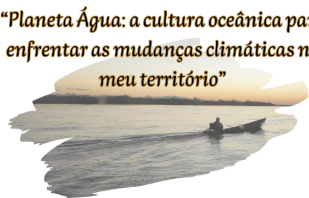


"Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar as mudanças climáticas no meu território"



XII SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SECT ICE
20 a 23 de Outubro de 2025

Realização:



Teorema Chinês dos Restos: Contextualização e aplicações no Ensino Médio

Geovana Queiroz Mendonca ^{1*} (PQ)

¹Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Matemática, Av. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200, Coroado I, 69067-005, Manaus AM, Brasil.

*geovana.queiroz@ufam.edu.br

Palavras-Chave: TCR, Ensino Médio, Congruências, Aritmética Modular, Educação Matemática.

Introdução

O Teorema Chinês dos Restos (TCR) é um dos tópicos mais importantes da Teoria dos Números e, ainda que tenha origem milenar, apresenta aplicações contemporâneas relevantes, que vão da solução de sistemas de congruências, a criptografia. Sua história remonta ao matemático chinês Sun Zi Suanjing (280–483 d.C.), que apresentou um problema envolvendo restos de divisões simultâneas do tipo: "Temos um número desconhecido de coisas. Este número, quando dividido por 3, dá resto 2, quando dividido por 5, dá resto 3 e quando dividido por 7, dá resto 2. Qual o número total de coisas?", que estabeleceram a base do teorema que atualmente é definido como: sendo m_1, m_2, \dots, m_t inteiros positivos primos entre si ($\text{mdc}(m_i, m_j) = 1 \forall i \neq j$) e a_1, a_2, \dots, a_t inteiros dados, então o sistema de congruências lineares

$$\begin{cases} y \equiv a_1 \pmod{m_1} \\ y \equiv a_2 \pmod{m_2} \\ \vdots \\ y \equiv a_t \pmod{m_t} \end{cases}$$

tem solução única. Deste modo, o objetivo é determinar um número inteiro que seja solução de cada uma das congruências do sistema. No contexto da Educação Básica, especialmente no Ensino Médio, o Teorema Chinês dos Restos é pouco explorado, mas oferece um grande potencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de abstração dos alunos. A literatura nacional aponta a necessidade de inserir tópicos de Teoria dos Números, como congruências e aritmética modular, em níveis mais iniciais de ensino, uma vez que eles fortalecem a compreensão de, máximo divisor comum (MDC) e mínimo múltiplo comum (MMC). Trabalhos recentes, como "Uma abordagem do ensino de congruência na educação básica" de Ataniel Rogério e "Números Primos e congruências: Tópicos de Teoria dos Números na Educação Básica" de José Santos, destacam que o TCR pode ser abordado em minicursos ou aulas temáticas, revisando conteúdos fundamentais e conectando-os a problemas desafiadores, o que desperta a curiosidade dos estudantes e amplia suas estratégias de resolução

de problemas. Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incentiva a aplicação de conteúdos que estimulem o pensamento crítico e a modelagem matemática, competências diretamente favorecidas pelo estudo do TCR. Assim, a inserção do teorema no Ensino Médio reforça não apenas tópicos já presentes no currículo, como também serve de ponte para áreas como criptografia e ciência de dados, aproximando os alunos de aplicações práticas da matemática.

Resultados e Discussão

Espera-se que a aplicação do Teorema Chinês dos Restos em aulas do Ensino Médio fortaleça a compreensão dos alunos sobre conceitos de divisibilidade, congruências e aritmética modular, fornecendo uma visão abrangente de conteúdos que muitas vezes são apresentados de forma isolada. A abordagem prática, com resolução de problemas que utilizam elementos concretos, deve aumentar o interesse pela disciplina e desenvolver habilidades de raciocínio lógico e dedutivo. De acordo com Glória (2019), a aplicação do TCR em turmas de alunos que participantes da OBMEP apresentou grande potencial para iniciar o interesse por temas da Teoria dos números, pois os estudantes conseguiram relacionar o teorema com problemas práticos, como a contagem de alunos por grupos e sistemas de congruências envolvendo módulos: por exemplo: determinar a quantidade de alunos tal que $y \equiv 2 \pmod{3}$, $y \equiv 1 \pmod{4}$ e $y \equiv 4 \pmod{5}$, cuja solução foi $y = 29$. Além disso, outro problema simples que pode ser abordado em sala de aula é o seguinte: "Um certo agricultor colheu uma certa quantidade de maçãs e quer distribuí-las igualmente entre seus amigos. Quando ele tenta dividir as maçãs em grupos de 3, sobram 2 e quando tenta dividir em grupos de 5, sobram 3. Qual é o menor número possível de maçãs que o agricultor pode ter colhido?" que pode ser reescrito como o sistema:

$$\begin{cases} y \equiv 2 \pmod{3} \\ y \equiv 3 \pmod{5} \end{cases}$$

E para este sistema, se chegaria a solução $y \equiv 8 \pmod{15}$, que fornece a informação de que a menor quantidade de maçãs possíveis é 8, mas de forma geral, para o sistema é possível encontrar como solução: $y = 8, 23, 38, 53, \dots$. Esse tipo de atividade contribuiu para a interpretação de problemas aritméticos e estimulou os alunos a criarem e testarem hipóteses. Outro resultado previsto é a ampliação da autonomia dos estudantes na resolução de problemas complexos, favorecendo a capacidade de argumentação matemática. No trabalho de Marthus Lobato (2021), durante a aplicação de um minicurso com seis encontros de 2h30 cada, observou-se que os alunos passaram a lidar com novas linguagens simbólicas e a reconhecer relações entre conteúdos, como congruências lineares, classes residuais e divisibilidade, de forma integrada. Mesmo com o desafio da introdução de uma notação mais abstrata, os participantes demonstraram evolução na compreensão e na formalização das resoluções. Outro resultado previsto é a ampliação da autonomia dos estudantes na resolução de problemas complexos, favorecendo a capacidade de argumentação matemática. A experiência relatada em intervenções didáticas demonstra que a exposição a tópicos avançados, mesmo em nível médio, incentiva a investigação, a formação de conjecturas e a valorização do rigor matemático, preparando os alunos para competições como a OBMEP e para cursos superiores em áreas exatas.

Conclusões

A introdução do Teorema Chinês dos Restos no Ensino Médio representa uma estratégia pedagógica enriquecedora, pois conecta teoria e prática, história e moderni-

dade, incentivando uma formação matemática mais sólida e significativa. O estudo do TCR reforça conteúdos essenciais e demonstra aos alunos que a matemática vai além de fórmulas, servindo como ferramenta de resolução de problemas do cotidiano e de áreas tecnológicas avançadas. Por fim, os trabalhos analisados indicam que, para alcançar resultados efetivos, é necessário que o professor esteja preparado para conduzir atividades investigativas, propor desafios adequados e contextualizar a importância do TCR. Essa abordagem contribui para reduzir a distância entre a matemática básica e a pesquisa acadêmica, ampliando as perspectivas dos estudantes e estimulando sua participação na aprendizagem.

Agradecimentos

Agradeço ao FNDE pelo suporte financeiro, o Programa de Educação Tutorial (PET) de Matemática da Universidade Federal do Amazonas pelo incentivo inicial e ao meu orientador Prof. Roberto Antônio Cordeiro Prata pelo suporte durante a elaboração do trabalho.

Referências

- [1] da Silva Glória, W. Teorema chinês dos restos: Ensino e aplicações. Master's thesis, Universidade Federal do Amazonas. 2019.
- [2] Domingues, H. H.; Iezzi, G. *Álgebra Moderna*. Editora Saraiva. 2018.
- [3] dos Santos, M. L. *Metodologias Alternativas para o Ensino de Tópicos de Teoria dos Números a Nível Médio*. PhD thesis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. 2021.