada.
COMO O ALUNO PENSA	Para chegar ao resultado, é preciso saber qual operação usar (adição ou subtração).	Com várias possibilidades de chegar ao valor final, o aluno tem mais autonomia e o pensamento fica menos engessado.
RESOLUÇÃO	Está diretamente ligada à operação proposta no enunciado.	Está atrelada à análise das informações e à criação de procedimentos próprios.
INTERAÇÃO COM O ALUNO	Cabe ao professor validar ou não a resposta encontrada.	O professor propõe discussões em grupo e o aluno tem recursos para justificar seus procedimentos.
REGISTRO	Conta armada.	O percurso do raciocínio é valorizado, seja ele feito com contas parciais, armadas ou não, e desenhos ou outra estratégia.

Fonte - Costa (2009, p. 33)

O quadro nos apresenta uma noção da abrangência das possibilidades de argumentação dos alunos, ao se depararem com situações-problema quando utilizam o campo aditivo para justificarem os seus procedimentos conceituais. E os limites de resolução mediante a uma perspectiva mecânica.

Vejamos alguns exemplos de problemas aritméticos e de problemas algébricos.

- **Problemas Aritméticos:** $a + b = ?$ e $a - b = ?$.

Exemplo 1: João possui R\$ 36,00 e Maria tem R\$ 12,00 a mais que João. Quanto em dinheiro possui Maria?

Este é um problema aritmético de 2ª extensão que tem como sentença de modelação: $36 + 12 = ?$, onde a operação que resolve a questão é a mesma da sentença.

Exemplo 2: Max possui 42 figurinhas em sua coleção. Pedro tem 8 a menos que Max, quantas figurinhas Pedro tem?

Este problema também é aritmético de 2ª extensão que apresenta a expressão $42 - 8 = ?$ como sentença de modelação.

- **Problemas Algébricos** (3ª e 4ª extensão): $a + ? = c$; $? + b = c$; $a - ? = c$ e $? - b = c$.

Exemplo 1: Paulo tem 27 bolinhas de gude e Benedito tem 56. Quantas bolinhas de gude Benedito têm a mais que Paulo?

Este é um problema algébrico de 3ª extensão cuja sentença de modelação é dada por: $27 + ? = 56$, usa-se a propriedade da inversão da operação em relação à sentença encontrada.

Exemplo 2: Rafael tem 25 livros. Ele tem 9 livros a mais que Gabriel. Quantos livros tem Gabriel?

Este caso refere-se a um problema algébrico de 4ª extensão com sentença: $? + 9 = 25$, sendo necessária a propriedade da operação inversa à da sentença modelada.

Exemplo 3: Carla tem 66 brinquedinhos e Joana tem 110. Quantos brinquedinhos Carla têm a menos que Joana?

É um problema algébrico de 3ª extensão que tem $110 - ? = 62$ como sentença de modelação.

Exemplo 4: Maria tem R\$ 83,00 e Ana tem certa quantia em dinheiro. Maria tem R\$ 31,00 a menos que Ana. Quanto em dinheiro possui Ana?

Este é um problema algébrico de 4ª extensão que apresenta a sentença: $? - 31 = 83$ em seu processo de resolução.

É importante perceber que os problemas de comparação aditiva de 2ª extensão são aritméticos, e os de 3ª e de 4ª extensão são algébricos. Utilizaremos essas analogias em nossa base de categorização conceitual, com variação na posição da incógnita.

Para um estudo aprofundado envolvendo problemas aditivos, problemas de comparação aditiva, problemas aritméticos e problemas algébricos recomendamos a leitura dispostas em: Vergnaud (1990; 2014); Sá (2003); Sá e Fossa (2008) e Magina et. al. (2008; 2010). A seguir apresentamos as ideias conceituais sobre o ensino por atividades experimentais.

3. ENSINO POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

A metodologia que utilizamos como base na elaboração de nossa sequência didática foi o Ensino por Atividades Experimentais, uma vez que buscamos caminhos para desenvolver a autonomia do discente durante o aprendizado, a interação cognitiva e a construção coletiva do conhecimento.

Desse modo podemos afirmar que o ensino de matemática por atividade experimental é um processo didático desenvolvido por meio da realização de tarefas, envolvendo material concreto ou ideias, elaboradas pelo professor com objetivo de levar os 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).

Nesta metodologia, podemos construir e aplicar atividades de conceituação e de redescoberta. Uma atividade de conceituação é aquela que permite ao estudante chegar na definição de um determinado objeto matemático. Uma atividade de redescoberta tem como objetivo levar o estudante a descobrir uma relação ou propriedade relativa a um dado objeto ou operação matemática. Em ambas as situações, a atividade deve ser desenvolvida nos seguintes momentos: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização.

Sendo assim, a experiência pessoal do estudante com o fazer matemático amplia as possibilidades de observação/percepção e compreensão em dado conteúdo. Na oportunidade é importante destacar as características que o ensino de matemática por Atividade Experimental possui:

- 1) Não deve ocorrer de forma improvisada;
- 2) Não dispensa a participação ativa do docente durante a sua realização;
- 3) Não deve ser utilizado após se ministrar exposição sobre o conteúdo;
- 4) Não deve ser utilizado para verificar a validade de um resultado já estudado;
- 5) Não dispensa do docente o conhecimento do assunto a ser trabalhado;
- 6) Não deve ser utilizado como reforço de assunto explorado. (SÁ, 2020, p. 158).

Além desses fatores característicos, o professor de matemática que adota esta metodologia de ensino deve estar ciente de que na construção de suas atividades alguns elementos são essenciais. O quadro a seguir nos apresenta os elementos primordiais de funcionalidade dessa metodologia.

Quadro 2 - Elementos da Atividade em aula de matemática por Atividade Experimental

Elemento Funcional da Atividade	Elemento da Atividade na aula Experimental de Matemática
Os sujeitos da atividade	Docente e estudantes.
O objeto da atividade	Conhecimento matemático.
O motivo	Necessidade de ensinar/aprender conhecimentos matemáticos.
O objetivo	Oportunizar o acesso ao conhecimento matemático.
O sistema de operações	Ações que são permitidas realizar a partir do procedimento e dos materiais disponíveis para aula.
A base orientadora da ação	As informações prévias a respeito dos materiais disponíveis e do conteúdo matemático envolvido.
Os meios	Os recursos disponíveis para a realização das ações.
As condições	As regras de utilização do material do experimento.
O produto	Conclusão/conceituação obtida.

Fonte - Nuñez e Pacheco (1997) apud Sá (2020)

Esses elementos denominados de Elemento Funcional da Atividade e Elemento da Atividade na aula Experimental de Matemática são os principais norteadores da ação didático-pedagógica, que viabilizam o fazer metodológico e o saber conceitual a ser construído nesse processo.

Com essas analogias metodológicas, o professor poderá criar situações de aprendizagem para instigar o espírito investigativo do estudante. Segundo Sá (2009, p. 24), se as atividades forem elaboradas com base nos elementos mencionados acima, elas possibilitarão aos alunos o desenvolvimento das habilidades de observação, levantamento de dados, análise e conclusão. Contudo é importante conter na organização dessas atividades: título, objetivos, material necessário, procedimentos operacionais, quadro de registro de resultados, cronograma etc.

A interação da trilogia entre professor, aluno e o saber precisa estar presente neste processo educacional para que seja desenvolvida com mais aproveitamento.

O ensino de matemática por meio de atividades pressupõe mútua colaboração entre professor e aluno durante o ato de construção do saber, pois a característica essencial desse tipo de abordagem metodológica de ensino está no fato de que os tópicos a serem aprendidos serão descobertos pelo próprio aluno durante o processo de busca, que é conduzido pelo professor até que ele seja incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz (SÁ, 2009, p. 19).

Percebemos com esse pressuposto, que o papel do professor como orientador (mediador) e o planejamento das atividades, são fatores que contribuem para aguçar a criatividade do estudante, e torná-lo autônomo nessa busca construtiva do conhecimento.

Logo, com esse modelo de ensino, a atividade é tratada como uma pesquisa científica e o discente como um pesquisador, pois permite que desenvolvam habilidades como: observar, analisar, inferir, testar, planejar, conjecturar e concluir.

Diante do exposto, acreditamos que o Ensino por Atividades Experimentais é uma importante metodologia que além de motivar o professor para o processo de ensino-aprendizagem, possibilita a interação entre os discentes, visando estabelecer relações significativas com a Matemática, à medida que percebem sua capacidade para descobrir e construir conceitos.

Utilizamos também a Resolução de problemas em nossa sequência didática.

4. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Aprender matemática de forma significativa, considerando o conhecimento prévio do estudante e a sua capacidade de criar diferentes estratégias de resolução de problemas gera implicações que mostram de fato a necessidade de se adequar o trabalho escolar às tendências e paradigmas vigentes no campo educacional. Conseqüentemente, a resolução de problemas como metodologia de ensino pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de matemática, pois proporciona aos discentes a construção de conceitos, desenvolve a autonomia e contextualiza as diversas situações do cotidiano.

[...] a Resolução de Problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 1998, p. 52).

Além disso, essa metodologia de ensino pode ser entendida segundo três diferentes perspectivas, que são: como um objetivo, um processo e um ponto de partida (MENDONÇA, 1999, p. 16-17).

∞ Como objetivo, a resolução de problemas significa que se ensina matemática para resolver problemas;

∞ Como processo, a resolução de problemas significa olhar para o desempenho/transição dos alunos como resolvidores de problemas, analisando as estratégias utilizadas por eles;

∞ Como ponto de partida, os problemas são usados como recurso pedagógico para que seja iniciado o processo de construção de um dado conhecimento específico.

De acordo com a autora em questão, a maneira de pensar a resolução de problemas como objetivo implica ser suficiente, no processo de ensino da matemática, expor a teoria e, em seguida propor problemas mais ou menos engenhosos. O entendimento como processo é de que, o desenvolvimento do ensino está centrado na proposição de estratégias de solução. E como ponto de partida, o desenvolvimento do ensino é iniciado pela apresentação de um problema que permitirá desencadear o processo de aprendizagem, culminando na sistematização de conhecimentos matemáticos previamente determinados pelo professor.

Nesse sentido ressalta-se que

Para garantir o aprofundamento do assunto estudado é inevitável momentos de resolução de questões preferencialmente numa combinação das interpretações de objetivo e processo. O exposto mostra que o ensino de matemática por atividades não é conflitante com a Resolução de Problemas nas suas interpretações de objetivo e processo. (SÁ, 2019, p.52).

A inter-relação entre o ensino de matemática por atividade experimental e a resolução de problemas fica evidente dentre outras situações, devido aos momentos traçados entre essas duas tendências metodológicas, a saber: organizar, executar e sistematizar o conhecimento de forma significativa. De maneira que quando consideramos a resolução de problemas como objetivo, isso nos remete a ideia de se ensinar matemática para resolver problemas. E quando a resolução de problemas se dá como processo, o intuito é tornar os estudantes exímios resolvedores de problemas.

O quadro a seguir expõe alguns elementos importantes da resolução de problemas para serem utilizados em aulas de matemática.

Quadro 3 - Elementos da Atividade em aula de matemática por meio da Resolução de Problemas

Elemento Funcional da Atividade	Elemento da Atividade na aula de Matemática por Resolução de Problemas
Os sujeitos da atividade	Docente e estudantes.
O objeto da atividade	Conhecimento matemático/problema ou situação motivadora.
O motivo	Necessidade de obter conhecimentos matemáticos.
O objetivo	Resolver problema(s), desenvolver habilidade específica ou introduzir conteúdo.
O sistema de operações	Ações que são permitidas realizar as informações oriundas do(s) problema(s).
A base orientadora da ação	As informações a respeito das informações e elementos do(s) problema(s).
Os meios	Os recursos disponíveis para a realização da resolução do(s) problema(s).
As condições	As relações que regem as informações referentes ao fenômeno/problema em estudo.
O produto	A solução do problema; Domínio de uma técnica de resolução de problema ou formalização de conteúdo específico.

Fonte - Nuñez e Pacheco (1997) apud Sá (2020)

O quadro mostra que o objeto da atividade com resolução de problemas é o conhecimento matemático, um problema ou uma situação motivadora. E que depende da interpretação como ponto de partida, processo ou objetivo para gerar um produto de cunho cognitivo, que pode ser a solução de um problema, o domínio de uma técnica de resolução de problemas e até mesmo a formalização de um conteúdo específico.

Portanto, a experimentação no processo de aprendizagem é um fator favorável para estabelecer relações da prática do conteúdo em estudo para a compreensão e formulação de conceitos envolvidos no contexto educacional, com a experimentação podemos entender ainda que

[...] quando as crianças são colocadas diante de uma situação problema, ou seja, quando são desafiadas por alguma questão significativa e tem oportunidade de experimentar para encontrar soluções, não só resolvem problemas como vivenciam uma série de experiências que contribuem para a construção de conceitos matemáticos. (GAZIRE, 1988, p. 1).

Percebemos através desse pressuposto teórico que o ensino por atividades experimentais e a Resolução de Problemas são tendências metodológicas que vão ao encontro de uma aprendizagem significativa, onde o professor torna-se mediador do processo e proporcionando ao estudante a autonomia como ser ativo e criativo que interage com conceitos e com as propriedades algorítmicas comuns da linguagem matemática.

5. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para esta Sequência Didática recomendamos que ela possa ser utilizada no ensino de problemas de comparação aditiva de modo a auxiliar os estudantes no desenvolvimento das habilidades de interpretação, formação de sentenças de modelação de um problema e escolha da operação adequada para resolvê-lo. Descreveremos o roteiro de cada uma destas atividades, com as possíveis intercorrências e intervenções na aplicação delas.

Ressaltamos que é imprescindível o processo de avaliação contínua, pois o professor deve refletir mediante as proposições didático-pedagógicas em prol do desempenho dos estudantes que é estabelecido em torno da aprendizagem em construção.

Valemo-nos da resolução de problemas e o ensino por atividades experimentais propostos por Sá (2019; 2020) para discorrer nosso objeto matemático de estudo, no intuito de gerar discursões, análises, conclusões e aprendizagem envolvendo os estudantes de forma individual e em grupos.

É a partir dessa perspectiva metodológica, que iremos embasar nossas atividades em busca de instigar os discentes diante de situações, que revele bons resultados ao se tratar da construção de conceitos sobre problemas de comparação aditiva.

Sugerimos que o professor estimule a mútua cooperação no momento das atividades, pois a interação de forma organizada com objetivos em comum é um fator favorável em um ambiente de aprendizagem.

Os tópicos envolvidos nessa Sequência Didática estão elencados a seguir.

1 - Princípio Aditivo da igualdade;

2 - Sentenças Aditivas;

3 – Problemas Aditivos com e sem valores monetários e que exigem uma ou mais de uma operação em seu processo de resolução;

4 - Problemas de comparação aditiva variando entre os tipos classificatórios: aritméticos, algébricos, 2ª extensão, 3ª extensão e 4ª extensão;

5 – Problemas de comparação aditiva com formação de equação do 1º grau;

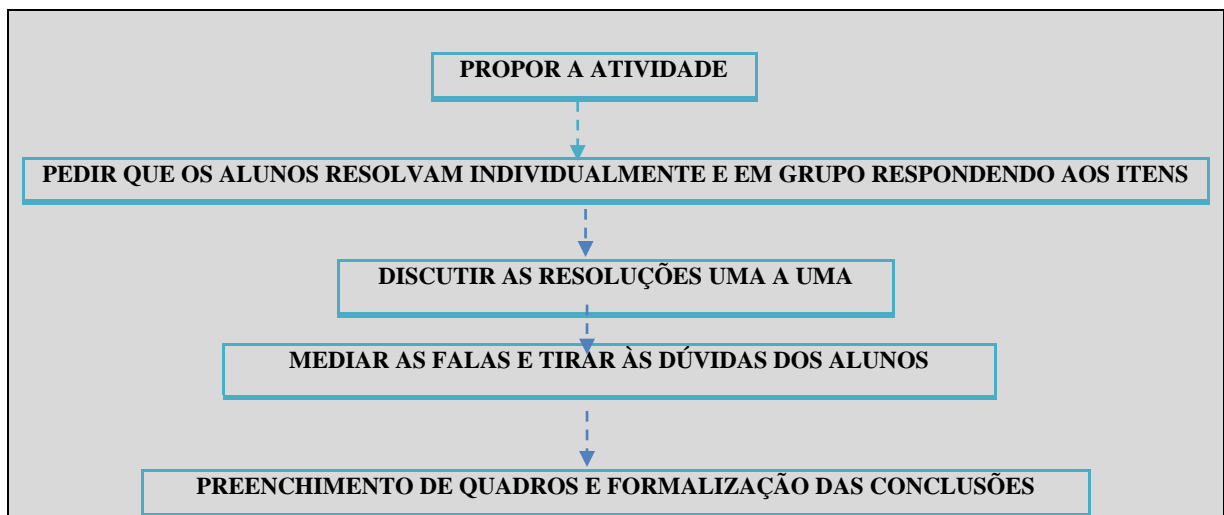
6 – Problemas de comparação aditiva variados estabelecendo relações com registros de representação (desenhos, figuras, expressões, escritas etc.).

De maneira geral nossa Sequência Didática está organizada com 12 proposições pedagógicas: 2 diagnósticos, 2 aulas de revisão e 8 atividades de estrutura aditiva. Os problemas propostos podem ser resolvidos a partir do conjunto numérico dos Naturais como campo de estudo.

As atividades propostas nessa sequência didática configuram-se em uma replicação de parte da sequência didática apresentada em Santos (2017), com algumas adaptações e ampliações. Nossa intenção é levar os discentes a perceberem regularidades e irregularidades das sentenças, e dos problemas de comparação aditiva, para desenvolverem estratégias de resolução.

Para contribuir de forma consistente com essa aplicação, realizamos uma análise *a priori* com sugestões de intervenção e expectativas de aprendizagem ao final de cada atividade. O desenvolvimento das atividades se deu de acordo com os passos descritos na figura a seguir retirada de Silva (2015).

Diagrama 2 - Passos para a aplicação das atividades



Fonte - Silva (2015, p. 77)

As atividades foram desenvolvidas de acordo com Sá (2019; 2020) onde fica determinado que uma aula de matemática por meio de Atividade Experimental de conceituação ou de redescoberta tem os seguintes momentos: **organização** (equipes), **apresentação** (distribuição do material a ser utilizado), **execução** (mediação e observação), **registro** (sistematização das informações por parte das equipes), **análise** (refletir sobre uma relação válida entre as informações e concluir) e **institucionalização** (conclusão geral da turma).

Nessa tendência metodológica, o professor será um mediador que reflete, que cria situações de discussões e que motiva os estudantes em um feedback de dicas e sugestões diante de possíveis dificuldades nos problemas. A seguir apresentamos as atividades sobre Problemas de Comparação Aditiva com sugestões para o professor e recomendações de avaliação para cada uma em suas aplicações.

6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir apresentamos as 12 atividades de nossa sequência didática baseadas no Ensino por Atividades Experimentais, com sugestões para o professor e recomendações de avaliação a serem aplicadas como proposições didático-pedagógicas em prol de um processo dinâmico e motivador para a aprendizagem matemática.

6.1 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						

Observações:

Conclusão:

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Inicialmente devemos organizar a turma em dupla ou em grupos de quatro alunos. Em seguida fazer a leitura coletiva da atividade e preencher o primeiro campo do quadro como explicação.

Os estudantes terão dificuldades no desenvolvimento desta atividade, devido ser provavelmente o primeiro contato deles com esse tipo de atividade. Os discentes poderão apresentar dificuldades ainda em identificar as regularidades ou irregularidades após preencher o quadro.

Conforme os passos do ensino por atividades experimentais, os alunos deverão anotar as observações feitas pelo grupo 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.*

Recomendamos que durante o processo de preenchimento do quadro e registro das observações e conclusões o professor esteja próximo de cada grupo orientando os discentes,

sanando as dúvidas, incentivando-os no desenvolvimento da escrita, mediando como cada equipe deve chegar a um consenso, com a participação de todos.

A avaliação sobre o envolvimento, desempenho e dúvidas dos estudantes inicia-se com essa atividade, e deverá perdurar ao longo da sequência no intuito de alcançar o objetivo para cada proposição. Por isso diante desse contexto devemos considerar a palavra avaliação como sinônimo de reflexão, de maneira que o processo de redescoberta do conhecimento surja naturalmente.

6.2 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						

Observações:

Conclusão:

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

As experiências adquiridas na atividade anterior poderão servir de suporte para a compreensão desta segunda atividade envolvendo o campo conceitual aditivo, logo deverão chegar à seguinte conclusão: *quando uma igualdade é verdadeira, subtraindo-se um mesmo número aos dois membros da mesma, ela permanecerá verdadeira.*

Sugere-se que esta atividade também seja desenvolvida com grupos de quatro alunos, pois é importante fomentar a diversidade de raciocínios através da interação cognitiva entre os estudantes. Para isso o professor deve estar sempre próximo para incentivar a participação de todos em cada equipe, fazendo indagações e propondo dicas que os levem a organizar seus pensamentos mediante o processo de resolução de questões.

A avaliação deverá apontar para o objetivo proposto no intuito de se estabelecer relações com a próxima atividade. Tornando compreensíveis as situações da prática docente em sala de aula.

6.3 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: Determine o valor da interrogação em cada sentença a seguir.

a) $5 + 7 = ?$

b) $9 + 8 = ?$

c) $16 + 13 = ?$

d) $20 + 30 = ?$

e) $? + 2 = 6$

f) $? + 7 = 15$

g) $? + 16 = 30$

h) $? + 75 = 100$

i) $6 + ? = 9$

j) $17 + ? = 28$

k) $32 + ? = 50$

l) $65 + ? = 100$

m) $8 - 3 = ?$

n) $14 - 9 = ?$

o) $20 - 12 = ?$

p) $50 - 15 = ?$

q) $? - 4 = 6$

r) $? - 18 = 9$

s) $? - 10 = 15$

t) $? - 55 = 100$

u) $4 - ? = 1$

v) $12 - ? = 5$

x) $25 - ? = 10$

z) $100 - ? = 70$

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade foi desenvolvida para trabalhar a determinação do valor desconhecido em sentenças matemáticas aditivas, com variação da incógnita nas três possíveis posições, por meio do princípio aditivo da igualdade. Acreditamos que os discentes apresentarão certa dificuldade, especialmente nos problemas algébricos, onde a incógnita (ponto de interrogação) não fica isolada após a igualdade e sim nas posições a ou b da sentença $a + b = c$.

Contudo, esperamos que possam aplicar os conhecimentos adquiridos nas duas primeiras atividades. O professor deve explicar para os discentes que a interrogação também é um número (o valor desconhecido), logo pode ser somado ou subtraído aos dois membros da igualdade sem alterar o resultado. Nestes casos (u , v , x e z) os estudantes deverão utilizar o princípio aditivo da igualdade mais de uma vez.

Recomendamos que o professor resolva o item **a** como explicação e proponha dois itens para serem resolvidos coletivamente com a turma aguçando o desenvolvimento de estratégias de resolução. A avaliação deve estar sempre voltada para a aprendizagem significativa e em consonância com a atividade seguinte.

6. 4 ATIVIDADE 4

Título: Questões Aditivas 1

Objetivos: Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de questões aditivas em situações com valores monetários;
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

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

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

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. 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 tenho agora? _____
- 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. 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 dinheiro? _____
- f) Qual a operação usada para resolver a questão? _____

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo.

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

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Primeiramente, o professor deve apresentar o material, realizar uma leitura em conjunto com a turma, elucidando as dúvidas que forem surgindo e naturalmente acompanhar o cumprimento de cada item durante o processo, é recomendado que o professor faça a resolução da primeira questão para a turma. Após essa etapa, 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, amenizando situações comuns como a famosa pergunta “Professor? É de mais ou de menos?”, aproximando os estudantes com a linguagem matemática.

Ressaltamos que esta atividade envolve problemas de estruturas aditivas: composição (Q₁ e Q₄) transformação (Q₂, Q₃, Q₅, Q₆, Q₇ e Q₉) e comparação (Q₈), variando-os em aritméticos (2^a extensão) e algébricos (3^a e 4^a extensão). A princípio os alunos podem ficar surpresos com a variedade de problemas envolvendo a adição e subtração.

Acreditamos que o desmembramento do enunciado em itens interrogativos facilitará a interpretação do mesmo e que os estudantes terão mais dificuldades nos problemas algébricos (questões 4, 5, 6, 7, 8 e 9) do que nos aritméticos (questões 1, 2 e 3). O fato dos problemas envolverem valores monetários poderá facilitar a resolução.

Ao final da atividade há um quadro em branco para os alunos preencherem com base em suas respostas sobre a sentença, o cálculo e a operação utilizada na resolução de cada questão. No decorrer do preenchimento do quadro o professor deve auxiliá-los a organizar essas informações, após o preenchimento do quadro, os estudantes devem discutir suas observações com os colegas que terão a seguinte visualização.

Quadro 58 - Resultado esperado após o preenchimento do quadro da atividade 4

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

Fonte - Santos (2017)

Os objetivos deste quadro são fazer os alunos perceberem a diferença no modelo de sentença de acordo com o tipo de problema aditivo: aritmético e algébrico; rever todos os

procedimentos desenvolvidos no decorrer das resoluções e levar os discentes à seguinte conclusão: quando a interrogação fica isolada em um dos lados da igualdade, o problema é aritmético, logo o valor desconhecido é encontrado diretamente por meio da mesma operação presente na sentença.

E, quando a interrogação não fica isolada em um dos lados da igualdade, o problema é algébrico, e a operação usada para encontrar o valor desconhecido é inversa à da sentença. Com exceção da questão Q₆, na qual a incógnita encontra-se na posição b de uma subtração e para encontrá-lo deve-se utilizar a mesma operação, invertendo as posições dos termos b e c .

Esperamos que os discentes possam se familiarizar com a estrutura aditiva de forma significativa. O professor deve sempre encorajar os estudantes mediante as correlações cognitivas em construção, demonstrando que há várias formas de pensar e que podem encontrar novos caminhos para resolver cada problema, motivando e contribuindo para uma maior participação nas atividades.

O processo avaliativo envolve novamente o contexto de sala de aula como “laboratório” criando possibilidades para o pensamento produtivo das estruturas aditivas, visando à modelação de sentenças e a escolha adequada da operação em problemas dessa natureza.

6. 5 ATIVIDADE 5

Título: Questões Aditivas 2

Objetivos: Desenvolver a habilidade de:

- 1) Identificar as informações contidas no enunciado de questões aditivas em situações sem valores monetários;
- 2) Elaborar a sentença correspondente à questão;
- 3) Determinar a operação que deve ser realizada para resolver a questão.

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

Procedimentos: Resolva cada item a partir das questões dadas a seguir.

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 têm 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 têm 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?

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 têm 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 têm 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 têm 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 têm 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? _____

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade envolve problemas aditivos dos tipos: transformação (Q1, Q4 e Q7) e comparação (Q2, Q3, Q5, Q6, Q8 e Q9) em situações sem valores monetários, logo é possível que surjam dificuldades no manuseio dos dados e na escolha da operação. Entretanto, esperamos que, além dos discentes lembrarem-se dos procedimentos utilizados na atividade anterior, sintam-se familiarizados com os modelos de problemas apresentados, e que isso possa minimizar as dificuldades que poderão surgir da ausência de valores monetários.

Cabe ao professor estabelecer essa busca de informações, elucidando aos discentes as semelhanças entre as atividades e na própria interpretação dos enunciados. É importante salientar que o professor deve intervir apenas caso haja dúvidas e auxiliar os estudantes na construção do próprio raciocínio, com perguntas que fomentem a curiosidade e os levem a novas reflexões.

A avaliação nessa atividade deve considerar a evolução dos estudantes na aquisição da habilidade em montar a sentença de modelação, e verificar possíveis lacunas para a determinação da escolha correta da operação e o tratamento com propriedades e algoritmos.

6.6 ATIVIDADE 6

Título: Questões Aditivas 3

Objetivo: Praticar a Resolução de Problemas Aditivos em situações com e sem valores monetários.

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

Procedimentos: Resolver as questões dadas a seguir.

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 têm 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 têm a menos que Bianca?
11. Fernanda tinha certa quantia. Ganhou R\$45,00 de seu pai e ficou com R\$97,00. Quanto Fernanda tinha antes de ganhar dinheiro de seu pai?
12. Pedro tem 81 petecas. Ele tem 53 petecas a mais que José. Quantas petecas tem José?
13. Davi tem R\$68,00. Ele tem R\$32,00 a menos que Paulo. Quanto tem Paulo?
14. Eliana tinha alguns livros. Deu 39 livros para Keila e ficou com 40. Quantos livros tinha Eliana?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade é diferente das anteriores de questões aditivas que estão distribuídas entre: composição (Q1), transformação (Q2, Q5, Q7, Q9, Q11 e Q14) e comparação (Q3, Q4, Q6, Q8, Q10, Q12 e Q13), é diferente devido à ausência dos itens interrogativos em cada questão. Isso pode trazer dificuldades para os estudantes resolverem os problemas, visto que os itens interrogativos conduziam o processo de interpretação e resolução das questões. Porém, espera-se que as experiências adquiridas nas atividades anteriores, 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.

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. Haja vista que as atividades 4 e 5 tinham esse propósito como objetivo principal.

Professor, a avaliação dessa atividade deverá ser diante do contexto geral da estrutura aditiva: interpretação do enunciado, sentença de modelação, escolha adequada da operação e resolução da questão considerando as propriedades e algoritmos.

Finalizamos a primeira parte da sequência didática, na qual utilizamos problemas aditivos gerais: composição, transformação e comparação. Após a atividade 6, recomendamos que o professor continue avaliando sua postura na condução da turma durante as atividades e observe as habilidades adquiridas pelos estudantes a partir de suas respostas, antes de aplicar as próximas atividades, onde trataremos especificamente de problemas de comparação aditiva.

6.7 ATIVIDADE 7

Título: Problemas de Comparação Aditiva 1

Objetivo: Praticar a resolução de problemas de comparação aditiva em situações com valores monetários.

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

Procedimentos: Resolver as questões dadas a seguir.

1. Carlos tem R\$ 12,00 e Paulo tem R\$ 14,00 a mais que Carlos. Quanto tem Paulo?
2. No final da noite de domingo eu tinha R\$ 54,00 e meu irmão tinha R\$ 35,00 a menos que eu. Quanto meu irmão tinha no final da noite de domingo?
3. Gustavo tem R\$ 28,00 e seu pai tem R\$ 72,00. Quanto Gustavo tem a menos que seu pai?
4. João tem R\$ 48,00 e Carlos tem R\$25,00. Quanto tem João a mais que Carlos?

5. Vitor tinha R\$ 130,00 a menos que seu pai que tinha R\$ 250,00. Quanto Vitor tinha?
6. Max tem R\$ 67,00. Ele tem R\$ 45,00 a menos que João. Quanto tem João?
7. Bia tinha R\$ 96,00, e o seu irmão tinha R\$ 49,00. Quanto Bia tinha a mais que o seu irmão?
8. Carla tinha certa quantia. Sabe-se que ela tinha R\$ 18,00 a mais que sua mãe que possuía R\$ 50,00. Quanto em dinheiro tinha Carla?
9. Leila tem R\$ 94,00. Ela tem R\$ 46,00 a mais que Léo. Quanto tem Léo?
10. Ney e Léo estão guardando dinheiro para comprar uma bola de futebol. Ney tem R\$16,00 a menos que Léo. Se no total Ney já tem R\$42,00, quanto em dinheiro Léo tem?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade envolve problemas de comparação aditiva, variando-os em: 2^a, 3^a e 4^a extensão. De maneira que os estudantes ainda poderão apresentar mais dificuldades nos problemas de 3^a extensão (Q₃, Q₄ e Q₇) e de 4^a extensão (Q₆, Q₉ e Q₁₀), do que nos de 2^a extensão (Q₁, Q₂, Q₅ e Q₈). O fato de os problemas envolverem valores monetários poderá facilitar a resolução.

Os objetivos desta atividade consistem em fazer os alunos reverem todos os procedimentos desenvolvidos no decorrer das resoluções e cheguem à seguinte conclusão: os problemas aritméticos são de 2^a extensão; os problemas de 3^a e de 4^a extensão formam sempre sentenças algébricas. No entanto, devemos considerar a equivalência aditiva em problemas que apresentam sentenças do tipo $a - ? = c$, com $a > c$. Além disso, é importante mencionar que o problema Q₁₀ pode formar uma equação do 1^o grau.

Cabe ao professor mencionar a elaboração da sentença de modelação, a utilização do pensamento algébrico para motivar os estudantes a criar diferentes estratégias de resolução. A avaliação será voltada para a identificação do significado de termos como “a mais” e “a menos” na interpretação do contexto das questões, podendo contribuir para o entendimento de fatores conceituais e conseqüentemente estimulando a autonomia.

6.8 ATIVIDADE 8

Título: Problemas de Comparação Aditiva 2

Objetivo: Praticar a resolução de problemas de comparação aditiva em situações sem valores monetários.

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

Procedimentos: Resolver as questões dadas a seguir.

1. Paulo tem 13 carrinhos e Carlos tem 7 a mais que ele. Quantos carrinhos tem Carlos?

2. João tem 28 figurinhas. Thales tem 19 figurinhas a menos que João. Quantas figurinhas tem Thales?
3. Em uma cesta de madeira há 20 frutas e na cesta de metal há 8 frutas. Quantas frutas há a mais na cesta de madeira?
4. Débora tem 36 anos. Ela tem 14 anos a menos que Maria. Quantos anos tem Maria?
5. Francisca tem 15 pares de roupas e Denise 36. Quantos pares de roupas Francisca têm a menos que Denise?
6. Um pastor tem 64 bíblicas e um padre tem 87. Quantas bíblicas o pastor tem a menos que o padre?
7. Minha mãe tem 42 anos e minha tia tem 14 anos a menos do que ela. Qual a idade da minha tia?
8. Adriel tem 60 Pulseirinhas. Ele tem 21 pulseirinhas a menos que Ivan. Quantas pulseirinhas tem Ivan?
9. Igor tem 50 gibis. Ele tem 12 gibis a mais que Daniel. Quantos gibis tem Daniel?
10. Em um quintal tem galinhas e patos. Sabendo que tem ao todo 40 galinhas, e que isso equivale a 12 galinhas a mais que patos. Quantos patos têm nesse quintal?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade envolve problemas de comparação aditiva sem valores monetários, logo é possível que surjam dificuldades no manuseio dos dados devido à variação entre: 2ª extensão (Q_1 , Q_2 e Q_7), 3ª extensão (Q_3 , Q_5 e Q_6), e 4ª extensão (Q_4 , Q_8 , Q_9 , e Q_{10}), onde Q_{10} pode formar uma equação do 1º grau. Entretanto, esperamos que, além dos discentes se lembrarem dos procedimentos utilizados na atividade anterior, se sintam familiarizados com os modelos de problemas apresentados. E que isso possa minimizar as dificuldades que poderão surgir da ausência de valores monetários, possibilitando a compreensão para o processo de resolução de problemas desse tipo.

A medida que surgirem dúvidas o professor deve incentivar o estudante a explicar seu raciocínio e tentar elaborar a sentença, para a partir de então orientá-los na conversão da língua materna para a linguagem matemática. O processo avaliativo pode se dá em verificar se os estudantes já tenham desenvolvido maior independência e afinidade com este modelo de atividade (atividade de aprofundamento), cabendo ao professor continuar com o papel de mediador.

6.9 ATIVIDADE 9

Título: Revisão sobre Problemas Aditivos

Objetivo: Praticar a resolução de problemas aditivos com e sem valores monetários.

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

Procedimentos: Resolver as questões dadas a seguir.

- 1 – Anderson tem R\$15,00 e Rafael tem R\$19,00. Quantos reais eles tem ao todo?
- 2 - Uma pessoa nasceu em 1951 e viveu 69 anos. Em que ano esta pessoa faleceu?
- 3 - André tem R\$72,00. Lucas tem R\$21,00 a mais que André. Quanto tem Lucas?
- 4 - Denilson tem 935 brinquedos. Elizeu tem 247 brinquedos a menos que Denilson. Quantos brinquedos tem Elizeu?
- 5 – Jonas tinha R\$180,00. Deu R\$55,00 para seu amiguinho Paulo. Quanto Jonas tem agora?
- 6 – Benedito e Jorge têm juntos 86 figurinhas. Benedito tem 62. Quantas figurinhas tem Jorge?
- 7 – Carlos tinha R\$90,00, ganhou certa quantia de sua mãe e ficou com R\$225,00. Quanto Carlos ganhou de sua mãe?
- 8 - Patrick tem 142 pontos no jogo de vídeo game e Bob tem 178 pontos no mesmo jogo. Quantos pontos Bob têm a mais que Patrick?
- 9 - Larissa tinha R\$90,00, emprestou certa quantia para Marta e ficou com R\$34,00. Quanto Larissa emprestou para Marta?
- 10 – André tem 63 moedas e Denise 48. Quantas moedas Denise têm a menos que André?
- 11 – Aline tinha certa quantia em dinheiro. Ganhou R\$70,00 de seu irmão e ficou com R\$212,00. Quanto Aline tinha antes de ganhar dinheiro de seu irmão?
- 12 - Ana tem 8 irmãos. Ela tem 5 irmãos a mais que Elisa. Quantos irmãos tem Elisa?
- 13 - Jairo tem R\$114,00. Ele tem R\$38,00 a menos que Ronaldo. Quanto tem Ronaldo?
- 14 - Adriano tinha alguns dinheirinhos de brinquedo. Perdeu 63 e ainda ficou com 47. Quantos dinheirinhos Adriano tinha?
- 15 – Camila comprou duas blusas. Uma custou R\$27,00, e a outra, R\$44,00. Como havia levado uma nota de R\$200,00, com quanto ela ficou de troco?
- 16 – A distância de Curralinho até a Vila do Piriá corresponde a 31 quilômetros. Um ribeirinho (morador da margem de rio) já percorreu 14 quilômetros desse percurso. Quantos quilômetros faltam para completar a viagem?
- 17 – Uma pessoa viveu 84 anos e faleceu no ano de 2018. Em que ano essa pessoa nasceu?
- 18 - Geremias tem algumas bolinhas de gude e Caio tem 238. Se Caio tem 52 a menos que Geremias, quantas bolinhas de gude tem Geremias?

19 - Pedro tem 22 livros. Ele ainda precisa de 18 livros para preencher a prateleira do quarto. Com quantos livros Pedro pretende preencher a prateleira?

20 - Cristiane tinha R\$70,00. Ganhou R\$30,00 de seu pai. Mas deu R\$12,00 para sua mãe. Como quanto em dinheiro Cristiane ficou?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

O professor pode organizar uma dinâmica de resolução de questões onde os estudantes terão o quadro como suporte didático para compartilhar com os colegas da turma o processo de elaboração da sentença de modelação, escolha da operação e o manuseio dos algoritmos para efetuar o cálculo. Esta atividade é uma boa oportunidade para gerar discussões entre os grupos no intuito de sanar dúvidas em diversos aspectos, pois abordam questões de composição, transformação e de comparação com e sem valores monetários.

A avaliação presente nessa atividade sugere a comunicação, o uso da linguagem matemática para a argumentação e a representação para a resolução das questões propostas.

6. 10 ATIVIDADE 10

Título: Teste Aditivo

Objetivo: Verificar o desempenho cognitivo na resolução de problemas aditivos em situações com e sem valores monetários.

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

Procedimento: Resolva as questões dadas a seguir.

- 1.** Ana tem R\$65,00 e sua irmã tem R\$55,00. Quanto elas têm juntas?
- 2.** Uma pessoa nasceu em 1934 e viveu 68 anos. Em que ano esta pessoa faleceu?
- 3.** Ane tem R\$43,00. Carla tem R\$17,00 a mais que Ane. Quanto tem Carla?
- 4.** Daniela tem 40 bonecas. Andréa tem 18 bonecas a menos que Daniela. Quantas bonecas tem Andréa?
- 5.** Neto tinha R\$85,00. Deu R\$26,00 para seu primo Carlos. Com quanto Neto ficou?
- 6.** Pedro e Marcus têm juntos 72 bolinhas de gude. Pedro tem 54. Quantas bolinhas de gude tem Marcus?
- 7.** Mauro tinha R\$37,00, ganhou certa quantia de seu irmão e ficou com R\$99,00. Quanto Mauro ganhou de seu irmão?
- 8.** Vini tem 145 figurinhas e Rafael tem 60. Quantas figurinhas Vini têm a mais que Rafael?
- 9.** Lucas tinha R\$70,00, emprestou certa quantia para Mateus e ficou com R\$28,00. Quanto Lucas emprestou para Mateus?
- 10.** Telma tem 36 livros e Bena tem 92. Quantos livros Telma têm a menos que Bena?

11. Mário tinha certa quantia. Ganhou R\$50,00 de seu pai e ficou com R\$184,00. Quanto Mário tinha antes de ganhar dinheiro de seu pai?
12. Diego tem 34 livros. Ele tem 12 livros a mais que Felipe. Quantos livros tem Felipe?
13. Renato tem R\$88,00. Ele tem R\$25,00 a menos que Mateus. Quanto tem Mateus?
14. Beto tinha algumas figurinhas. Deu 75 para Ruan e ainda ficou com 39. Quantas figurinhas Beto tinha?
15. Fernanda comprou 2 camisetas. Uma custou R\$21,00, e a outra, R\$63,00. Como havia levado uma nota de R\$100,00, com quanto ela ficou de troco?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Os alunos resolverão com facilidade o problema de composição 1 (dado duas partes e encontrar o total), e com a experiência das atividades anteriores poderá diminuir a dificuldade no problema 6 (dado uma parte e o total para encontrar a outra parte). Isso ocorrerá também nos problemas de transformação (2, 5, 7, 9, 11 e 14), pois temos problemas onde é dado o estado inicial e final e pede-se a transformação (2, 7 e 9) e outros onde é dado a transformação e o estado final pedindo-se para encontrar o estado inicial (11 e 14), mas o problema 5 poderá ser facilmente resolvido por ser dado o estado inicial e a transformação solicitando o valor do estado final.

O processo de interpretação do enunciado poderá amenizar dificuldades ainda nos problemas de comparação (12 e 13) onde é dado o valor do referido e a relação, pedindo o valor do referente, os problemas 8 e 10, também seguirá essa análise, pois é dado o referido e o referente para calcular a relação, mas os problemas 3 e 4 serão resolvidos com facilidade uma vez que é informado o valor do referente e a relação para que seja calculado o valor do referido.

E por fim, o problema 15 poderá apresentar diminuição de dificuldade apesar de se tratar de um problema sobre transformação de uma composição, mas envolve valores monetários e que pode ter as sentenças $100 - 21 = ?$ e $79 - 63 = ?$ ou $21 + 63 = ?$ e $100 - 84 = ?$, aonde duas transformações se compõem para formar uma terceira. Esperamos obter bons resultados de entendimento dos alunos nas diferentes questões propostas.

O professor deve continuar adotando a mesma postura, de construir as respostas em conjunto com os estudantes estimulando a autonomia de pensamento e a capacidade de resolução. O aspecto avaliativo abordará essa atividade como diagnóstico, onde o professor deve propor o desenvolvimento individual para a resolução das questões, mas fica interessante realizar a resolução com comentários gerais após o primeiro momento que é a entrega da atividade pelos estudantes.

6.11 ATIVIDADE 11

Título: Revisão sobre Problemas de Comparação Aditiva

Objetivo: Praticar a resolução de problemas específicos de comparação aditiva com e sem valores monetários.

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

Procedimentos: Resolver as questões dadas a seguir.

1 – Jackeline tem R\$ 19,00. Selma tem R\$ 11, 00 a mais que Jackeline. Quantos reais tem Selma?

2 - Emília tem 36 lápis e Pedrinho tem 27 lápis. Quantos lápis Emília têm a mais que Pedrinho?

3 - Gérson tem R\$ 363,00 e seu irmão Rubens tem R\$ 46,00 a menos que ele. Quanto Rubens tem em dinheiro?

4 - Biel tem R\$ 260,00. Ele tem R\$ 68,00 reais a mais que Cibele. Quantos reais tem Cibele?

5 - Na livraria da escola, tem 265 canetas na cor preta. E na cor vermelha, tem 46 a mais que as pretas. Quantas canetas na cor vermelha a livraria, possui?

6 - Taty tem 78 livros e Bena tem 104. Quantos livros Taty têm a menos que Bena?

7 – Marta tem 29 reais. Seu primo, Diego, tem 8 reais. Quanto em reais Marta têm a mais que seu primo?

8 - Chaves tem 10 brinquedos, ele tem 4 brinquedos a menos que o Kiko. Quantos brinquedos tem Kiko?

9 - Paulo tem R\$ 65,00 e Adão tem certa quantia em dinheiro. Paulo tem R\$ 31,00 a mais que Adão. Quanto em dinheiro possui Adão?

10 - Manoel e Betânia fazem coleção de figurinhas. Manoel tem 54 figurinhas a menos que Betânia. Se no total Manoel tem 122 figurinhas, quantas figurinhas Betânia têm?

11 - O rio que liga Curralinho a Breves tem 77 quilômetros em linha reta e o rio que liga Curralinho à Oeiras possui 54 quilômetros a menos. Quantos quilômetros possui o rio que liga Curralinho a Oeiras?

12 - Max tem 42 figurinhas e Sérgio tem 87 figurinhas. Quantas figurinhas Max têm a menos que Sérgio?

13 – No Sábado José correu 1 836 metros em seu treino de atletismo. No domingo, ele correu 572 metros a mais. Quantos metros José correu no domingo?

14 - Mônica e Cebolinha colecionam gibis. Mônica tem 64 e Cebolinha 44. Quantos gibis, Mônica têm a mais que Cebolinha?

15 - Andréia e Daniela fazem coleção de gibis. Andréia tem alguns e Daniela tem 16 a menos que Andréia. Se Daniela tem 49 gibis em sua estante, quantos gibis Andréia têm?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

O professor pode organizar uma dinâmica de resolução de questões onde os estudantes terão o quadro como suporte didático para compartilhar com os colegas da turma o processo de elaboração da sentença de modelação, escolha da operação e o manuseio dos algoritmos para efetuar o cálculo. Esta atividade é uma boa oportunidade para gerar discussões entre os grupos no intuito de sanar dúvidas em diversos aspectos, pois abordam questões variadas de comparação aditiva entre, 2ª extensão (aritmético), 3ª extensão (algébrico) e de 4ª extensão (algébrico) com e sem valores monetários.

A avaliação presente nessa atividade sugere a comunicação, o uso da linguagem matemática para a argumentação e a representação para a resolução das questões propostas.

6.12 ATIVIDADE 12

Título: Teste de Comparação Aditiva

Objetivo: Verificar o desempenho cognitivo na resolução de problemas de comparação aditiva em situações com e sem valores monetários.

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

Procedimento: Resolva as questões dadas a seguir.

1 - Daniel tem R\$ 42,00. Jeremias tem R\$ 18,00 a mais que Daniel. Quanto tem Jeremias?

2 - Observe na tabela a pontuação adquirida por cada jogador em uma brincadeira de matemática.

Nome do jogador	Pontuação
Pedro	20
Max	15
Lurdinha	12
Keyla	10

Quantos pontos Lurdinha têm a menos que Pedro? E quantos pontos Max têm a mais que Keyla?

3 - Benedito tem algum dinheiro e Cléber tem R\$ 220,00. Se Cléber tem R\$ 75,00 reais a mais que Benedito, quantos reais tem Benedito?

4 - Jackeline conhece 9 estratégias a menos que Joice sobre o jogo de baralho. Joice conhece 20 estratégias. Quantas estratégias a Jackeline conhece?

5 – Antônio tem 180 pontos no jogo de vídeo game e Carlos tem 198 pontos no mesmo jogo. Quantos pontos Carlos têm a mais que Antônio?

6 - Em um escritório há 32 reais na gaveta e uma quantia no cofre. Na gaveta há 15 reais a mais que no cofre. Quantos reais há no cofre?

7 - Em uma festa infantil, Lucas ganhou R\$34,00 no jogo da pescaria e Marta ganhou R\$52,00. Quanto em dinheiro Lucas ganhou a menos que Marta?

8 - Maura tem 28 copos e 13 canudos a mais que copos. Quantos canudos têm Maura?

9 - Pedro tem 81 petecas. Ele tem 53 petecas a mais que Max. Quantas petecas tem Max?

10 - Zeca e Bia fazem coleção de gibis. Zeca tem alguns e Bia tem 14 a menos que Zeca. Se Bia tem 35 gibis, quantos gibis têm Zeca?

Sugestões para o professor e avaliação da atividade

Esta atividade é para fixar problemas de comparação aditiva com e sem valores monetários, variando entre: 2ª extensão (Q₁, Q₄ e Q₈), 3ª extensão (Q₂, Q₅ e Q₇), e 4ª extensão (Q₃, Q₆, Q₉ e Q₁₀), onde Q₁₀ pode formar uma equação do 1º grau. Esperamos que com a experiência das atividades anteriores, desenvolvam com segurança e autonomia o senso cognitivo presente nas questões, e que seja produtivo do ponto de vista da aprendizagem matemática. E com isso, adquirindo habilidades em representar com registros o processo de resolução e as formas de compreensão de problemas desse tipo.

Neste momento, é provável que os estudantes já tenham desenvolvido maior independência e afinidade com este modelo de atividade, cabendo ao professor avaliar o aspecto cognitivo envolvido na estratégia de resolução adquirida. Além disso, a avaliação deverá abordar essa atividade como diagnóstico, onde o professor irá propor o desenvolvimento individual para a resolução das questões, mas fica interessante realizar a resolução com comentários gerais após o primeiro momento que é a entrega da atividade pelos estudantes.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática aqui apresentada foi validada na dissertação de mestrado de Ferreira (2021), após ter sido aplicada a estudantes do 6º ano do ensino fundamental em uma escola da rede de ensino estadual em Curralinho-PA, obtendo resultados significativos na aprendizagem de resolução de problemas de comparação aditiva no campo dos números naturais.

Este produto educacional visa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de problemas de comparação aditiva, proporcionando aos professores da educação básica um material prático e que gera reflexões pedagógicas e avaliativas, utilizando em suas aulas ao abordarem esse tema, e considerando a matemática sendo fruto da atividade humana.

Esperamos ampliar o interesse dos estudantes para novas experiências na busca e na construção do próprio conhecimento, vislumbrando sua capacidade de aprender e argumentar sobre Matemática.

8. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Karly Barbosa; ANDRADE, Iris Danúbia; SANTOS, Ricardo de Jesus. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [S.I.], vol. 12, n. 24, p. 39-52, Jul. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2571>. Acesso em: 23 fev. 2019.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. **O ensino da matemática para o cotidiano**. Monografia de Especialização em Educação – Métodos e técnicas de ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Medianeira, 2013.

BARBOSA, Jozeildo Kleber. Campo aditivo e multiplicativo: o que é avaliado na prova Brasil do 5º ano. In: Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - SINECT. **Anais** [...]. Ponta Grossa/PR, 2014. Disponível em: <<http://www.sinct.com.br/2014/down.php?id=2911&q=1>>. Acesso em: 20/02/2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP). **Escalas de Proficiência do SAEB**, Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Documentos de referência**. Inep/Daeb - Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF, 2017. Disponível em < http://base.nacional.comum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_versao_nal.pdf>. Acesso em: 24 de abr. 2018.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

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

COSTA, Carolina. Somar e Subtrair - Operações Irmãs: Teoria do campo aditivo considera a adição e a subtração como complementares. **Revista Nova Escola**. Ed. Especial n. 27, p. 32-41, São Paulo, set. 2009. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/somar-subtrair-operacoes-irmas-500497.shtml>>. Acesso em: 12 out. 2019.

FELIX, Ana Paula Nunes. **Ensino de problemas aditivos por atividades**. 2019, 128f. Dissertação (Qualificação de Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

FELIX, Ana Paula Nunes. **Ensino de problemas aditivos por atividades**. 288 f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2021.

FERREIRA, João Max Damasceno. **Ensino de Problemas de Comparação Aditiva por Atividades Experimentais**. Dissertação do Programa de Pós Graduação em Ensino de

Matemática (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2021.

FRANCOLINO, Maria Aparecida Barbosa. Problemas de estruturas aditivas relacionadas ao cotidiano dos alunos: um estudo com alunos do 6º ano. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1 (**Cadernos PDE**). ISBN 978-85-8015-080-3. Disponível em: <<https://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/CadernosPDE/conteudo.php?contudo=1684.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2019.

GAZIRE, Eliane Sscheid. **Perspectivas da resolução de problemas em educação matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 1988.

LIMA, Cristiane Carvalho Bezerra de; TAVARES, Romero. **Construção de conceitos em matemática através da estratégia dos mapas conceituais**. In: Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais...** Salvador/BA, 2010. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/index.php/anais/XENEM/>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

MAGINA, Sandra M.P; et. al. As Estratégias de Resolução de Problemas das Estruturas Aditivas nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental. **ZETETIKÉ** – Cempem – FE–Unicamp – v. 18 n. 34, p. 15-50, jul/dez. 2010.

MAGINA, Sandra Maria Pinto; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Repensando a adição e subtração: contribuições da teoria dos campos conceituais**. 3 ed. São Paulo, PROEM, 2008, 63p.

MENDONÇA, Maria do Carmo. **Resolução de problemas pede (re) formulação**. In: ABRANTES, Paulo; PONTE, João Pedro; FONSECA, Helena; BRUNHEIRA, Lina.(Orgs.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM, 1999. 226p.

OLIVEIRA FILHO, Nivaldo Gregório de. **Problemas de estruturas aditivas e multiplicativas propostos em livros didáticos de matemática: o impacto do programa nacional do livro didático**. Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

PARÁ, (Estado) Secretaria Estadual de Educação. **Plano de Metas: Cartilha da Unidade Regional de Educação (URE 13)**. SEDUC-PA, Belém, 2015.

PARÁ, (Estado) Secretaria Estadual de Educação. **Revista Pedagógica do Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE)**. Matemática do Ensino Fundamental – Belém/PA, 2016.

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

SÁ, Pedro Franco de. As atividades experimentais no ensino de matemática. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, vol 15, n. 35, p.143-162, 5 dez. 2020.

SÁ, Pedro Franco de. **Os problemas envolvendo as quatro operações e a unidade do pensamento linear**. 203p. Tese (doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2003.

SÁ, Pedro Franco de; FOSSA, John Andrew. **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 do Ensino de Matemática por Atividades**. Coordenado por Demétrius Gonçalves de Araújo, Glauco Lira Pereira, Raimundo Otoni Melo Figueiredo e Reginaldo da Silva. IFPA: SINEPEM, Belém, 2019. (Coleção I).

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

SANTOS, Robério Valente. **Uma sequência didática para o ensino de problemas de estruturas aditivas**. Produto aditivo (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2017 b.

SILVA, Benedita das Graças Sardinha da. **Ensino de problemas envolvendo as quatro operações por meio de atividades**. 2015. 224f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2015.


SISPAE–**Sistema Paraense de Avaliação Educacional**. Disponível em: <<https://vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?=SEPA1401>>. Acesso em 20/02/2020.

VERGNAUD, G. **Théorie des Champs Conceptuels**. Recherches em Didactique das Mathématiques, Grenoble, 1990.

VERGNAUD, Gerárd. **A criança, a matemática e a realidade**. Tradução Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora UFPR, 2014.

ANEXO

- Ficha de Avaliação do Produto Educacional


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 DE COMPARAÇÃO ADITIVA POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS".

Mestrando (a): JOÃO MAX DAMASCENO FERREIRA

Data da avaliação: 28/10/2021

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Destinado à:*

- 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 o 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 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: Curralinho-PA, Ilha do Marajó.

Não, justifique: _____

Não se aplica

b) Pode ser aplicada em outros contextos de Ensino?

Sim, onde: pode ser adaptada para as séries iniciais do EF e anos finais do EF.

Não, justifique: _____

Não se aplica

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

Sim, onde: Banca examinadora do PPGEM/UEPA

Não, justifique: _____

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: na escola, como sequência didática no processo de experimentação

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

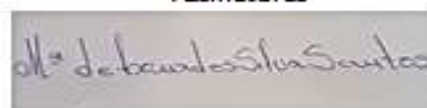
MEMBROS DA BANCA

Assinaturas

Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos (Presidente)

Doutora em Educação

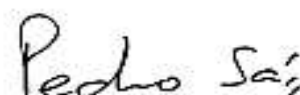
IES de obtenção do título: PUC/RJ



Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (Membro interno)

Doutor em Educação

IES de obtenção do título: UFRN



Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Araújo (Membro externo)

Doutor em Educação Matemática

IES de obtenção do título:



Sobre os Autores



João Max Damasceno Ferreira

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA-2004). Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Pará (UFPA-2016). Possui Especialização em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas-2010). Possui Especialização em Ensino de Física pela Universidade Federal do Pará (UFPA-2018). Possui Mestrado Profissional em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA-2021). Atua como professor efetivo de Matemática na Secretaria do Estado de Educação (SEDUC-PA) desde 2007. Possui produções nas áreas de Ensino de Matemática por Atividades Experimentais, Resolução de Problemas, Matemática Lúdica através da Matemática e Jogos. Sequência Didática para o Ensino de Problemas de Comparação Aditiva.



Maria de Lourdes Silva Santos

Possui graduação em Curso de Educação Religiosa – Arquidiocese de Belém – PA (1985), graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará (1988), Mestrado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (1999) e Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2010). Atualmente é professora auxiliar I da Universidade do Estado do Pará, docente da Universidade do Estado do Pará, professora adjunta IV da Universidade do Estado do Pará e professora adjunta II da Universidade do Estado do Pará. Tem experiência na área de Educação, com ênfase na Formação de Professores, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de matemática, ensino religioso, avaliação e educação.



Pedro Franco de Sá

Possui graduação em Licenciatura Plena Em Matemática pela Universidade Federal do Pará (1988), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (1996) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2003). Foi o diretor, no período de junho de 2012 a maio de 2016, do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará onde é professor Titular de Educação Matemática do Departamento de Matemática, Estatística e Informática desde 2013. É docente fundador do Programa de Mestrado em Educação do CCSE- UEPA, docente fundador da REAMEC e docente fundador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática do CCSE- UEPA. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, ensino de matemática por atividades, matemática no ensino fundamental e uso de novas tecnologias em sala de aula, em particular uso didático da calculadora.



Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Tr. Djalma Dutra, s/nº - Telégrafo
660113-010 Belém – PA
www.uepa.br