



**ARITMÉTICA MODULAR COMO PROPOSTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA:  
UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Luciano Martins da Silva<sup>1</sup>  
Edel Alexandre Silva Pontes<sup>2</sup>

**RESUMO**

O tema Aritmética Modular vem sendo regularmente debatido por diversos educadores e pesquisadores da área de Ensino de Matemática, expondo inúmeras linguagens matemáticas para além do viés aritmético e algébrico, e, vem, transformando a teoria em prática pedagógica por intermédio da construção coletiva de formas de ensino voltadas para as metodologias ativas. Este artigo objetivou apresentar, por meio de uma pesquisa experimental aplicada, aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, as contribuições da Aritmética Modular na assimilação das operações fundamentais da matemática. Os sujeitos da pesquisa foram alunos dos 6º anos, turmas A e B, do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Ribeira do Pombal/BA, totalizando 80 alunos. Verificou-se a relevância da inclusão da Aritmética Modular na Educação Básica, tendo em conta que ela pode ser desenvolvida com alunos do Ensino fundamental, com vistas a auxiliá-los no desenvolvimento do pensamento matemático, particularmente, na resolução de problemas. Espera-se que este trabalho possa auxiliar pesquisadores a implementar outras estratégias metodológicas, contribuindo para a disseminação do conhecimento sobre Aritmética Modular na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Ensino e aprendizagem. Ensino fundamental. Aritmética Modular

**MODULAR ARITHMETIC AS A PROPOSAL FOR TEACHING MATHEMATICS: A  
PRACTICAL EXPERIENCE IN A PUBLIC ELEMENTARY SCHOOL**

**ABSTRACT**

The theme of Modular Arithmetic has been regularly discussed by several educators and researchers in the area of Mathematics Teaching, exposing numerous mathematical languages beyond the arithmetic and algebraic bias, and has been transforming theory into pedagogical practice through the collective construction of teaching methods focused on active methodologies. This article aimed to present, by means of an experimental research applied to 6th grade students of Elementary School, the contributions of Modular Arithmetic in the assimilation of the fundamental operations of mathematics. The subjects of the research were students of the 6th grade, classes A and B, of the Elementary School of a public municipal school of Ribeira do Pombal/BA, totaling 80 students. The relevance of including Modular Arithmetic in Basic Education was verified, considering that it can be developed with

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências da Educação pela Universidade San Carlos (USC), Professor da Rede de Ensino Municipal de Ribeira do Pombal/ BA, Grupo de Pesquisa certificado CNPq GALC (Geometria, Álgebra, Lógica e Combinatória) na Educação: ensino e aprendizagem de matemática e áreas afins. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0364-6889> E-mail: [lucianomartynss@hotmail.com](mailto:lucianomartynss@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Ciências da Educação com ênfase no Ensino de Matemática pela Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC), Professor titular do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Grupo de Pesquisa certificado CNPq GALC (Geometria, Álgebra, Lógica e Combinatória) na Educação: ensino e aprendizagem de matemática e áreas afins, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9782-8458> E-mail: [edel.pontes@ifal.edu.br](mailto:edel.pontes@ifal.edu.br)



elementary school students, in order to help them develop mathematical thinking, particularly in problem solving. It is hoped that this work can help researchers to implement other methodological strategies, contributing to the dissemination of knowledge about Modular Arithmetic in Basic Education.

**Keywords:** Teaching and learning. Elementary Education. Modular Arithmetic

## **LA ARITMÉTICA MODULAR COMO PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA EN UNA ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA**

### **RESUMEN**

El tema de la Aritmética Modular viene siendo regularmente discutido por diversos educadores e investigadores en el área de la Enseñanza de la Matemática, exponiendo innumerables lenguajes matemáticos más allá del sesgo aritmético y algebraico, y viene transformando la teoría en práctica pedagógica a través de la construcción colectiva de métodos de enseñanza centrados en metodologías activas. Este artículo tuvo como objetivo presentar, a través de una investigación experimental aplicada a alumnos de 6º grado de primaria, los aportes de la Aritmética Modular en la asimilación de las operaciones fundamentales de la matemática. Los sujetos de la investigación fueron alumnos del 6º año, clases A y B, de la Enseñanza Fundamental de una escuela pública municipal de Ribeira do Pombal/BA, totalizando 80 alumnos. Se verificó la pertinencia de la inclusión de la Aritmética Modular en la Educación Básica, teniendo en cuenta que puede ser desarrollada con alumnos de la Enseñanza Fundamental, a fin de ayudarlos en el desarrollo del pensamiento matemático, particularmente en la resolución de problemas. Se espera que este trabajo pueda ayudar a los investigadores a implementar otras estrategias metodológicas, contribuyendo a la difusión del conocimiento sobre la Aritmética Modular en la Educación Básica.

**Palabras clave:** Enseñanza y aprendizaje. Educación Básica. Aritmética Modular

### **INTRODUÇÃO**

Na contemporaneidade, o tema Aritmética Modular vem sendo frequentemente abordado por pesquisadores da área de Ensino de Matemática, articulando diversas linguagens matemáticas para além do viés aritmético e algébrico, e, vem, transformando a teoria em prática pedagógica por meio da construção coletiva de formas de ensino voltadas para as metodologias. “A Matemática aflige muitos estudantes, a outros, muitas vezes, seduz. Muitas crianças e adolescentes desenvolvem pela Matemática sentimentos impresumíveis, que vão da angústia à fobia, sem que se compreenda os verdadeiros motivos.” (DOS SANTOS SILVA, 2022, p.247). Pontes et al. (2022) afirmam que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica necessita apresentar um parecer pedagógico motivador capaz de minimizar as diferenças entre o cotidiano do educando e a escola.

De acordo com Da Silva (2020), a matemática, no mundo contemporâneo, vem se tornando um instrumento indispensável em qualquer área do conhecimento. Diariamente, o indivíduo emprega modelos matemáticos, assim, se faz necessário que os educadores venham apresentar práticas metodológicas motivadoras para o ensino e aprendizagem de matemática nos níveis básicos de ensino. (DA SILVA, 2020, p.152).

Sanches (2018) aponta que, no processo de ensino e aprendizagem, as



metodologias ativas têm oportunizado experiências positivas quando comparadas à abordagem pedagógica centrada no ensino tradicional, destituindo o educador e colocando o aluno como centro do processo de ensino.

Rocha *et al.* (2020) afirmam que as metodologias ativas têm a potencialidade de fortalecer a curiosidade, à medida que os educandos se inserem na teorização, isto é, eles passam a ser incluídos como sujeitos históricos, em divergência ao método tradicional no qual os discentes aproximam de um comportamento passivo na recepção das teorias.

No ensino da matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC),(2017) estabelece objetos de conhecimentos específicos para cada nível de ensino e, no que concerne ao 6º do Ensino Fundamental, incluem-se: “resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora”. Habilidades estas que envolvem as operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais”.

Segundo Pontes *et al.* (2022a), o trabalho mais relevante no processo de ensino e aprendizagem de matemática é o incremento de habilidades e competências do educando, na intenção de produzir motivação necessária para um aprendizado que possa solidificar um arranjo de valores que auxiliem suas ambições pessoais. É necessário que o educador, com sua aptidão e capacidade técnica, exponha estratégias que permita fortalecer o crescimento metacognitivo do aluno.

Em alinhamento ao que determina a BNCC, a utilização da Aritmética Modular tem sido uma das ferramentas que tem apresentado grande notoriedade como metodologia ativa no ensino das operações matemáticas, já que é uma estratégia que oferece inúmeras possibilidades de aplicação com alunos do Ensino Fundamental. Para Cavaleiro e de Alencar (2022), a Matemática se apresenta, para uma grande parte da população, apenas nas formas de números e operações.

Pesquisadores do Ensino de Matemática reconhecem que a Congruência Modular é uma excelente ferramenta que pode ser desenvolvida com alunos do Ensino Básico para auxiliá-los no desenvolvimento do pensamento matemático, particularmente, na eficiência da resolução de problemas. “Fazer conjecturas sobre habilidades e competências do aprendiz perpassa pela compreensão das descobertas do educador sobre suas reais aptidões e capacidades que promovam o crescimento metacognitivo deste aluno”. (PONTES *et al.*, 2022b, p.2).

Além disso, é um tema gerador de grandes oportunidades e contextualização, já que aborda a realização de operações aritméticas de uma forma diferente da utilizada no ensino tradicional, colaborando e agilizando no processo de resolução de problemas (BARBOSA, 2013).

Sant’Ana (2013), Esquinca (2013) e Lourenço (2011) propõem a utilização da Aritmética Modular como estratégia para o ensinar questões que envolvem divisibilidade e a Matemática que se apresenta no dia a dia, e com isso enfatizam a relevância da aplicação da Matemática para solucionar problemas cotidianos.

Santos (2013) dá ênfase à importância da Congruência Modular por meio da Teoria dos Números, procurando mostrar o quão relevante são os restos no processo de divisão dos números inteiros por um determinado número. Além disso, aborda aspectos relevantes acerca da criptografia, para que se compreenda como os sistemas modulares podem ser utilizados na codificação e decodificação de mensagens, adentrando também no contexto de ensino, onde a aritmética modular



pode ser observada a partir de exemplos práticos do cotidiano.

Outros exemplos em que a Congruência Modular pode ser utilizada é para gerar um número de controle da veracidade do código. Esse número verificador possibilita constatar se um código de barras, um número padrão internacional de livro (ISBN), um número de passaporte, ou o número de Cadastro de Pessoa Física (CPF) estão corretos, já que todos os algarismos que compõem o número original são utilizados no método de geração do código verificador (ESQUINCA, 2013).

Considerando os aspectos descritos, este artigo tem como objetivo demonstrar, por meio de uma pesquisa experimental aplicada aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, as contribuições da Aritmética Modular na assimilação das operações fundamentais da Matemática.

Acredita-se que o método de resolução de problemas baseado na Aritmética Modular pode favorecer a aprendizagem dos estudantes dos 6º anos. Além disso, é uma dinâmica de ensino diferenciada tanto para os docentes quanto para os discentes, alterando a concepção de ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática.

## **METODOLOGIA**

Com o propósito de alcançar o objetivo formulado neste artigo, realizou-se uma pesquisa do tipo experimental e exploratório-descritiva. A pesquisa experimental envolve experimentos de qualquer natureza que possam auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem. Já a pesquisa exploratório-descritiva, de acordo com Lakatos e Marconi (2013, p.190), objetiva descrever completamente determinado fenômeno, em que são realizadas análises empíricas e teóricas.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal “Rui Barbosa”, de Ribeira do Pombal, no Estado da Bahia. A escolha da instituição deveu-se por dois motivos. Primeiro, por ser uma representante do Ensino Público, na qual estuda a maior parte da população do município pesquisado. Segundo, por se tratar de uma escola em que um dos pesquisadores trabalha como docente de Matemática na referida instituição.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos dos 6º anos, turmas A e B, do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Ribeira do Pombal/BA, totalizando 40 alunos. Todos os alunos passaram por um pré-teste e foi selecionada uma amostra de 50% para a aplicação do pós-teste, que buscou-se investigar o nível de compreensão e assimilação acerca das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão).

A turma do 6º ano, turma A, foi selecionada como Grupo Controle (GC), em que não houve intervenção pedagógica. Já na turma do 6º ano, turma B, os alunos foram alocados no Grupo Experimental (GE), sendo estes submetidos a uma intervenção pedagógica, com a utilização de metodologias ativas envolvendo Aritmética Modular.

Os dados coletados foram resultados dos questionários respondidos pelos alunos, das atividades aplicadas aos alunos e das notas de observação dos áudios e anotações do diário de campo e vídeos.

Para o processo de análise, foi utilizada a avaliação quanti-qualitativa. A avaliação qualitativa, visa à compreensão interpretativa dos fatos, colocando o pesquisador diante de um material de trabalho constituído que o levará a trilhar por caminhos subjetivos em busca da complexidade dos fenômenos e da sua compreensão que só ocorrerá se a ação for colocada dentro de um conjunto de significados/categorização (GOLDENBERG, 2010). Já, a avaliação quantitativa foi



utilizada para o mapeamento dos possíveis fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos durante o processo de intervenção educacional.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nesta seção são apresentados os dados de pesquisa quanti-qualitativa, valendo-se de uma avaliação diagnóstica e experimental, que teve por objetivo demonstrar as contribuições da Aritmética Modular, por meio de metodologias ativas, para o desenvolvimento das competências e habilidades nas operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rui Barbosa, de Ribeira do Pombal-BA, localizada no centro da cidade.

O universo pesquisado foi formado pelos 40 alunos dos 6º anos, turmas A e B. Por meio de um questionário sociodemográfico foi obtido o perfil dos alunos, ou seja, sendo 75% do sexo feminino e 25% masculino, com média de idade 11 anos, sem repetentes. Todos informaram que gostam de estudar, contudo, 55% informaram que sentem dificuldade em aprender Matemática, sendo os conteúdos mais difíceis de assimilação são as quatro operações, sobretudo, multiplicação e divisão.

Todos os alunos foram submetidos ao pré-teste contendo atividades orais e escritas, visando identificar as dificuldades de aprendizagem em relação às operações matemáticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão); dificuldades essas que geram desinteresse pela disciplina Matemática na turma do 6º ano.

As atividades foram elaboradas contemplando as seguintes questões:

- I. Questão 1 envolvendo situações-problema de adição e subtração;
- II. Questão 2 envolvendo cálculo de adição para relacionar uma coluna com a outra;
- III. Questão 3 para descobrir o resultado e relacionar as colunas nessa Questão contempla a subtração;
- IV. Questão 4 situações-problema envolvendo multiplicação
- V. Questão 5 uma atividade direta, arme e efetue as multiplicações;
- VI. Questão 6 situações-problema envolvendo divisão;
- VII. Questão 7 é para calcular a divisão e depois relacionar as colunas ;
- VIII. Questão 8 os alunos vão observar a imagem de uma feira livre e a questão solicita 4 situações-problemas envolvendo as quatro operações básicas.

Dentre os aprendentes, 80% apresentaram dificuldade nas operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), fato constatado a partir das soluções ou respostas encontradas pelos alunos, as quais não foram satisfatórias, apesar de ter sido resolvida nas residências dos alunos, estes sentiram bastante dificuldade ao resolver as questões. Todas as questões solicitadas tinham que ter os devidos cálculos sem a utilização de nenhuma máquina de calcular ou ajuda de terceiros.

Assim, por meio do pré-teste foram identificados os problemas e dificuldades nas operações fundamentais. Logo, a identificação dos problemas serviu como diagnóstico para a escolha das metodologias ativas e elaboração das atividades propostas aos alunos. Desse modo, foi escolhida a turma do 6º ano, turma B para desenvolver o Projeto envolvendo Aritmética Modular, sendo este aplicado em formato



de Minicurso.

A aplicação do Projeto Aritmética Modular para o Grupo Experimental (GE) foi realizada em 2021. A aplicação desse Projeto foi desenvolvida em formato de Minicurso, perfazendo um total de 16 aulas, dividido em 2 encontros semanais, com duração de uma hora.

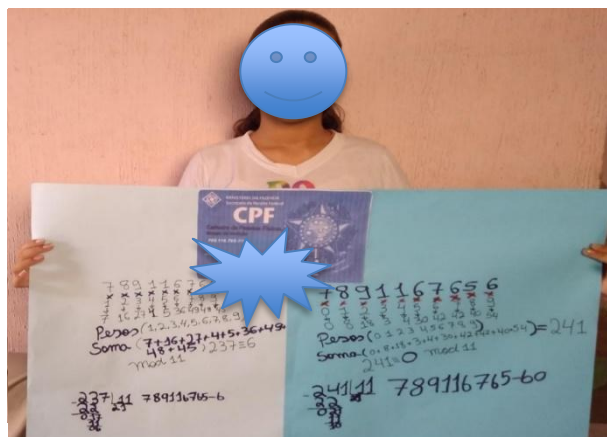
Antes de iniciar a pesquisa foi enviado um pedido de autorização por escrito aos pais ou responsáveis legais dos alunos, para que os mesmos participassem ativamente do projeto.

Os dois primeiros encontros foram utilizados para explicação de conceitos em relação a Aritmética Modular. Na sequência, o pesquisador entrevistou de forma direta na turma do 6º ano, turma B aplicando Minicurso. Sendo que os conteúdos trabalhados contribuíram para a formação de cidadãos conscientes, informados e agentes de transformação da sociedade em que vivem.

Os alunos construíram diversos cartazes apresentando uma amostra do Minicurso como: Cadastro de Pessoa Física (CPF), Registro Geral (RG), Cartão de Crédito, EAN-13 e ISBN de livros, apresentaram esses trabalhos, gravação de vídeos.

O primeiro momento trouxe algumas explicações sobre a importância do Cadastro de Pessoa Física (CPF), logo em seguida, foram listados os alunos que possuía tal documento. Em seguida, foram feitas as explicações do passo a passo de como encontrar um dígito verificador de um CPF. Foi solicitado que o aluno trouxesse o número do seu Cadastro de Pessoa Física para calcular os dígitos verificadores e, posteriormente, produzisse o seu CPF.

Figura 1 – Produção do CPF

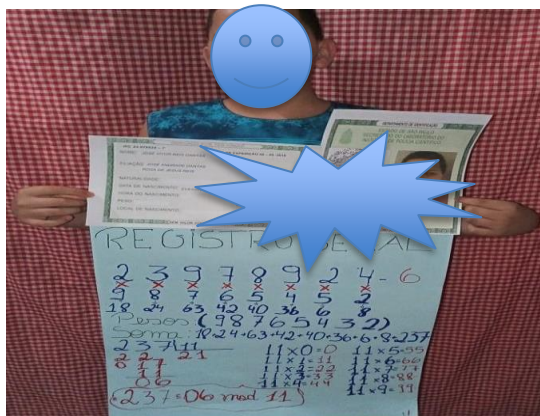


Fonte: (Acervo pessoal)

No segundo momento foi exposta uma carteira de identidade e explicitada a sua importância na sociedade atual. A partir dessa explanação foi feito um levantamento dos alunos que tinha o documento, e os que possuíam o documento foram orientados a encontrar o dígito verificador da carteira de identidade e, na sequência, cada aluno foi orientado a construir a sua, como pode ser visto na figura 2.



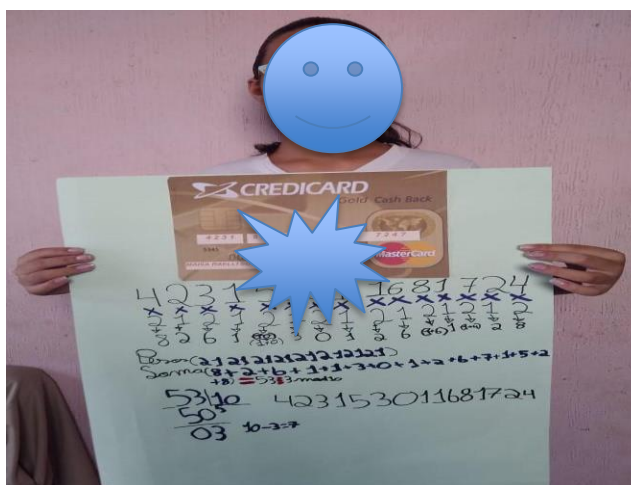
Figura 2 – Construção do Dígito Verificador da Carteira de Identidade



Fonte: (Acervo pessoal)

No terceiro momento foi trabalhado o cartão de crédito, trazendo diversas explicações, como a questão de como gastar, os juros, se pagar o mínimo na fatura, e também os cálculos matemáticos de como encontrar o dígito verificador de um cartão de crédito. Após as explicações, os alunos iniciaram suas confecções, ou seja, criaram seus próprios cartões de créditos, como pode ser visto abaixo mais uma produção do aluno na figura 3.

Figura 3 – Construção de Cartão de Crédito

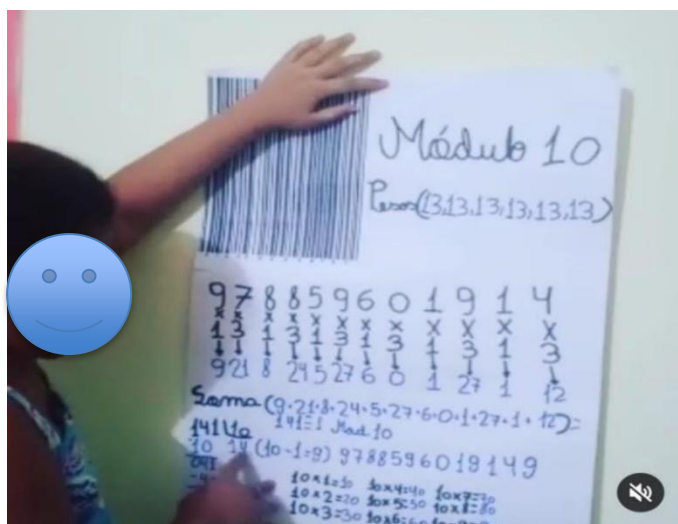


Fonte: (Acervo pessoal)

No quarto momento foi trabalhada a importância dos códigos de barras nas mercadorias, demonstrando todo processo de elaboração dos códigos de barras e sua aplicabilidade, funcionalidade e relevância econômica e comercial na atualidade.



Figura 4 – Produção e Análise de Códigos de Barras



Fonte: (Acervo pessoal)

Ao final do Minicurso foi feita a culminância do Projeto Aritmética Modular, através da exposição dos materiais produzidos, como também foram feitas apresentações e discussões sobre os resultados obtidos com as Oficinas e Minicursos.

Figura 5 – Culminância e Apresentação dos Resultados



Fonte: (Acervo pessoal)

Os resultados demonstram a importância do desenvolvimento de metodologias ativas no ensino da Matemática, como por exemplo, oficinas sobre Aritmética Modular visando reduzir ou sanar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, como bem contribuir para a assimilação das operações matemáticas básicas.

Os pesquisadores Pontes e Silva (2020) enfatizam que a Aritmética Modular





tem inúmeras aplicações e situações diárias. Por conta disso, pode ser utilizada como estratégia de resolução de problemas, o que proporcionará aos alunos um novo modo de aprendizagem, tendo como base o cotidiano.

Corroborando com esses pesquisadores Alvarenga; Andrade e Santos (2016, p.51) assinalam que por meio de metodologias ativas os alunos podem encontrar ou busquem encontrar respostas e soluções aos problemas e, “não aceitem como verdades absolutas as respostas dadas e, tampouco, aprendam por meio de tradicionais estratégias metodológicas que visem à repetição ou à sequência didática: definição, exemplos e exercícios”.

Ao término do Minicurso foi aplicado um pós-teste contendo uma sequência de atividades. Para tanto, foi selecionada uma amostra de cada turma, ou seja, 50% de cada turma. A Amostra foi feita por meio de um sorteio, caracterizando, uma amostra aleatória. Portanto, a amostra foi composta por 20 (vinte) alunos do GC e 20 (vinte) alunos do GE.

O pós-teste caracterizou-se como uma prova formada por uma sequência de atividades matemáticas envolvendo as operações fundamentais (Figura 6) e os alunos tiveram 60 minutos para responder, as questões foram elaboradas mediante as dificuldades dos alunos, conteúdos sobre adição, subtração, divisão e multiplicação, com base em situações-problemas.

Figura 6 – Aplicação do Pós-Teste – GE e GC



Fonte: (Acervo Pessoal)

A prova foi composta por 8 (oito) questões, sendo sete objetivas e uma subjetiva. Um dos objetivos do pós-teste foi perceber como a Aritmética Modular pode contribuir para a melhoria do desempenho matemático dos alunos do GE, tanto no aspecto global (conhecimento matemático) como específico (operações básicas fundamentais). Para tanto, foi feito um levantamento dos acertos e erros atribuídos para cada aluno em uma prova Matemática. Assim, para melhor identificação geral do desempenho escolar das duas turmas (GC e GE) apresentam-se dois quadros (Quadro 1 e Quadro 2) com os resultados das questões propostas na prova mencionada, associadas a cada aluno. A saber:



Quadro 1 - 6º Ano, turma B - Grupo Experimental

ALUNOS	QUESTÕES								RESULTADOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1	A	A	A	A	E	A	A	a) A b) A	A = 87,5% E = 12,5%
A2	A	A	E	A	A	E	E	a) A b) A	A = 62,5% E = 37,5%
A3	E	A	A	E	A	A	A	a) A b) A	A = 75% E = 25%
A4	E	A	A	A	E	E	A	a) A b) A	A = 62,5% E = 37,5%
A5	A	A	A	A	A	A	A	a) A b) A	A = 100% E = 0%
A6	A	A	A	A	A	A	A	a) A b) A	A = 100% E = 0%
A7	E	E	A	A	E	A	A	a) E b) E	A = 50% E = 50%
A8	A	A	E	E	E	A	A	a) A b) A	A = 62,5% E = 37,5%
A9	E	A	E	A	E	A	A	a) A b) A	A = 62,5% E = 37,5%
A10	E	A	E	A	E	E	A	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A11	E	A	E	A	E	E	A	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A12	E	A	A	E	E	A	A	a) E b) E	A = 50% E = 50%
A13	A	A	A	A	A	A	A	a) A b) A	A = 100% E = 0%
A14	E	A	A	A	A	A	A	a) A b) A	A = 87,5% E = 12,5%
A15	E	E	A	A	E	A	E	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A16	E	A	A	E	A	A	A	a) A b) A	A = 75% E = 25%
A17	A	A	A	A	A	A	A	a) A b) A	A = 100% E = 0%
A18	E	E	E	E	E	A	A	a) A b) A	A = 37,5% E = 62,5%
A19	A	E	E	E	A	E	A	a) E b) E	A = 37,5% E = 62,5%
A20	A	A	A	E	E	A	A	a) A b) A	A = 75% E = 25%

Fonte: (Resultados da Prova/2022) Legenda: A = Acertos - E = Erros

É possível notar que houve maior percentual de acertos nas questões propostas, contabilizando 68,75% de acertos e 31,25% de erros. Nota-se também, neste GE, que 9 alunos (45%) acertaram a faixa de 50% a 80% da prova, 5 alunos (25%) acertaram a metade da prova, com percentual de 50% de acertos e 4 alunos (20%) conseguiram acertar todas as questões da prova. Também se observa que nenhum aluno zerou a prova.

Olhando para a média global dos acertos (68,75%) atribuídas a cada aluno do GE, pode-se verificar que dos 20 alunos selecionado, apenas 2 deles (10%) tiveram média abaixo de 50% de acertos nas questões, ou seja, esses dois alunos obtiveram 37,5% de acertos, ficando abaixo da média.

Essas médias mostram a qualidade dos resultados obtidos com o Minicurso, já que o objetivo proposto com o pós-teste foi verificar as contribuições da Aritmética Modular no domínio das operações básicas, sobretudo, a divisão. Porém, sem as operações de adição, subtração e multiplicação não é possível resolver situação problemas. Verificou-se, igualmente, que no GE existem 4 alunos (20%) com 100% de acertos nas questões e, igualmente 4 alunos (20%) que obtiveram 50% de acertos.

A fim de verificar o desempenho dos alunos na turma de controle (GC), 6º ano, turma A foram obtidos os seguintes resultados:



Quadro 2 - 6º Ano A - Grupo Controle

ALUNOS	QUESTÕES								RESULTADOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1	A	E	A	A	E	E	E	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A2	E	E	A	E	E	E	A	a) E b) E	A = 25% E = 75%
A3	A	A	A	E	E	A	E	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A4	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A5	E	E	A	E	A	A	E	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A6	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A7	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A8	E	E	A	A	E	E	E	a) E b) E	A = 25% E = 75%
A9	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A10	E	E	E	A	A	A	E	a) E b) E	A = 37,5% E = 62,5%
A11	A	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 12,5% E = 87,5%
A12	E	E	A	A	A	E	E	a) A b) A	A = 50% E = 50%
A13	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A14	E	E	E	E	E	E	E	a) A b) A	A = 12,5% E = 87,5%
A15	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A16	E	E	A	E	E	E	E	a) A b) A	A = 25% E = 75%
A17	E	A	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 12,5% E = 87,5%
A18	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A19	E	E	E	E	E	E	E	a) E b) E	A = 0% E = 100%
A20	A	A	E	A	E	A	E	a) E b) E	A = 50% E = 50%

Fonte: (Resultados da Prova/2022) Legenda: A = Acertos - E = Erros

Observando o Quadro 2, é possível constatar que houve maior percentual de erros (77,5%) do que acertos (22,5%) nas questões propostas na atividade. Os dados informam que do GC apenas 5 alunos (25%) acertaram 50% (a metade) da prova, 8 alunos (40%) zeraram a prova e 7 alunos (35%) tiveram acertos inferiores a 50% da prova. O que fica evidente é que os alunos que não passaram pela intervenção pedagógica apresentaram baixo desempenho na realização da prova.

Olhando para a média global dos acertos (22,5%) atribuídas aos alunos do GC, pode-se verificar que dos 20 alunos selecionado, apenas 5 deles (25%) tiveram média de 50% de acertos nas questões, o que representa baixo desempenho na resolução de questões envolvendo as operações matemáticas básicas.

As correlações das notas dos diferentes grupos (GE e GC) entre si são altas e estatisticamente significativas, a saber GE (A= 68,75%, E= 31,25) e GC (A= 22,5%, E= 77,5). As notas da prova têm uma alta correlação com todas as questões envolvendo, sobretudo, a divisão.

Estes resultados encontrados apontam que a maioria dos alunos do GC pesquisados (77,5%) não consegue resolver as operações básicas de Matemática, como vêm demonstrando por Souza (2019), que, por meio de um teste diagnóstico envolvendo operações básicas de Matemática, constatou, a partir dos dados do desempenho dos alunos, que 50% destes não conseguem resolver operações simples.

Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de



estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora”. Habilidades estas que envolvem as operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais (BNCC, 2017, p. 301).

Corroborando com Souza (2019), outros estudos e os relatórios fornecidos pelo Inep vêm mostrando que o baixo desempenho matemático dos alunos do Ensino Fundamental e Médio no Brasil está estagnado desde 2006, com poucas variações entre os estados (INEP, 2019; DANTAS, 2018; FONSECA, 2015). O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)<sup>3</sup> revelou que, o Brasil, em 2018, obteve baixa proficiência em Matemática, em comparação com outros 78 países que participaram da avaliação, sendo os resultados: “68,1% dos estudantes brasileiros, não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania” (BRASIL/PORTAL DO MEC, 2019, p. 1).

Portanto, ao comparar os resultados obtidos entre o GE e GC, é válido questionar: os resultados obtidos no pós-teste (Quadro 1) levam a acreditar que o “Minicurso Aritmética Modular” contribuiu para a melhoria da aprendizagem das operações matemáticas básicas?

A resposta ao questionamento descrito anteriormente pode ser obtida através dos depoimentos dos próprios alunos, quando questionados sobre: “**Qual a Contribuição do Minicurso Aritmética Modular?**”. Constatou-se que, para 50% dos alunos participantes o Minicurso melhorou a aprendizagem da Matemática, 30% revelou que aprendeu outras formas de estudar e aprender a disciplina e 20% declarou que o Minicurso mostrou que diversas situações do dia a dia podem ser estudadas a partir da Matemática.

A percepção dos alunos quanto as estratégias do Minicurso trouxeram inúmeras contribuições, e isso demonstra a importância de os professores desenvolver estratégias que articulem os conteúdos com as situações diárias do aluno, de modo a incitá-lo a utilizar o raciocínio para a compreensão da matéria.

Além disso, estes resultados revelam que os alunos estão abertos a outras formas de aprendizagem da Matemática, diferentemente dos métodos tradicionais de ensinada. Conforme Libâneo (2001, p.37) na maioria das instituições de ensino essa disciplina é ensinada de forma tradicional, por meio de uma prática rígida, com reduzida funcionalidade, e flagrante fracasso nas avaliações nacionais.

Esquinca (2013) mostrou que é possível desenvolver uma proposta pedagógica de ensino para a melhoria da aprendizagem da disciplina, de modo a levar os alunos a desenvolver a criticidade e capacitá-los para resolver problemas matemáticos do seu cotidiano em articulação com os conteúdos da Matemática apresentados em sala de aula.

Com toda evolução científica e tecnológica presente no mundo contemporâneo, a escola de educação básica deve se adequar ao inerente enriquecimento de propostas pedagógicas que visam aproximar o aluno de sua verdadeira realidade, em particular, o ensino

<sup>3</sup> O maior estudo sobre educação do mundo, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias>> Acesso em mar/2022. “O Pisa avaliar a capacidade que os alunos de diferentes países/economias têm para mobilizar conhecimentos nos domínios da matemática, da leitura e das ciências e responder a situações comuns da vida quotidiana” (PORTUGAL, 2013, p. 1).



de matemática nos traz inúmeras possibilidades de concretizar com eficiência essas práticas. [...]. Uma das preocupações e inquietações de pesquisadores e educadores matemáticos encontram-se em obter estratégias dirigidas ao ensino e aprendizagem de matemática, de modo que o educando torne-se um agente ativo desse processo, minimizando suas angústias e fortalecendo suas habilidades para a compreensão plena dos modelos propostos. (PONTES et al., 2021, p.

Oliveira (2019) sugere a criação de ambientes de aprendizagem significativas e motivadoras que favoreçam as aplicações da Congruência Modular, utilizando metodologias ativas, como as situações-problema de modo a criar as condições para a formação efetiva do conhecimento, articulando o conhecimento cotidiano, implícito e intuitivo e o conhecimento científico, explícito e formalizado.

Em outra perspectiva pedagógica, Brandt e Moretti (2016), Loss (2016), entre outros, esclarecem que o ensino da Matemática precisa quebrar a concepção tradicional, ainda reinante, e permitir aos alunos a possibilidade de compreender que essa ciência não é um postulado de conhecimentos rígidos, engessados e desconectados da realidade social; mas sim, uma ciência dinâmica e viva, e em constante evolução em suas práticas e, por isso se comunica com outros campos científicos.

Nesse sentido, “ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver problemas presente no cotidiano” (FIORENTINI; LORENZATO 2012, p. 65). Partindo dessa premissa, acredita-se que: “uma educação matemática de qualidade deve ser conduzida por uma visão de ciência presente em diversos contextos de maneira a contribuir para a resolução de problemas” (ANGELO, 2021, p. 90).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo alcançou os objetivos propostos e evidenciou as contribuições da intervenção pedagógica, por meio da execução do Projeto Aritmética Modular, considerando esta como um recurso de ensino que pode ajudar os alunos, das séries finais do Ensino Fundamental, a assimilarem o conteúdo, a partir do desenvolvimento de competências e habilidades nas operações fundamentais da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão), e ampliar o nível de conhecimento e capacidade para resolver situações-problema.

A pesquisa experimental aplicada a alunos dos 6º anos, turma A e B (GE e GC) e, esta revelou maior percentual de acertos nas questões propostas (intervenção pedagógica com aplicação pós-teste) ao GE. Já entre o GC houve maior percentual de erros do que acertos nas questões propostas. Os dados descritos possibilitaram fazer as correlações das notas dos diferentes grupos (GE e GC) entre si, e verificar que no GE as médias são mais altas e estatisticamente significativas. As notas da prova têm uma alta correlação com todas as questões envolvendo, sobretudo, a divisão. Como resultado foi observado que os alunos que não passaram pela intervenção pedagógica apresentaram baixo desempenho na realização da prova, pois não conseguem resolver as operações básicas de Matemática.

Portanto, verificou-se a importância da inclusão da Aritmética Modular ou Congruência Modular na Educação Básica, haja vista que ela pode ser desenvolvida com alunos do Ensino fundamental, com vistas a auxiliá-los no desenvolvimento do pensamento aritmético e algébrico na resolução de problemas.



Sendo assim, recomenda-se o desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema em epígrafe, sobretudo, estudos incluindo um maior número de participantes, de modo a obter mais dados, com vista à obtenção de uma visão mais ampliada do tema e, assim, implementar outras estratégias metodológicas, contribuindo para a disseminação do conhecimento sobre as contribuições da Aritmética Modular na Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Karly B.; ANDRADE, Iris D.; SANTOS, Ricardo de J. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano. Amazônia - **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.12, p.39-52, 2016.

ANGELO, J. S. **O ensino de matemática nos anos iniciais como forma de aquisição de competências básicas necessárias à formação do estudante**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 07, Vol. 01, pp. 84-98. Julho de 2021.

BARBOSA, Joé Hélio Júnior. **Congruência modulares**: construindo um conceito e as suas aplicações no ensino médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – São Cristóvão – SE. 2013.

BRANDT, C. F; MORETTI, M. T. **Ensinar e aprender matemática**: possibilidades para a prática educativa [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. **Avaliação Internacional**: Média em Matemática está entre as menores do Pisa. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias>> Acesso em mar. /2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório Nacional PISA**: resultados brasileiros. São Paulo: Fundação Santillana/Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 2019.

CAVALHEIRO, Rosemary Borin; DE ALENCAR, Edvonete Souza. O ensino de simetria no Ensino Fundamental: possibilidades para uma proposta investigativa. **Revista Diálogos em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. e202208-e202208, 2022.

DANTAS, T. **Matemática**: reformas curriculares (PCN's). Brasil Escola. 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/matematica-reformas-curriculares-pcns.htm>. Acesso em 28 de setembro de 2021.

DA SILVA, Robespierre Cocker Gomes et al. O Ato de Ensinar e o Ato de Aprender



Matemática na Ótica do Professor Edel Alexandre Silva Pontes. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 16, p. 151-162, 2020.

DOS SANTOS SILVA, Bruno Henrique Macêdo et al. Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 246-254, 2022.

ESQUINCA, J. C. P. **Aritmética**: códigos de barras e outras aplicações de congruências. Dissertação de mestrado. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - Instituto de Ciência exatas e tecnologia, Campo Grande- MS. 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, M. C. F. R. Alfabetização Matemática. In: **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: Apresentação. Alfabetização matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. 2015, p. 27-32.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, Atlas, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança**: diferentes olhares para a Didática. Goiânia: CEPED/Editora PUC Goiás, 2001.

LOSS, A. S. **Anos Iniciais: Metodologia para o Ensino da Matemática**. 2. ed. rev. e atual. Curitiba: Appris, 2016.

LOURENÇO, P. J. P. **Aplicações da aritmética modular**. Dissertação de mestrado. Universidade de Coimbra, Julho, 2011.

OLIVEIRA, D. et al Estudo sobre a BNCC a partir dos pressupostos teóricos da abordagem CTSA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 28 ago. 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva; DA SILVA, Luciano Martins. Aritmética modular na interpretação de sistemas codificados no processo de ensino e aprendizagem de matemática. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 5, n. 1, 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. A classe de resíduos do anel  $Z_7$  e as sete notas musicais com seus acordes: Um processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e6210615548-e6210615548, 2021.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Criptografia em Funções Polinomiais: Um Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 8, n. 6, p. 14609-01e, 2022.



PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática através da resolução de problemas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e50711830901-e50711830901, 2022.

PORTUGAL. Ministério da Educação. **PISA 2012: Portugal, primeiros resultados**. Lisboa, 2013.

ROCHA, Carlos José Tridade da et al. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 2020.

SANCHES, M.N. **Metodologias Ativas e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TICs):** Uma proposta de intervenção na aprendizagem com o auxílio do Programa Socrative. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Bahia: UFRB, 2018. 119p.

SANT'ANNA, I.K. **A aritmética modular como ferramenta para as séries finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática Pura e Aplicada- IMPA, Rio de Janeiro-RJ, 2013.

SANTOS, M. C; LIMA, P. F. **Considerações sobre a Matemática no Ensino Fundamental**. Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais. Belo Horizonte, 2013.

Recebido em: 15/03/2023

Aceito em: 04/06/2023