



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

Arielly Cecília Lima Siqueira
Ana Kely Martins da Silva
Pedro Franco de Sá

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EXPRESSÕES
NUMÉRICAS**

Belém-Pará
2022

Arielly Cecília Lima Siqueira
Ana Kely Martins da Silva
Pedro Franco de Sá

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EXPRESSÕES NUMÉRICAS

Produto Educacional apresentado como requisito para a 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 para Ensino de Matemática no Nível Fundamental. Prof^a. Dra. Ana Kely Martins da Silva. Coorientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá.

Belém- Pará
2022

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

Siqueira, Arrielly Cecilia Lima

O ensino de expressões numéricas por atividades experimentais
/ Arrielly Cecilia Lima Siqueira; orientação de Ana Kely Martins da
Silva; coorientação de Pedro Franco de Sá. Belém – 2022.

ISBN: 978-65-997741-0-2

1. Ensino de matemática por atividade experimental. 2.
Expressões numéricas-Estudo e ensino. 3. Engenharia didática. I.
Silva, Ana Kely Martins da, (orient.). II. Sá, Pedro Franco de,
(coorient.). III. Título.

CDD. 23 ed. 510.7

Elaboração da Ficha Catalográfica: Regina 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 EXPRESSÕES NUMÉRICAS POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS".

Mestrando (a): ARIELLY CECÍLIA LIMA SIQUEIRA

Data da avaliação: 21/02/2022

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) Destinado à:

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

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) Tipo de Produto Educacional

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

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

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

- (X) Sim
() Não. Justifique? _____

d) É adequado ao nível de ensino proposto?

- (X) Sim
() Não. Justifique? _____

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

- (X) Sim
() Não. Justifique? _____

ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

- a) Possui sumário: (x) Sim () Não () Não se aplica
b) Possui orientações ao professor: (x) Sim () Não () Não se aplica
c) Possui orientações ao estudante: () Sim (x) Não () Não se aplica
d) Possui objetivos/finalidades: (x) Sim () Não () Não se aplica
e) Possui referências: (x) Sim () Não () Não se aplica
f) Tamanho da letra acessível: (x) Sim () Não () Não se aplica
g) Ilustrações são adequadas: (x) Sim () Não () Não se aplica

a) Foi aplicado?

(x) Sim, onde: Escola Municipal de Ensino Fundamental localizada em Ananindeua-PA.

() Não, justifique: _____

() Não se aplica

b) Pode ser aplicado em outros contextos de Ensino?

(x) Sim, onde: **Qualquer escola de ensino fundamental.**

() Não, justifique: _____

() Não se aplica

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

(x) Sim, onde: Qualificação

() Não, justifique: _____

() Não se aplica

d) Em qual condição o produto educacional foi aplicado?

() na escola, como atividade regular de sala de aula

(x) na escola, como um curso extra

() outro: _____

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

(x) 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:

(X) APROVADO

() APROVADO COM MODIFICAÇÕES

() REPROVADO

MEMBROS DA BANCA

Assinaturas

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

Ana Kely Martins da Silva.

Doutora em Educação

IES de obtenção do título: PUC/RJ

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

Doutor em Educação

IES de obtenção do título: UFRN

Pedro Sá

Prof. Dr. José Joelson P. de Almeida (Examinador 02)

Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências

IES de obtenção do título: UFBA

[Assinatura]

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	7
2. ESTUDOS SOBRE O ENSINO DE EXPRESSÕES NUMÉRICAS.....	9
2.1 ESTUDOS ANTERIORES NO CONTEXTO DAS EXPRESSÕES NUMÉRICAS	10
2.1.1 Estudos teóricos	12
2.1.2 Estudos diagnósticos/experimentais:.....	13
3. ASPECTOS CURRICULARES	19
4 ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE EXPRESSÕES NUMÉRICAS.....	21
5 METODOLOGIA DE ENSINO: ENSINO POR ATIVIDADES	24
6 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	27
6.1 Atividade 1 - Sinais de Pontuação.....	27
6.2 Atividade 2 – O valor Numérico das Expressões	29
6.3 Atividade 3 (atividade de aprofundamento) – Baralho das Expressões	36
6.4 Atividade 4 – Desafios Free Fire	38
6.5 Atividade 5 – Atividade de Aprofundamento.....	45
7. CONSIDERAÇÕES FIANIS	48
8. REFERÊNCIAS.....	49

1. APRESENTAÇÃO

O processo de ensino na área da matemática, mais especificamente em relação às expressões numéricas atualmente consiste em várias questões que envolvem a garantia da aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental. Vale ressaltar que investigações acerca do processo de ensino no âmbito da educação matemática são sempre de grande valia, pois trazem resultados de pesquisa que fundamentam o processo de aprender dos alunos e seus vários desafios.

Dados nacionais e internacionais cada vez mais denotam a baixa aprendizagem dos alunos em matemática, tais como a Prova Brasil de 2014, por exemplo, apresentou um baixo índice de alunos das escolas públicas que terminam o ensino fundamental com nível de aprendizado considerado adequado, em matemática este índice foi de 11,2%, o que é preocupante e suscita a necessidade de mais estudos, a fim de superar ou amenizar esta realidade.

Nesse sentido, a fim de enfrentar os obstáculos didáticos que envolvem o ensino da matemática, pesquisadores e professores têm se preocupado em diagnosticar os tipos de erros que os alunos apresentam e posteriormente buscar alternativas para aperfeiçoar este processo de ensino, visando um melhor desempenho da turma e melhorando, por conseguinte seu aprendizado.

Desde minha¹ formação como professora de matemática trabalho com turmas de 6º ano, e dentro da minha vivência, sempre tive como um desafio o ensino de expressões numéricas, pois os alunos sempre apresentaram grande resistência ao assunto. Mesmo experimentando variadas formas de transmitir esse conhecimento, o índice de aproveitamento da turma sempre foi muito baixo e ao me deparar com a oportunidade de fazer uma intervenção com a proposta de experimentar algo novo que foge a tendência tradicional de ensino e que objetiva aperfeiçoar esse aprendizado, logo foi cogitado o ensino das expressões numéricas.

Além do mencionado anteriormente, é válido ressaltar que ao ter um bom domínio sobre expressões numéricas o aluno detém um importante instrumento para

¹ Peço licença à banca, pois em determinados momentos utilizo a primeira pessoa do singular, visto que trago experiências mais particulares e nos demais momentos em que se encontram as demais vozes por traz deste trabalho utilizo a primeira pessoa do plural.

os anos posteriores, uma vez que estes conhecimentos precisam ser aplicados ao longo de seu ensino fundamental e médio.

Sendo assim, o produto aqui desenvolvido trata-se de um experimento didático sobre o ensino de expressões numéricas. Deste modo, apresenta-se a seguir uma sequência didática como produto da pesquisa desenvolvida por Siqueira (2022) a qual faz parte da dissertação da autora aprovada pela banca avaliadora.

A referida dissertação teve por objetivo analisar a implementação de uma sequência didática baseada em atividades no ensino de expressões numéricas e suas implicações para o processo de aprendizagem dos alunos, para o sexto ano do ensino fundamental. E como resultado atestou que tal experimento contribuiu significativamente para uma compreensão gradual e de fato eficiente sobre expressões numéricas, tendo inclusive desenvolvido no aluno a autonomia cognitiva para com o assunto, melhorando que forma expressiva o desempenho dos alunos quando comparados os resultados obtidos no pré-teste e pós-teste.

Sendo assim, concluímos que a sequência didática na perspectiva do ensino por atividades, metodologia essa que foge do que é tradicionalmente encontrado em sala de aula, proporcionou aos educandos uma eficiente compreensão sobre como resolver uma expressão numérica contendo as quatro operações e sinais associativos. Portanto, acredita-se que tal experimento é um facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

Logo, este trabalho é disponibilizado para professores que apresentem inquietude com relação ao baixo desempenho e participação dos alunos em atividades dentro do contexto das expressões numéricas e tenham interesse em aplicar este produto para potencializar o processo de aprendizagem de expressões numéricas a luz da metodologia do ensino por Atividade experimentais.

2. ESTUDOS SOBRE O ENSINO DE EXPRESSÕES NUMÉRICAS

Para a real identificação do problema no aprendizado de expressões numéricas e melhor compreensão deste contexto julgamos necessário realizar uma revisão bibliográfica com o intuito de trazer discussões já levantadas a respeito deste tema e sugestões propostas para o ensino de expressões numéricas juntamente com seus resultados.

Para o levantamento dos trabalhos revisados foi realizada uma busca no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de artigos publicados em revistas ou eventos matemáticos importantes. Foram selecionados 10 trabalhos centrados no eixo de ensino-aprendizagem de expressões numéricas. Dentre esses temos quatro dissertações, dois trabalhos de conclusão de curso e quatro artigos publicados em eventos ou revistas.

Uma observação sobre a escolha dos estudos revisados, houveram duas exceções na escolha de dois trabalhos de conclusão de curso, uma vez que tais obras tem uma linha de pesquisa que se aproxima em muitos aspectos da realizada para construção deste produto, destacando o trabalho: Obstáculos didáticos na resolução de expressões numéricas no 6º ano do ensino fundamental (ALENXADRIA 2013), pois é uma pesquisa realizada no estado do Pará e trata-se de uma experimentação que também foi baseada em ensino por atividades.

Os trabalhos selecionados foram realizados nos períodos de 2010 a 2018, e estão dispostos em ordem cronológica. É importante enfatizar que demos preferência a pesquisas de caráter experimental ou diagnóstico, que traz uma proposta nova de intervenção e posteriormente resultados a partir destes experimentos, nessa linha foram selecionados sete trabalhos. Já de caráter teórico três obras foram eleitas, pois julgamos necessário além da prática, uma análise de livros didáticos e um olhar voltado para a história das expressões numéricas, com ênfase na hierarquia das operações matemáticas e no uso dos sinais associativos.

2.1 ESTUDOS ANTERIORES NO CONTEXTO DAS EXPRESSÕES NUMÉRICAS

O quadro abaixo apresenta um resumo das obras selecionadas divididas em duas categorias, trabalhos de caráter teórico e de caráter experimental/diagnóstico. E posteriormente uma análise mais detalhada sobre cada obra.

Quadro 1 – Síntese dos estudos revisados

CATEGORIAS	AUTOR (ANO)	TÍTULO	NATUREZA	INSTITUIÇÃO
Teóricos	Freitas (2014)	Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental.	Dissertação	Universidade Federal de Mato Grosso
	Maciel (2014)	Desenvolvimento de Competências e Habilidades nas Expressões Numéricas por meio do Desafio dos Quatro Algarismos para o 6º ano do Ensino Fundamental	Dissertação	Universidade Federal do Tocantins
	Ottes (2016)	Expressão numérica: a hierarquia das quatro operações matemáticas	Dissertação	Universidade Federal de Santa Maria
		Alternativas metodológicas para o ensino de expressões numéricas: estratégias	Dissertação	Centro Universitário

Experimental/ Diagnóstico	Lopes (2010)	para construção de aprendizagens significativas		UNIVANTES
	Parmegiani (2011)	Contextualizando o ensino das expressões numéricas no ensino fundamental	Artigo	II CNEM
	Alexandria (2013)	Obstáculos didáticos na resolução de expressões numéricas no 6º ano do ensino fundamental	Trabalho de Conclusão de curso	Universidade Federal do Pará
	VARELLA (2013)	O ensino das expressões numéricas com calculadora e planilha eletrônica.	Trabalho de Conclusão de Curso	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
	Araujo e Merli (2014)	. Uma aplicação da teoria de grupos na “solução” de expressões numéricas sem signos de agregação	Artigo	XII EPREM
	Barbosa e Magina (2014)	Construindo significado para expressões numéricas multiplicativas a partir do jogo de mensagem	Artigo	Zetetiké
	Souza e Funato (2018)	Jogo ASMDP: um instrumento para ensino de expressões numéricas	Artigo	Revista BoEM

Fonte: Revisão bibliográfica (2018)

2.1.1 Estudos teóricos

Freitas (2014) aborda em sua dissertação a expressão numérica nos livros didáticos e objetiva investigar a abordagem do conteúdo de expressões numéricas pelos livros didáticos de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, adotados por uma escola estadual de Cuiabá-MT para o triênio 2011-2013. A pesquisa é de caráter qualitativo de análise interpretativa, e como instrumento para esta análise foram usados os dois volumes de livros didáticos adotados pela escola em questão.

É válido ressaltar que os dados foram coletados por meio de análise documental e as análises dos livros didáticos feitas por base Teoria Antropológica do Didático (TAD), mais especificamente as praxeologias propostas por Chevallard (1999). De modo geral o autor conseguiu identificar que a análise dos livros didáticos contribuiu para um melhor entendimento da abordagem do conteúdo selecionado, e quanto a parte matemática e sua organização didática, em ambas as coleções o conteúdo era introduzido, em sua maioria, por meio do elemento de abordagem resolução de problema padrão, semelhante a exercícios de aplicação de técnicas, ou seja, problemas considerados rotineiros, comuns e sem grandes desafios para os alunos. E deixa como aspiração que a pesquisa possa contribuir com outros estudos relacionados à aprendizagem não só de expressões numéricas com números naturais como de Matemática de um modo geral, do Ensino Fundamental.

Maciel (2014) tinha por objetivo em sua dissertação é encontrar o número de formas de escrever quatro algarismos iguais, usando as operações básicas e potenciação, de forma a obter resultados definidos previamente e consequentemente contribuir para tornar o ensino da matemática mais atrativo e motivar os professores a abordarem novas metodologias. Como a proposta metodológica consiste em trabalhar expressões numéricas de forma a deixar o aprendizado mais atraente, o proposto no trabalho é o desafio dos quatro algarismos que consiste basicamente em usar quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) além da potenciação, para obter como resultado os números de zero a dez. A aplicação do experimento é dividida em desafios de três níveis que se complementam e estão apresentados em nível crescente de complexidade. É válido ressaltar que o presente trabalho é de caráter propositivo, uma vez que o autor não faz a experimentação de sua atividade, deixa como sugestão para os professores que vierem a estudar o tema. Por fim o autor deixa o desejo de que o

trabalho desperte o interesse dos professores em buscar novas alternativas para desmistificar a visão que os alunos têm da matemática, ampliando seus recursos metodológicos e trazendo a situação de desafio-problema para dentro da sala de aula, de forma a resgatar o interesse dos alunos em aprender matemática.

Ottes (2016) dissertou sobre “expressão numérica: a hierarquia das quatro operações numéricas” objetivando pesquisar as possíveis justificativas para obtenção da hierarquia das quatro operações aritméticas nas expressões numéricas. Para tal, a metodologia utilizada fora a bibliográfica descritiva de caráter qualitativo.

Em sua análise a autora buscou explicar os PCN no que diz respeito a matriz de referencia da prova Brasil; o entendimento acerca de expressões numéricas em alguns livros didáticos; as contribuições do artigo “ordem das operações em aritmética elementar” (BENDER, 1962); as contribuições da tese “o conhecimento matemático escolar: operações com números naturais (e adjacências) no ensino fundamental” (GREGOLIN, 2002); para então fazer uma retrospectiva do uso das quatro operações e dos parênteses, e enfim buscar uma justificativa para a hierarquia das quatro operações.

Os resultados obtidos surgiram com a apresentação dos axiomas dos números naturais abordando as propriedades dos números naturais a luz de Peano (1889) até concluir que subtração é a adição de um número oposto, bem como a divisão e a multiplicação possuem o mesmo grau de importância da hierarquia por serem operações inversas e possuem prioridade de resolução, conforme a resolução da esquerda para a direita, por ser possível serem reduzidas a uma adição.

Com isso, pode-se concluir que a proposta feita pela autora para a hierarquia da resolução de uma expressão numérica fora necessário construir um raciocínio e descobrir a lógica por trás da regra, necessitando de definições, axiomas e propriedades compreendidas anteriormente.

2.1.2 Estudos diagnósticos/experimentais:

Lopes (2010) em sua dissertação “alternativas metodológicas para o ensino de expressões numéricas: estratégias para construção de aprendizagens significativas” que teve por objetivo analisar as possibilidades de construir conceitos

matemáticos referentes a expressões numéricas no contexto escolar de uma turma de sexta série da rede municipal de Rio de Pardo.

A metodologia que eles utilizaram fora a pesquisa/intervenção e os dados foram coletados e registrados após produções orais individuais e coletivas. A análise fora realizada em contexto rural com população agrícola e pecuarista. A prática pedagógica adotada pelos autores foi a de ressignificar os conhecimentos prévios dos alunos, estabelecendo relação com o cotidiano deles sem deixar a parte o componente curricular, a partir disso, puderam compreender os conhecimentos precedentes e o conhecimento a ser construído.

Com os resultados obtidos os autores perceberam que a utilização da “aprendizagem significativa subordinada” promoveu avanços na compreensão de expressões numéricas, porém o desenvolvimento criativo não fora tão satisfatório; entretanto à luz da “aprendizagem significativa superordenada” além de ultrapassar a mobilização de conhecimento os alunos buscaram utilizar elementos estéticos que validassem seus resultados, logo houve um maior desenvolvimento criativo; quanto à utilização da “aprendizagem significativa combinatória” adotada por um grupo de alunos que possuíam um histórico indisciplinar, que mesmo obtendo resultados semelhantes em suas expressões numéricas, sua trajetória fora distinta.

Com isso, o processo de aprendizagem dos alunos conteve várias etapas com atividades que objetivaram a apropriação de conceitos matemáticos. Os autores puderam concluir que o aporte teórico utilizado favoreceu a construção da cidadania e resgatou o potencial de cada aluno ao utilizar processos de aprendizagens que abarcassem o conhecimento prévio do alunado. Além disso, os autores sugerem em seu estudo que os educadores que objetivarem fazer uso da metodologia adotada que considerem as exigências relacionadas à teoria da aprendizagem significativa sem que esvazie sua atividade, além de ater as necessidades específicas do contexto escolar que for realizado.

Parmegiani (2011) aborda em seu trabalho sobre a contextualização do ensino das expressões numéricas no ensino fundamental que seu objetivo foi de aplicar técnicas que tornassem as expressões numéricas prazerosas por meio de situações reais ou lúdicas. Desta forma, a metodologia utilizada foi a pesquisa de campo participativa de caráter qualitativo que é baseada em desmitificar que as expressões numéricas são chatas e sem sentido algum no dia a dia, utilizando-se de

jogo de palitos coloridos e livrinhos com histórias ilustradas a fim de instigar a percepção interpretativa dos alunos.

Com a análise do jogo dos palitos pôde-se perceber que os alunos tiveram uma boa resposta na compreensão das expressões numéricas, principalmente por agirem em grupos e poder contar com a ajuda uns dos outros. Já com as histórias matemáticas ilustradas os alunos puderam desenvolver a interpretação acerca de algumas expressões matemáticas que se utilizaram de situações corriqueiras, e ambas as atividades propostas podem ser inseridas em uma sequência didática para uma melhor fixação do conhecimento adquirido.

Com isso, o resultado adquirido foi uma melhor receptividade e aceitação de expressões numéricas por meio dessas novas perspectivas. A conclusão que a autora chegou foi que a utilização do jogo e das histórias ilustradas, por serem atividades lúdicas tornou a aula mais agradável e auxiliou no domínio das simbologias e suas regras.

Alexandria (2013) em seu trabalho de conclusão de curso intitulado "obstáculos didáticos na resolução de expressões numéricas no 6º ano do ensino fundamental" objetivou investigar esses obstáculos presente nas resoluções de expressões numéricas. Sua metodologia foi qualitativa por meio de coletas de dados. Com isso, sua análise se direcionou as fragilidades na resolução de expressões numéricas, sem se preocupar, a priori, com a operação matemática, ou, com o sinal de associação que os estudantes deveriam calcular primeiro.

Desta forma, discutiu-se a relevância das estratégias de ensino e de como os assuntos são abordados em sala de aula, pois se o professor não tiver a sensibilidade de analisar seu fazer pedagógico os recursos utilizados e sua didática pode dificultar ao invés de facilitar a compreensão dos alunos, pode criar um obstáculo no aprendizado deles. Por isso a importância de observar o erro cometido pelo aluno para saber se esse fora cometido devido algum obstáculo didático ou de alguma outra natureza, pois é na identificação desse obstáculo que o professor deverá ater-se buscando reorganizar sua prática a fim de sana-lo.

A autora também analisou as fundamentações aritméticas e suas definições para então abordar as expressões numéricas. Para tal, Alexandria aplicou um teste com vinte e quatro alunos do 6º ano de Marabá contendo seis questões de expressões numéricas com quatro objetivas e duas discursivas, com isso ela pode concluir que muitos alunos agruparam valores de dois em dois para resolver as

atividades que foram propostas. Além disso, em sua conclusão, ela pôde observar que o zero fora tratado como valor nulo para algumas expressões e isso causou acertos e danos em diferentes expressões, pois os alunos não sabiam utiliza-lo de forma correta, logo, é notório em seu artigo que se faz necessário uma melhor explicação da utilização do zero para que o aluno compreenda de que forma ele deverá agir ao se deparar com ele em uma expressão numérica quando ele não for apenas um elemento neutro.

Varella (2013) em sua monografia, intitulada “O ensino de expressões numéricas com calculadora e planilha eletrônica”, o objetivo central foi investigar de que forma a aplicação de uma prática de ensino que envolva a utilização de calculadora e planilha eletrônica pode contribuir para o aprendizado expressões numéricas.

Seu trabalho é de caráter investigativo e está organizado de acordo com os princípios da teoria da engenharia didática, sendo assim o autor organizou sua pesquisa da seguinte forma: descreveu a justificativa da escolha do tema, fez as análises prévias com relação ao conteúdo a ser trabalhado, escolheu as hipóteses que poderiam ser encontradas com a experimentação da atividade e por fim fez a análise posteriori em que foram analisados os resultados dos alunos e a validação da experiência.

Na análise prévia o texto traz considerações acerca das diretrizes que regem o ensino de expressões numérica no ensino fundamental e uma análise de alguns livros didáticos. Além de análises epistemológica e cognitiva na qual traz uma análise dos erros encontrados nesse momento de diagnóstico do público alvo, no caso alunos de 7 ano do ensino fundamental. Foram planejadas três atividades e conseqüentemente três aulas para a realização da experimentação, a primeira atividade introduzia uma situação problema, a segunda trabalhava um jogo e a terceira fazia uso da planilha eletrônica.

Para analisar cognitivamente os resultados obtidos em relação aos conceitos propostos o autor teve como base a teoria dos Registros de Representações Semióticas, de Raymond Duval. E de modo geral algumas dificuldades foram encontradas durante a experimentação, como, por exemplo, durante a atividade 3 o próprio autor admitiu que as perguntas realizadas durante esse momento poderiam ter sido melhor direcionadas. Mas já a atividade 2 proporcionou discussões interessantes entre os professores e os alunos, como a divisão de um número por

zero. Também concluiu sobre a atividade 1 que não foi interessante deixar uma situação problema para que os alunos resolvessem, pois eles não demonstraram estar interessados. Com uma visão do experimento como um todo é possível concluir a utilização da calculadora e da planilha eletrônica mostrou ser mais efetivo em relação à participação dos alunos com as atividades do que com o método tradicional de ensino realizado na primeira aula, conseqüentemente trazendo mais resultados positivos.

Araujo e Merli (2014) no artigo intitulado “uma aplicação da teoria de grupos na ‘solução’ de expressões numéricas sem signos de agregação” objetivaram apresentar a proposta da teoria de grupos e a metodologia se deu por meio de uma pesquisa acadêmica de caráter qualitativo.

Em sua análise os autores discorreram primeiro sobre a historicidade das expressões numéricas e algébricas para somente abordar a teoria dos grupos e, enfim, explanarem o porquê de sua utilização. A discussão se inicia pela importância da existência de regras universais para que se resolvam expressões numéricas, além de contextualizações que auxiliem em sua resolução.

A conclusão obtida foi que ao discutir as características da teoria dos grupos, elas podem propiciar um entendimento maior das regras de utilização das operações fundamentais, bem como de suas ordens de precedência quando não há signos de agregação, de modo a apresentar um exemplo de aplicabilidade dessa teoria para auxiliar no entendimento da resolução de expressões numéricas.

Barbosa e Magina (2014) em seu artigo, com título “Construindo significado para expressões numéricas multiplicativas a partir do jogo de mensagem” pretende apresentar e discutir as estratégias empregadas por alunos de 6º ano, ao participar de um jogo que favorece a construção de significados para expressões numéricas envolvendo duas multiplicações. O estudo é de caráter analítico e usa como metodologia ideias da Teoria dos Campos Conceituais. O jogo de mensagem tem por objetivo criar condições para que os alunos construíssem representações para o produto de três números naturais, e de modo geral funciona da seguinte forma: os alunos trabalhariam em grupos que competiriam uns com os outros e como material é necessário etiquetas brancas, um dado e cartas previamente elaboradas com representações de quantidades diferentes. Ao pegar uma carta com certa quantidade o grupo teria que elaborar uma expressão numérica que tivesse como resultado aquela carta.

Com a análise do experimento o autor afirma que inicialmente entender o jogo não foi uma tarefa fácil para os alunos, se fez necessário que para que o jogo cumprisse seu papel no processo de aprendizagem, fossem estabelecidas frequentes reflexões coletivas sobre as situações vivenciadas. Entretanto a atividade criou condições para que os alunos mobilizassem esquemas úteis à decomposição de um número em fatores primos e compreendessem que, embora a multiplicação seja uma operação comutativa, alterações na ordem dos fatores podem implicar na representação de situações distintas. Sendo assim, entende-se o estudo traz contribuições significativas para a discussão científica sobre o ensino da aritmética e, porém o autor sugere que continue essa pesquisa trabalhando com maior número de encontro, pois assim talvez produzisse mais resultados.

Souza e Funato (2018) tem por objetivo com seu artigo apresentar um jogo como alternativa para o ensino de expressões numéricas, chamado ASMDP, com a proposta de trabalhar com situações envolvendo números e operações (Adição, Subtração, Multiplicação, Divisão e Potência).

Seu trabalho se intitula por “Jogo ASMDP: um instrumento para ensino de expressões numéricas”, e é válido ressaltar que o jogo foi confeccionado com materiais recicláveis (cartela de ovos, tampas de garrafas, números de 1 a 10 em papel e quatro dados), uma vez que a educação ambiental é fortemente defendida no trabalho. Para sustentar a ideia do uso do jogo na sala de aula e da atribuição de um objeto anteriormente sem significado para a realização de alguma atividade matemática, os autores fizeram uso da Teoria da Abordagem Instrumental, proposta por Rabardel (1995), que também pode ser entendida como a metodologia para a elaboração deste. De modo geral este modelo possui três elementos: objeto, sujeito e instrumento. O objeto significa o conteúdo matemático que será abordado, o sujeito diz respeito ao público alvo e o instrumento é o jogo ASMDP.

Fazendo uma breve síntese do jogo, o objetivo é encontrar uma expressão numérica com os valores sorteados nos dados (e usando operações entre adição, subtração, multiplicação, divisão ou potência) de modo a obter como resultado os números indicados no tabuleiro, de acordo com a posição em que o jogador se encontra.

Os autores concluem que o uso deste jogo no processo de ensino de expressões numéricas é válido, pois além do fator motivação proporcionado pelo uso de uma atividade lúdica na sala de aula, há o desenvolvimento da linguagem

matemática reforçando o uso das regras das expressões e confrontando as informações faladas do cálculo mental com as manuscritas através do cálculo escrito.

Com a revisão de literatura, conseguimos concluir que de maneira geral seus resultados têm como direcionamento a melhora do ensino e da aprendizagem de expressões numéricas, e como recursos para tal sugerem a utilização de novas metodologias como as que foram demonstrados nos trabalhos de caráter experimentais, aqui revisados.

Sobre os estudos teóricos, principalmente no que se refere à expressão numérica, é de fundamental importância esta revisão, pois nestas obras há o processo de produção de significado por meio da localização dentro de um contexto histórico e uma busca por justificar as “regras” que envolvem o processo de resolução de expressões numéricas. Mesmo que para as hierarquias de resolução das operações dentro de uma expressão numérica os autores analisados não tenham chegado a um denominador comum, é unânime o pensamento de que tal hierarquia foi estabelecida com o passar dos anos com o intuito de sanar divergências entre caminhos de resolução a fim de estabelecer um único valor numérico para cada expressão numérica.

3. ASPECTOS CURRICULARES

De modo geral entendemos que a base das expressões numéricas são as quatro operações fundamentais da matemática, correlacionadas hierarquicamente entre si, logo é um relevante instrumento matemático e que de forma direta sempre aparece aliado ao ensino das operações matemáticas.

Poucos estudos apontam de fato desde quando esse conteúdo faz parte do currículo matemático estudado no ensino fundamental, porém desde que se fez necessário contar pode-se intuir que a expressão numérica também se fazia presente, desta forma fica evidente que não podemos desvincular o ensino das operações e o ensino das expressões numéricas, uma vez que um é resultante do outro. E é válido ainda enxergar a expressão numérica como um recurso no ensino dos demais conteúdos matemáticos, uma vez que a o aluno tem que lidar

frequentemente com agrupamento de operações e precisa ter a postura correta para resolvê-los.

Atualmente no ensino regular a educação brasileira utiliza documentos que guiam os processos de planejamento e prática pedagógica em todas as escolas do país. Entre os principais documentos encontram-se: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN'S (1998) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, deferida em 20 de dezembro de 2017, que reúnem os referenciais que direcionam o estado, município, escolas e professores para a consolidação da educação de qualidade.

Com relação à matemática, a BNCC propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, são elas: números, álgebras, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. Estas unidades orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental e médio.

O ensino das expressões numéricas nos anos iniciais do ensino fundamental aparece primeiramente no quinto ano e nos anos finais este conteúdo é apresentado no sexto ano. Este se enquadra na primeira unidade temática, números, porém de forma implícita, pois se entende que este deve ser ministrado quando se fala do ensino das operações com números naturais, racionais e decimais. Uma vez que segundo (FERREIRA 1999, apud SILVA; ARRUDA, 2011), expressão é o efeito de se expressar e, em matemática é a representação do valor de uma quantidade sobre a forma algébrica com ou sem pontuação. Então, expressão numérica é toda expressão que envolve uma ou mais operações com números.

Quando buscado no dicionário, Novo dicionário da Língua Portuguesa (2010) temos que “expressão” significa:

Expressão; Acto ou maneira de exprimir. Palavra; phrase, locução. Carácter. Representação animada de sentimentos. Significação: o que ele diz é expressão da verdade. Personificação. Representação algébrica do valor de uma quantidade. Acto de espremer. Suco espremido. (2010, p. 842)

Como é uma versão mais atualizada o próprio dicionário já faz referência à representação algébrica do valor de uma quantidade, fazendo menção assim às expressões numéricas que, expressam um valor numérico.

No que diz respeito à BNCC as expressões numéricas não aparecem explicitamente nos conteúdos previstos para o ensino fundamental, o que acontece também nos PCN:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais não abordam o ensino das expressões numéricas, embora estejam presentes no livro didático e os docentes continuam a ensiná-las, demonstrando-nos que, de certa forma, esse conteúdo está presente nas salas de aula e faz parte do sistema educacional (BRASIL, 1998, apud SILVA; ARRUDA, 2011, p.23).

Mesmo não aparecendo de forma direta na BNCC e nem nos PCN as expressões numéricas não deixam de ser ministradas em sala de aula, devido a sua relevância para desenvolvimento matemático do aluno e sua correlação com o ensino das operações matemáticas.

4 ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE EXPRESSÕES NUMÉRICAS

É de fundamental importância traçar uma linha do tempo, referente a determinados pontos na história da matemática que contribuíram para o desenvolvimento das expressões numéricas como são vistas hoje. Entende-se que os princípios matemáticos surgiram das necessidades humanas, como a necessidade de contar os membros de sua família, chegar a um total de animais em um rebanho ou ainda o número de soldados em um exército. Nas próprias relações sociais, era possível constatar a crescente necessidade pela matemática e todo o corpo de conceitos e ideias que cercam esta ciência.

Ottes (2016) soma com a discussão, a respeito do curioso fato de que seria mais fácil acreditarmos que primeiro surgiram os números naturais para que, posteriormente, fosse concebida a contagem, no entanto, não se deu dessa maneira. Foi na prática da contagem do dia a dia que se originaram os números naturais. Diversos outros processos foram tomando corpo, a partir das necessidades apresentadas pela sociedade, dentre eles advém as expressões numéricas, podendo entender que são “[...] a transposição da linguagem natural à linguagem matemática (OTTES, 2016, p. 16), sendo assim, possuem a ideia de representação de valores e quantidades e as operações numéricas contidas nas situações-problema. Não se sabe ao certo acerca da origem das primeiras expressões numéricas, mas a ideia mais clara sobre o assunto reflete que em consonância com a evolução da própria linguagem humana, evoluíam também os processos matemáticos e suas necessidades de representação.

Ao passo que ocorriam os diversos processos de evolução da sociedade, a matemática se firmava como uma necessidade básica diária nas relações sociais constituídas em comércio, por exemplo. É importante destacar que com as relações advindas desses processos, os estudos matemáticos se firmavam e começava-se a entender a necessidade de se estabelecer bases sólidas para esse conhecimento, visto isso, pensou-se nas próprias operações numéricas como sistema que também obedecia a uma ordem hierárquica.

São diversas as suposições acerca da origem das primeiras operações matemáticas, cada povo determina que tenha ocorrido da maneira que sua cultura construiu, mas, de maneira geral, entende-se a adição tenha ocorrido de maneira mais imediata dada sua configuração mais simples, logo em seguida a subtração também tomou devida forma. É interessante destacar que em suas primeiras representações, dadas principalmente em manuscritos que indicavam controle no faturamento de comércios, os sinais, hoje largamente difundidos como os sinais gráficos das operações de soma e subtração (+ , -), serviam, inicialmente, para indicar lucro ou déficit monetário, apenas depois sendo atribuídos aos cálculos em si (OTTES, 2016).

Por conseguinte, a multiplicação era constituída como um processo mais elaborado, no entanto, essencial para determinadas culturas, desde sua constituição, como para os maias e chineses (OTTES, 2016). Seus sistemas numéricos estavam intimamente relacionados à operação da multiplicação. Da mesma forma, a divisão surgia como necessidade básica para diversos processos em sociedade e sendo representado, vez ou outra, de diferentes formas, dependendo de sua localização geográfica ou construção cultural.

Partindo para relação hierárquica das operações na resolução das expressões numéricas, diversos autores apresentam determinadas considerações que visam exemplificar tais relações hierárquicas, no entanto, tais questões serão aqui resumidas com foco na objetividade desta seção. Ao se encarar os processos de adição e subtração e sua resolução em uma expressão numérica, podem ocorrer determinadas dúvidas sobre com qual das operações iniciar, no entanto, como afirma Ottes (2016):

[...] podemos concluir que a subtração é uma adição de um número oposto. Deste modo, podemos justificar que a adição e a subtração possuem o mesmo grau de prioridade (hierarquia) na resolução de uma

expressão numérica. Portanto, efetuamos os cálculos da esquerda à direita de acordo com a ocorrência da adição e da subtração (p. 67).

Isso se apresenta a partir de diversas constatações provenientes de testagens e se embasa em ciclos de comprovações. O interessante a se pensar agora, seria em como, naturalmente, seria ideal achar que a eles é atribuído prioridade também em uma expressão numérica enquanto ela tivesse em sua estrutura uma multiplicação ou divisão, no entanto, a partir de determinados modelos construídos através das eras, concluiu-se que o caminho correto iniciaria com as duas últimas operações citadas, visto que iniciar pelas outras trairia a organização efetiva para a resolução da expressão como defendem os autores:

Ao decorrer da proposta justificamos o porquê da adição e subtração ter o mesmo grau de prioridade na resolução da expressão numérica, usando a ideia da subtração ser a adição do elemento oposto. Para a multiplicação, inicia-se mostrando que é uma adição iterada dentro do conjunto dos números naturais, sendo fundamental a noção de parênteses e seu uso. Para os números racionais foi apresentada a noção de que é o inverso da multiplicação é a divisão. Deste modo, a multiplicação e a divisão possuem o mesmo grau de prioridade entre elas, respeitando a ordem em que ocorrem na expressão (OTTES; FAJARDO, 2017, p. 217).

É claro que, para evitar tal confusão, outros elementos foram incluídos visando que as chances de tal confusão fossem minimizadas: os sinais associativos (parênteses "()", colchetes "[]" e chaves "{}"). A eles foi atribuída a função de fixar e organizar a ordem de execução das operações no interior das expressões numéricas, visando a chegada no resultado final da expressão.

[...] historicamente, os parênteses () foram utilizados com o seu significado atual, primeiramente, por um inglês, A. Girard, no livro *Arithmetic* publicado no ano de 1629. O colchete e a chave têm origem posterior, como também o sinal = para simbolizar igualdade. [...] A fim de evitar usá-los desnecessariamente, como já foi salientado, a convenção é adotada para executar todas as multiplicações primeiro e, em seguida, as adições. Se dois ou mais desses símbolos de agrupamento são utilizados na mesma expressão, geralmente remove-se o par mais interno dos símbolos em primeiro lugar (OTTES; FAJARDO, 2017, p. 211-212).

Podemos compreender que todas as formalizações que vimos até então são necessárias para a resolução de expressões numéricas, porém não devem ser repassadas aos alunos como regras, sem serem minimamente discutidas e contextualizadas, pois dessa forma fica mais difícil a compreensão do aluno e seus

conhecimentos acabam ficando limitados ao comando que lhes são dados, sem saber as justificativas por trás de tal conhecimento.

5 METODOLOGIA DE ENSINO: ENSINO POR ATIVIDADES

A sequência didática proposta nesta pesquisa trata-se de um conjunto atividades com o intuito de ensinar expressões numéricas, sendo assim para a elaboração e aplicação de tal se fez necessário entender do que se tratava o ensino por atividades: “uma prática metodológica que proporciona ao aluno construir sua aprendizagem, por meio da aquisição de conhecimentos e redescoberta de princípios” (SÁ, 2009, p. 14). Metodologia que foi adotada com o intuito de fazer com que o professor aplicador organizasse a condução das atividades de modo que ao executá-las o educando pudesse desenvolver a autonomia e a redescoberta do conhecimento.

Ao adotarmos o Ensino por Atividades procuramos desenvolver a aprendizagem de Expressões Numéricas, para que o aprendiz fosse gradativamente descobrindo as regras ou padrões de solução com mediações do professor no processo de ensino. Logo, dessa maneira as atividades planejadas tornam os sujeitos ativos em seu aprendizado.

Para execução das atividades o professor deve considerar que essa metodologia de ensino requer uma abordagem interativa de modo que os educandos realizam experimentos que devem interpretar, discutir, negociar ideias entre eles mesmos e com o professor. Segundo Sá (2009, p.14-15) isso deve ocorrer para que: “[...] a prática metodológica do ensino de Matemática por atividade dá oportunidade ao aluno de construir sua aprendizagem, por meio da aquisição de conhecimento e redescoberta de princípios”.

Nessa perspectiva de ensino, a aula é direcionada com a apresentação de diversas atividades e os itens interrogativos vão levando ao educando a fazerem observações, reflexões e conclusões sobre determinada regularidade que os faça compreender o objeto matemático de estudo. Ao adotarmos essa metodologia em nossa pesquisa nosso intuito foi reafirmar que o educando é capaz de desenvolver muitas habilidades como analisar, planejar, testar, concluir e generalizar.

Para que tais habilidades fossem desenvolvidas em nossa sequência didática para o ensino de Expressões Numéricas foi necessário fazer um planejamento no modelo de “uma aula por meio de atividade de redescoberta tem os seguintes momentos: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização” (SÁ, 2019, p. 29). Assim, apresentamos cada um desses momentos que foram proporcionados em nossa sequência didática segundo Sá (2019).

a) **Organização:** No momento da organização a turma, em esquipes, preferencialmente e o professor deve dirigir as ações, orientar a formação das equipes sem imposições, demonstrar segurança e que planejou com cuidado a atividade. Momento de instruir a formação de equipes podendo também ocorrer de forma individual.

b) **Apresentação:** Momento de o professor distribuir o material necessário para a realização da atividade incluindo o roteiro da mesma. O roteiro pode ser impresso ou disponibilizado no quadro o que vai depender das condições estruturais da escola. Para atividades com procedimento mais longo é preferível que o roteiro seja disponibilizado de forma escrita para economizar tempo. Esse material deve estar organizado em kits para facilitar a distribuição do material. Este cuidado evita o desperdício de tempo.

c) **Execução:** O momento da execução corresponde à etapa da experimentação quando o pesquisador manipula os materiais, realiza medidas e/ou cálculo, compara e/ou observa. O professor deve deixar as equipes trabalharem livremente, supervisionar o desenvolvimento das ações e auxiliar nas dúvidas, quando solicitado ou perceber dificuldade de execução, que possam surgir em cada equipe no ocorrer da realização do procedimento. Os estudantes devem ter a oportunidade de agir para obter os resultados buscados, mas também de receber orientações cuidadosas quando tiverem dificuldades ou duvidas para realizar alguma ação prevista na atividade.

d) **Registro:** Corresponde ao momento da sistematização das informações na pesquisa científica. Neste momento espera-se que cada equipe ou indivíduo registre as informações obtidas durante a execução dos procedimentos no respectivo espaço destinado no roteiro. O professor durante a realização do registro deve supervisionar o desenvolvimento das ações e auxiliar dirimindo as eventuais dúvidas que possam ocorrer durante o processo. O ideal é que o roteiro da atividade

contenha espaço adequado para o registro das informações produzidas durante o momento da execução. Isto facilita o registro e evita o gasto de tempo desnecessário neste momento.

e) **Análise:** Neste momento espera-se que cada equipe analise as informações que foram registradas e descubram uma relação válida entre as informações registradas. Este momento é crucial para o bom andamento da atividade devido, ser o momento quando os alunos deverão ter o primeiro acesso a informação desejada pelo professor. Quando durante a análise alguma equipe apresentar dificuldade para perceber uma relação válida a partir das informações registradas o professor deve auxiliar a equipe por meio da formulação de questões que auxiliem os membros da mesma a perceberem uma relação válida. O momento da análise corresponde a análise dos resultados de uma pesquisa científica. Este momento deve ser concluído com a elaboração de uma conclusão pela equipe ou participante da atividade.

f) **Institucionalização:** É o momento em que será produzida a conclusão oficial da turma a partir das conclusões que cada equipe elaborou no momento da análise. O momento da institucionalização corresponde grosso modo ao momento da elaboração das considerações finais de um trabalho científico. O professor, independente do formato das conclusões elaboradas pelas equipes, deve solicitar que um representante de cada equipe vá ao quadro e registre a conclusão elaborada pela sua equipe. Após analisar as conclusões registradas o professor deve perguntar as equipes quais das conclusões apresentadas permitem a alguém que não participou da atividade entender relação estabelecida. Este momento é oportuno para que o professor teça considerações sobre as características de uma conclusão.

Os momentos do ensino por atividade a maneira de se proceder a realização das atividades em sala de aula, promove a participação protagonista do educando e uma maior interação com trocas de ideias com o professor e por consequência promove uma aprendizagem significativa e colaborativa.

Neste sentido o Ensino por atividade como metodologia de ensino é capaz de conduzir o aprendiz a em seu desenvolvimento cognitivo ou ampliar o seu envolvimento pela matemática, uma vez que participa ativamente nos processos de descobertas e generalizações de padrões e leis bem como no desenvolvimento de habilidades previstas no currículo escolar conforme o nível de ensino e faixa etária.

Além disso, é possível explorar conhecimentos prévios e prepara-los cognitivamente para os conteúdos escolares de matemática subsequentes.

6 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Como resultado de nossa fundamentação teórica elaboramos uma sequência didática baseada no ensino por atividades com o objetivo de trazer para o aluno um papel de protagonista no seu processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fazendo uso desta metodologia de ensino, que foge do tradicionalismo, podemos esperar que o estudante produza significados sobre expressões numéricas de forma gradativa conforme a realização das atividades.

A sequência didática (SD) apresenta seis atividades, realizadas em grupo de três alunos, sendo que três das atividades são direcionadas a construção do conhecimento e três são direcionadas à prática e ao reforço do que foi construído no momento anterior. É válido ressaltar que as atividades propostas contemplam expressões numéricas que envolvem as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) e o uso de sinais associativos (chaves, colchetes e parênteses) dentro do universo dos números naturais.

Durante a realização da SD² as atividades foram estabelecidas em grupos e a cada aluno foi disponibilizado uma calculadora com a intenção de descartar possíveis erros nas operações matemáticas em si. Não significa que tais erros não foram registrados, e sim que o uso deste recurso teve o objetivo de diminuir a frequência de erros relacionados a operações matemáticas, focando assim nos erros referentes aos métodos resolutivos aceitos para expressões numéricas.

6.1 Atividade 1 - Sinais de Pontuação

Objetivo: Relembrar os alunos dos significados e usos dos sinais de pontuação em sua língua materna, o português. Dando atenção especial à vírgula e ao uso dos parênteses, pois estes sinais serão fundamentais na realização da atividade 2.

² SD – Sequência Didática

Materiais: Cartilha contendo os sinais de pontuação e sua forma correta de uso.

Descrição: Serão entregues panfletos aos trios formados para realização de toda a sequência didática. Estes informativos contêm os sinais de pontuação e sua forma de uso na língua materna. A interação da atividade se dá a partir dos diálogos com a turma, em que o professor fará perguntas aos alunos, como:

- Por que vocês acham que estamos começando com os “sinais de pontuação”?

-Será que é um assunto de matemática?

Posteriormente a esse momento de troca com os estudantes, será feita uma etapa de leitura da cartilha, pontuando a importância da vírgula e dos parênteses para futuras atividades e ressaltando que tanto no português quanto na matemática a maneira de usar permanece com o mesmo sentido. Segue abaixo a cartilha entregue aos alunos.



Orientações didáticas ao professor: A primeira atividade difere das demais, pois ainda trata-se de uma introdução e de um momento interdisciplinar em que deve ser retomado o significado dos sinais de pontuação e ressaltado o quão importante eles são na matemática.

É de se esperar que a atividade cause certa estranheza aos alunos, por se tratar de conteúdo comumente trabalhado em português. Logo, o professor tem como dever fazer questionamentos sobre isso, tais como:

“- O porquê de estudar “português” na aula de matemática?”

“- Como vamos usar sinais de pontuação pra fazer contas?”

6.2 Atividade 2 – O valor Numérico das Expressões

A atividade 2 consiste em dois momentos que vamos chamar de primeiro momento e segundo momento.

6.1.1 Primeiro momento

Objetivo: Identificar a prioridade de resolução dentre as operações a partir da escrita por extenso.

Materiais: Lista contendo dez expressões numéricas por extenso, calculadora, lápis, borracha e caneta. Fica a critério do professor aplicador a quantidade de listas entregues para cada grupo, apesar de estabelecermos uma folha comum de resposta para a equipe, optamos por separar uma lista para cada aluno para que pudessem usar para fazer os cálculos.

Descrição: O primeiro momento da atividade 1 consiste em uma lista com 10 expressões numéricas apresentadas por extenso, em que os alunos terão que apresentar seu respectivo valor numérico. É válido ressaltar que as expressões são dadas em pares, por exemplo, a expressão **a**, se assemelha a expressão **b**, mudando apenas o uso da vírgula.

Importante ressaltar também que neste momento todas as expressões numéricas contêm duas operações, para que o aluno consiga compreender a partir da expressão escrita por extenso, e principalmente pelo uso da vírgula, qual das duas operações ele deve resolver primeiro.

Atividade 2 – Primeiro Momento

- Determine o valor numérico das expressões abaixo.

a) Dois mais a quatro vezes seis:

b) Dois mais quatro, vezes seis:

c) Seis mais nove dividido por três:

d) Seis mais nove, dividido por três:

e) Vinte menos quatro vezes quatro:

f) Vinte menos quatro, vezes quatro:

g) Cinquenta menos cinco vezes nove:

h) Cinquenta menos cinco, vezes nove:

i) Dez menos seis vezes cinco:

j) Dez menos seis, vezes cinco:

Orientações didáticas ao professor:: Durante as discussões sobre esta atividade cogitou-se inicialmente a hipótese de propor que o aluno apenas passasse a expressão escrita por extenso para sua forma numérica e posteriormente em uma segunda atividade encontrasse o valor numérico da expressão a partir de sua representação numérica. Porém acreditamos que o educando possa encontrar o valor numérico correto, mas não consiga fazer o uso dos parênteses quando representa a expressão numericamente.

Diante do exposto optamos por deixar o modo de resolução aberto, deixando a critério do aluno se ele vai ou não fazer a representação numérica da expressão antes de encontrar o seu valor numérico.

Como retorno, esperamos que os alunos consigam encontrar o valor numérico das expressões, não necessariamente de forma correta, pois este não é o objetivo da atividade, pelo contrário, para que a realização do segundo momento tenha um melhor aproveitamento, é importante que ocorram duas situações:

1. Que os grupos encontrem resultados diferentes para uma mesma expressão, o que vai gerar uma boa discussão, sobre as maneiras possíveis de se resolver uma expressão numérica, e o fato de apenas uma estar correta.
2. Que os grupos apresentem resultados iguais para os pares de expressões, para que consigamos levantar discussões, como: Essas expressões numéricas são iguais ou diferentes? Se são diferentes, neste caso, está correto terem o mesmo valor numérico, sim ou não?

6.1.2 Segundo Momento

Após a realização do primeiro momento, o segundo momento será realizada por meio de intervenção oral em que serão discutidos os resultados encontrados no momento anterior.

Objetivo: Formalizar a ordem de resolução dentre as quatro operações e introduzir o uso dos parênteses.

Materiais:

Para o aluno: Tabela impressa para o preenchimento com os resultados encontrados por cada grupo, calculadora, lápis, borracha e caneta.

Para o professor aplicador: Quadro branco, pilotos e apagador, para a reprodução da tabela feita pelos alunos no quadro. Fica como sugestão aos futuros aplicadores levar a tabela digitalizada e apresentar em Datashow, apenas completando os valores com os alunos.

Descrição: Os alunos preencherão a tabela entregue para cada grupo e farão a comparação dos os resultados obtidos nas expressões numéricas do seu grupo e dos demais grupos formados na turma. As expressões propostas na atividade 1 serão trabalhadas em pares (a e b, c e d, e e f, g e h, i e j), uma vez que de uma para outra a única alteração é o uso da vírgula. Abaixo listaremos os questionamentos e observações que serão propostos aos alunos:

Questionamento 1: Observe os resultados encontrados nas expressões a e b, os resultados obtidos são iguais ou diferentes?

O procedimento se repetirá para os demais pares e as respostas obtidas pelos alunos serão colocadas no quadro em uma tabela como a representada abaixo.

Orientações didáticas ao professor: Feita a coleta dos valores encontrados pelos alunos, duas situações são possíveis:

- 1- **Se os resultados do par forem iguais:** Neste caso pode-se sugerir que o aluno desconsiderou a vírgula empregada em uma das expressões e resolveu ambas da mesma forma.

Intervenção:

- Voltar aos enunciados das expressões e chamar atenção dos alunos para que leiam com mais cuidado e identifiquem o que há de diferente de uma pra outra.
- Ao conseguir enxergar que de uma expressão para outra temos o uso da vírgula, a sugestão é questionar o porquê de ela estar ali, e se o fato dela estar em uma das expressões altera o resultado. A partir das respostas que irão surgindo e desta interação deve ser formalizado o papel da vírgula na expressão escrita e concluir que uso dela dá origem a uma nova expressão tendo assim um novo resultado.

- 2- **Se os resultados do par forem diferentes:** Neste caso, desconsiderando as variáveis, os resultados estariam corretos, uma vez que com o uso da calculadora espera-se que os alunos não apresentem erros nas operações matemáticas. Logo, como todas as expressões numéricas desta atividade têm duas operações, o estudante têm dois caminhos que podem ser seguidos e conseqüentemente dois valores numéricos possíveis de serem encontrados. O cenário ideal previsto para esta discussão é que estes dois valores diferentes sejam corretamente estabelecidos para cada expressão numérica dentro do par de expressões.

Intervenção:

- Questionar os alunos a respeito do porque dos resultados diferentes, esperando que eles exponham o raciocínio usado, para então poder formalizá-lo.

Além do comparativo entre os resultados obtidos nos pares, deve ser analisado também o valor individual quando encontrados valores diferentes por cada grupo, principalmente em expressões numéricas sem sinais associativos e com operações com prioridades diferentes.

Por exemplo, caso os grupos encontrem para letra “a” $2 + 4 \times 6 =$, dois resultados diferentes, 48 e 26. Para obten

ção do 48 o aluno ignora a hierarquia das operações, e para o 26 o aluno resolve de forma correta, resolvendo primeiro a divisão. A sugestão é que seja colocado os dois modos de resolução no quadro e que o professor faça os questionamentos:

- Como partindo de uma única expressão numérica conseguimos obter dois resultados diferentes?

- Será que os dois resultados estão corretos? É possível?

A partir das respostas dos alunos a ideia pode ser formalizada, reafirmando que uma expressão numérica só admite um único valor numérico. É interessante traçar um raciocínio lógico para que o aluno compreenda a hierarquia das operações dentro da resolução da expressão numérica, que fica a critério do professor que fará uso deste produto educacional. Como sugestão, propõe-se:

Relembrar a ordem cronológica dos aprendizados acerca das operações utilizando o seguinte discurso, “O primeiro passo dentro das quatro operações é aprender a somar e a subtrair, no segundo passo você aprende a multiplicar e dividir. Agora para resolver as expressões numéricas vamos precisar voltar nesse caminho, sendo assim, vamos resolver primeiro as multiplicações e divisões e por último as somas e subtrações.”

Por fim, ao término das intervenções deve ser formalizada também a ideia de que quando se usa a vírgula dá-se prioridade aquela operação isolada, sendo assim ao representar numericamente a expressão antes escrita por extenso é necessário um símbolo para expressar tal prioridade, e é aí que é inserido o uso dos parênteses.

Para reforçar a ideia do uso dos sinais associativos também é interessante trazer para os alunos um olhar histórico, que seria passado a eles de forma oral em uma breve conversa.

Neste contexto é válido ressaltar que o sistema numérico que conhecemos hoje passou por muitas alterações com o passar dos tempos, e que até se chegar aos sinais associativos que hoje são usados para resolução de expressões numéricas outros foram empregados e testados, como barras horizontais sobre os

números, o uso de abreviações de palavras e, ainda pontos e vírgulas. Dessa maneira concordamos com D" Amore (2007, p. 249) quando ele afirma que “parece então que a língua da Matemática seja influenciada pela língua comum, muito mais do que poderia parecer à primeira vista”.

Historicamente a primeira aparição dos parênteses na matemática é relatada por Cajori (1993, p. 134), “Clavius é um dos primeiros que você vê usar os parênteses redondos para expressar uma agregação”. Já os colchetes segundo Cajori (1993,p. 159) foi inicialmente utilizado por Jean Buteon, em sua obra *Arithmetica*, em 1559, para representar a igualdade. E por fim as chaves só foram utilizadas em 1593 por Vietè e depois em 1637 por Descartes, para indicar a soma dos coeficientes ou fatores de uma dada coluna.

Após cada atividade de construção de conhecimento será aplicada uma atividade de reforço referente ao que foi construído anteriormente, para que aluno coloque em prática o que foi aprendido.

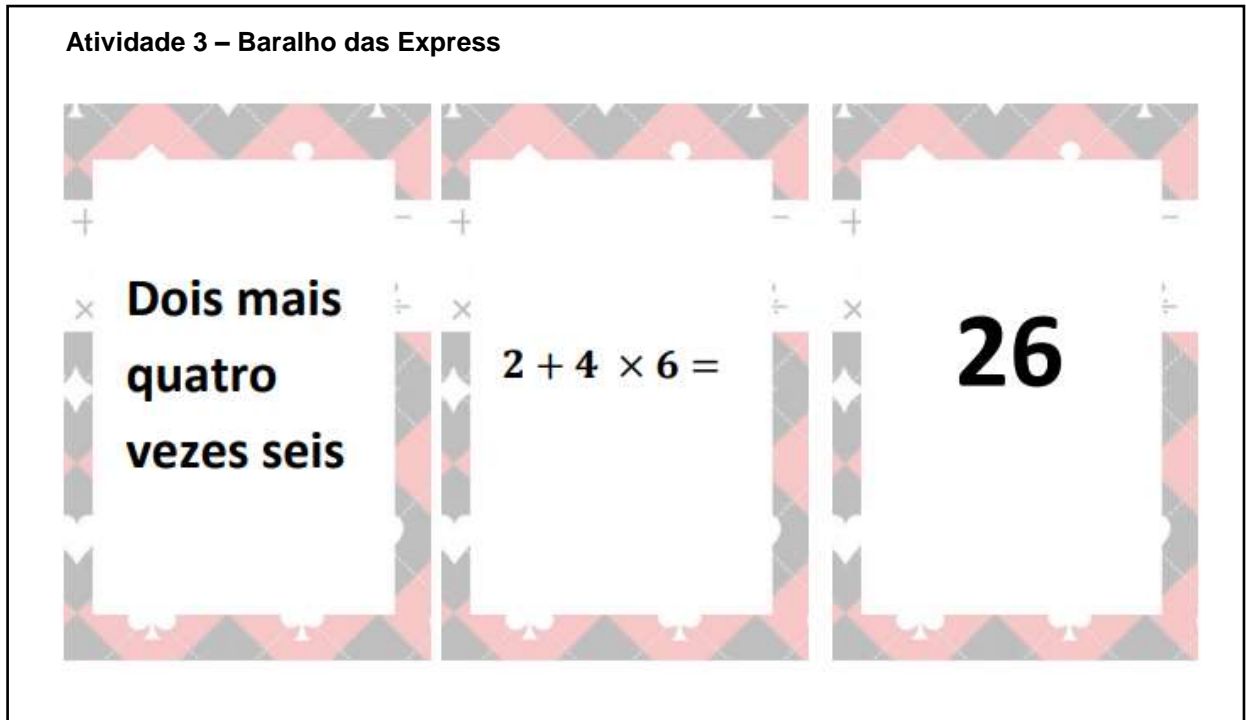
6.3 Atividade 3 (atividade de aprofundamento) – Baralho das Expressões

Objetivo: Relacionar as duas formas de representação da expressão, numericamente e por extenso, e seu valor numérico.

Participantes: de 4 a 6.

Material: calculadora; baralho com 90 cartas, sendo: 30 cartas com expressões numéricas escritas por extenso, 30 cartas com expressões numéricas em sua forma matemática e 30 cartas-solução.

Descrição: De maneira análoga ao jogo de baralho normal, cada jogador receberá 9 cartas e as cartas restantes formam um bolo de cartas para saque. Para ser vitorioso o jogador deverá formar três trios, sendo as cartas correspondentes com a expressão numérica na forma matemática, escrita por extenso e seu valor numérico, como mostrado no quadro 5. Ganha o jogo quem montar os três trios corretamente.



Orientação didática ao professor: Esta atividade foi desenvolvida para fixar, por meio do jogo, a resolução de expressões numéricas, juntamente com a associação das suas formas escritas e numéricas. Logo, é esperado que os alunos consigam fazer as devidas relações e consigam se divertir durante a realização da atividade.

Sugestões para possíveis dificuldades encontradas:

1) Caso os alunos entendam a dinâmica de funcionamento do jogo, porém não consigam traçar estratégias para jogar o baralho sozinhos:

Sugestão: Fazer uma intervenção, dando a estes alunos uma estratégia para o andamento correto do jogo, instruindo-os a resolverem as expressões numéricas que eles detêm em mãos, seja esta expressão numérica escrita por extenso ou em sua forma matemática e reservar os resultados encontrados, repetindo este processo sempre que pegarem uma nova carta. A fim de comparar os resultados para que consigam formar os trios combinando a expressão numérica escrita por extenso, expressão numérica e valor numérico.

2) Caso os alunos, mesmo com a intervenção anterior, não consigam chegar a um vencedor, e o jogo acabe por se tornar cansativo:

Sugestão: Fazer um acompanhamento mais próximo aos grupos, auxiliando e direcionando o andamento do baralho e tirando possíveis dúvidas referentes às resoluções, verificando os procedimentos e resultados. Uma vez que, caso seja necessária esta intervenção, os alunos já estarão cansados e mentalmente desgastados. E para melhorar ainda mais a fluidez, os alunos podem deixar suas cartas viradas para cima, para que todos os jogadores vejam as cartas que estão em jogo, podendo inclusive fazer trocas entre si, isso vai acelerar o andamento do baralho de expressões.

6.4 Atividade 4 – Desafios Free Fire

Objetivo: Descobrir uma maneira de evitar ambiguidades na leitura de expressões numéricas. – Compreender que para organizar uma expressão numérica com o intuito de ordenar a resolução das operações basta fazer uso dos sinais associativos, fixando assim uma ordem a ser seguida ao resolver uma expressão numérica.

Materiais: Para a realização da atividade será necessário três componentes, um enredo com um contexto dentro do jogo escolhido, free fire, um painel temático, onde serão colocados os desafios, e os dez desafios que se tratam de operações matemáticas ou pequenas expressões numéricas escritas por extenso. Além disso, será necessário também os materiais de praxe dos alunos, caneta, lápis e borracha, juntamente com uma folha de borrão para todos os estudantes.

Descrição: Cada grupo receberá um painel com uma expressão numérica dividida em quatro desafios que serão fixados sobre o painel e cada aluno receberá uma folha de borrão. À medida que cada grupo resolve uma missão completa (resolver uma expressão numérica e conseguir montá-la) o professor aplicador troca a expressão e lança um novo desafio, este processo se repete até o final da atividade. Segue abaixo o enredo, o painel no contexto escolhido e os desafios que serão aplicados.

Enredo – Atividade 4



Um evento como você nunca viu acaba de ser lançado no Free Fire, para conseguir o novo passe elite você precisa completar as missões e ir acumulando os tokens para desbloquear novos personagens. Cada missão tem o nome de um personagem e basta você completá-la para desbloquear.

Agora só falta a última e mais complexa de todas para você virar mestre e ganhar o personagem Alok. Você vai precisar escrever todos os passos dados para completar as missões anteriores em uma única expressão numérica, de modo que ao resolver esta expressão encontremos o mesmo resultado obtido na última missão. Vamos lá!!



Painel para a realização da atividade 4

The screenshot shows a game interface with a challenge panel. At the top, there are tabs for 'Desafio', 'Eventos', 'Anúncio', and 'Diário'. The 'Desafio' tab is active. Below the tabs, the panel is titled 'DIÁRIO' and shows a progress indicator of 0. The challenge is for the 'ELITE' tier, with 'VETERANO' also visible. The challenge list includes four items: 'Moco', 'Kelly', 'Hayato', and 'Alok', each with a reward of 'x8' and a progress bar. A 'Desafio final:' section is present, with a message: 'Atualize o Passe de Elite para desbloquear os desafios de Elite.' and a yellow 'Ir' button. The 'FIRE PASS' logo is visible in the bottom left corner.

Finaliza

Desafio

Eventos

Anúncio

Diário

X

X DIÁRIO

0

Finaliza em: 21d15.32.12

ELITE

VETERANO

x8 Moco

x8 Kelly

x8 Hayato

x8 Alok

Desafio final:

Atualize o Passe de Elite para desbloquear os desafios de Elite.

Ir

FIRE PASS

Atualizar Passe

VOLTAR

Expressões numéricas para os desafios:

- 1
- Quarenta e dois, dividido para seis menos quatro**
- O resultado da missão Moco mais cinco**
- O resultado da missão Kelly somado a quarenta e seis**
- Missão Alok!**
- 2.
- Nove menos três**
- O resultado da missão Moco vezes seis**
- Setenta e dois dividido pelo resultado da missão Kelly**
- Missão Alok!**
- 3.
- Trezentos dividido por dez**
- O resultado da missão Moco somado a quarenta**
- O resultado da missão Kelly dividido por dez**
- Missão Alok!**
- 4.
- Um mais dois**
- O resultado da missão Moco somado a seis dividido por três**

O resultado da missão Kelly menos quatro

Missão Alok!

5.

Sessenta e quatro dividido por oito menos dois

O resultado da missão Moco vezes três

O resultado da missão Kelly vezes dez

Missão Alok!

6.

Sete menos cinco

O resultado da missão Moco vezes trinta e cinco

O resultado da missão Kelly dividido por sete

Missão Alok!

7.

Oito menos quatro

O resultado da missão Moco vezes dois

O resultado da missão Kelly menos doze dividido para três

Missão Alok!

8.

Um mais sete**O resultado da missão Moco dividido por oito****O resultado da missão Kelly somado a um****Missão Alok!**

9.

Seis mais um**O resultado da missão Moco vezes quatro****O resultado da missão Kelly menos dez****Missão Alok!**

10.

Quatro mais seis**O resultado da missão Moco dividido por cinco****O resultado da missão Kelly vezes seis****Missão Alok!**

Orientação didática ao professor: A atividade traz um contexto agradável aos alunos por se tratar de um jogo famoso entre crianças e adolescentes e propõe que o aluno conclua quatro missões, operações ou pequenas expressões numéricas nomeadas com os nomes dos personagens dos jogos, e ao final, como último e mais

complexo desafio, monte a expressão numérica que representa esta sequência de resoluções, encontrando assim o mesmo resultado obtido anteriormente. Uma vez que ele percebe que os desafios foram resolvidos em ordem, logo ele precisa representar a expressão de modo que a ordem de resolução seja preservada, compreendendo assim que os sinais associativos existem com essa finalidade, organizar a ordem de resolução das operações dentro da expressão numérica.

A partir das atividades anteriores desta sequência didática o aluno já tem conhecimento do uso dos parênteses, assim espera-se que ele consiga utilizar este separador para a representação do primeiro desafio na expressão numérica e identifique que irá precisar de um novo separador para representar o segundo desafio, e assim por diante. Ao finalizar a atividade 4, o professor aplicador pode reforçar e formalizar que para essas situações se faz necessário o uso dos sinais associativos (parênteses, colchetes e chaves) e que estes dão a expressão numérica uma ordem de resolução.

Com relação ao comportamento matemático do educando, neste ponto da sequência didática é de se esperar que os estudantes já consigam fazer a conexão entre as duas formas de apresentações da expressão numérica que foram trabalhadas, a escrita por extenso e a numérica, não apresentando assim dificuldades na resolução por partes e na sua montagem ao final. A dúvida ou o erro que podem ser gerados ao final da atividade é em como posicionar os sinais associativos para que sejam respeitadas as ordens de resolução anterior, uma vez que ainda não foi mencionado a eles sobre colchetes e chaves. É possível ainda que eles usem outras formas de separar e organizar as expressões numéricas, o que deve ser discutido ao finalizar os desafios.

6.5 Atividade 5 – Atividade de Aprofundamento

Objetivo: Colocar em prática o que foi aprendido sobre expressões numéricas.

Materiais: Lista com a atividade 5, calculadora, lápis, borracha e caneta.

Descrição: A atividade também será feita em grupo, sendo válida apenas uma lista resolvida para cada grupo, porém é válido entregar uma lista extra a cada aluno para que eles utilizem como borrão. Cada grupo tem a autonomia para organizar a resolução da forma que acharem mais convenientes.

Atividade 5

1. Joãozinho escreveu alguns números como resultados de operações envolvendo exatamente quatro algarismos 2, como na figura. Ele cometeu um erro. Em qual das alternativas ele errou?

$$2 = 2 + (2 - 2) \times 2$$

$$4 = 2 + 2 - 2$$

$$6 = (2 + 2 \div 2) \times 2$$

2. Qual das expressões abaixo tem como resultado um número par?

$$2 + 8 - 3 - 5 + 15 =$$

$$\{12 + [35 - (10 + 2) + 2]\} =$$

$$44 - 6 \times 6 =$$

3. Uma professora de matemática escreveu uma expressão no quadro-negro e precisou sair da sala antes de resolvê-la com os alunos. Na ausência da professora, Carlos, muito brincalhão, foi ao quadro negro e trocou todos os algarismos 3 por 5, os 5 por 3, o sinal de + pelo de \times e o de \times pelo de +, e a expressão passou a ser $(15 \div 5) \times (53 + 2) - 25$. Qual é o resultado da expressão depois que o Carlos mudou os números?

4. Qual das expressões abaixo tem o maior resultado?

(A) $(7 + 2) \times 0$

(B) $7 \times 2 \times 0$

(C) $7 + 2 \times 0$

(D) $7 \times (2 + 0)$

(E) $7 + 2 + 0$

Orientação didática ao professor:: Trata-se de uma atividade de aprofundamento, em que são propostas questões contextualizadas, com intuito de praticar tudo o que foi visto no decorrer da sequência didática. Esta atividade também será feita em grupo, porém com apenas uma folha de resposta comum a todos da equipe. O objetivo principal dessa folha comum é que todo o grupo entre em acordo com as respostas dadas, forçando aos próprios alunos tirarem suas dúvidas entre si. É válido ressaltar que neste momento não deve ser feitas intervenções ou correções por parte do professor aplicador.

7. CONSIDERAÇÕES FIANIS

A sequência didática desenvolvida foi validada na dissertação de mestrado de Siqueira (2020), que objetivava analisar a implementação de uma sequência didática baseada em atividades no ensino de expressões numéricas e suas implicações para o processo de aprendizagem dos alunos, para o sexto ano do ensino fundamental. Sendo assim, este produto visa contribuir de maneira efetiva para o processo de ensino e aprendizagem de expressões numéricas, diminuindo as dificuldades encontradas pelos alunos e conseqüentemente a ocorrência de erros. O uso do ensino por atividades têm a intensão de despertar no aluno maior interesse nas atividades, pois se trata de uma metodologia diferente da comumente usada em sala de aula. Na dissertação em questão, tal metodologia não somente despertou mais interesse dos educando, como também os deixou mais confiantes e seguros com o superar de cada atividade proposta. Assim, é esperado que tudo o que foi disposto até aqui, possa auxiliar e direcionar os professores que fizerem uso deste produto educacional para contribuir com o ensino de expressões numérica.

8. REFERÊNCIAS

ALEXANDRIA, Elaine Cristina Souza de. **Obstáculos didáticos na resolução de expressões numéricas no 6º ano do ensino fundamental, 2013.** 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus de Marabá, 2013.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática.** Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

ALMOULOUD, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd.** REVMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V3.6, p.62-77, UFSC: 2008.

ARAUJO, Wilian Francisco de. MERLI, Renato Francisco. **Uma aplicação da teoria de grupos na “solução” de expressões numéricas sem signos de agregação.** XII EPREM – Paraná, 2014.

ARTIGUE, M. **“Ingénierie Didactique”.** Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, 281-308, 1998.

BARBOSA, Gabriela dos Santos. MAGINA, Sandra M. P. **Construindo significado para expressões numéricas multiplicativas a partir do jogo de mensagem.** Zetetiké – FE/Unicamp – v. 22, n. 41, 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996a, p. 27.833.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática- ensino médio-Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEM, 1998.

CAJORI, Florian. **A history of mathematical notations.** Two volumes bound as one. New York: Dover, 1993.

CHAVANTE, Eduardo Rodrigues. **Convergências matemática: ensino fundamental: anos finais, 6º ano.** 2. ed. - São Paulo: Edições SM, 2018.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de Didática da Matemática.** Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. Projeto Teláres: Matemática. 1. Ed. São Paulo, 2012.

FELIX, Ana Paula Nunes. **Uma sequência didática para o ensino de problemas aditivos com mais de uma operação.** Pós-Graduação em Ensino de Matemática,

Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2021.

FIGUEIREDO, Cândido de. **Novo dicionário da língua portuguesa**. The Project Gutenberg EBook of Novo dicionário da língua portuguesa. 2010, p. 842.

Freitas, Handus Silva. **Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2014.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática : 6º ano : ensino fundamental anos finais** .4. ed. - São Paulo: FTD, 2018.

GITIRANA, Veronica. Planejamento e avaliação em matemática. In: Janssen Felipe da Silva; Jussara Hoffman; Maria Teresa Esteban. (Org.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**: em diferentes áreas do currículo. 5ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2006, p.57-66

LOPES, Dilson Márcio Panichi. **Alternativas metodológicas para o ensino de expressões numéricas: estratégias para construção de aprendizagens significativas**. – Centro Universitário UNIVANTES, Programa de Pós-Graduação em Ciências Exatas – Rio Grande do Sul, 2010. 92f.

LOPES, Dilson Márcio Panichi. GRASSI, Marlise Heemann. **Alternativas metodológicas para o ensino de expressões numéricas: estratégias para construção de aprendizagens significativas**. XIII CIAEM, Recife, 2011.

MACIEL, Tharley Passos. **Desenvolvimento de Competências e Habilidades nas Expressões Numéricas por meio do Desafio dos Quatro Algoritmos para o 6º ano do Ensino Fundamental**.– Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT - Palmas, 2014. 135f.

OTTES, Aline Brum. **Expressão numérica: a hierarquia das quatro operações matemáticas** - Universidade Federal de Santa Maria. Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física. Rio Grande do Sul, 2016. 76f.

OTTES, Aline Brum; FAJARDO, Ricardo. Um olhar sobre a hierarquia das quatro operações aritméticas nas expressões numéricas. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 1, n. 2, p. 197-219, maio/ago. 2017. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.24116/emd25266136v1n22017a05> >. Acesso em 20 de Nov. 2021.

PARMEGIANI, Roselice. **Contextualizando o ensino das expressões numéricas no ensino fundamental**. II CNEM, 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência. 1978.

REIS, Leonardo Rodrigues dos. **Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção**. 2005

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

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades da resolução de problemas em aulas de matemática** / Pedro Franco de Sá; coordenadores Fernando Cardoso de Matos, Raimundo Otoni Melo Figueiredo, Reginaldo da Silva. - Belém: IFPA, 2021. 121 p. (Coleção II SINEPEM; vol.2)

SILVA, M. C. G; ARRUDA, F. M. R.M. **Educações na contemporaneidade: reflexão e pesquisa: Expressões Numéricas, O Contig 60® e a Formação de professores do ensino Fundamental I**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2011.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática: compreensão e prática, 6º ano**. 3. Ed. São Paulo, 2015

SOUSA, Marcos Felipe Santana de. FUNATO, Rosane Leite. **Jogo ASMDP: um instrumento para ensino de expressões numéricas**. BoEM, Joinville, v. 6, n. 10, p. 103-122, 2018.

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patrícia Rosana Moreno, **Vontade de saber matemática, 6º ano**. 3. Ed. São Paulo: FTD, 2015.

VARELLA, Guilherme Tadewald. **O ensino das expressões numéricas com calculadora e planilha eletrônica**. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

<p>Dois mais quatro vezes seis</p>	$2 + 4 \times 6 =$	26
<p>Dois mais quatro, vezes seis</p>	$(2 + 4) \times 6 =$	36
<p>Cinquenta subtraído de nove, vezes dez</p>	$(50 - 9) \times 10 =$	410

<p>Dez vezes nove subtraído de cinquenta</p>	$10 \times 9 - 50$	40
<p>Trinta e sete menos sete mais vinte</p>	$37 - 7 + 20 =$	50
<p>Trinta e sete, menos sete mais vinte</p>	$37 - (7 + 20) =$	10

Vinte e um dividido por três mais quatro	$21 \div 3 + 4 =$	11
Vinte e um, dividido por três mais	$21 \div (3 + 4) =$	3
Dois mais cinco, vezes, quatro mais seis	$(2 + 5) \times (4 + 6) =$	70

<p>Dois mais cinco vezes quatro mais seis</p>	$2 + 5 \times 4 + 6 =$	28
<p>Dois mais cinco, vezes quatro mais seis</p>	$(2 + 5) \times 4 + 6 =$	34
<p>Vinte menos dois vezes quatro mais cinco</p>	$20 - 2 \times 4 + 5 =$	17

<p>Vinte menos dois, vezes, quatro mais cinco</p>	$(20 - 2) \times (4 + 5) =$	162
<p>Vinte menos dois, vezes quatro mais cinco</p>	$(20 - 2) \times 4 + 5 =$	77
<p>Quatro mais seis vezes seis, menos cinco vezes oito</p>	$(4 + 6 \times 6) - 5 \times 8 =$	0

<p>Quatro mais seis vezes seis menos cinco vezes oito</p>	$4 + 6 \times (6 - 5) \times 8 =$	<p>0</p>
<p>vinte menos dezesesseis, dividido por dois, dividido por dois</p>	$(20 - 16) \div 2 \div 2 =$	<p>1</p>



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e
Educação
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática Trav. Djalma Dutra, s/nº – Telégrafo
66113-010 Belém-PA
www.uepa.br