

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Modelagem Matemática Aplicada à Criptografia no Ensino Médio

Gabriel Gonzaga Lima ¹

Cristiane Oliveira de Faria²

Instituto de Matemática e Estatística, UERJ, Rio de Janeiro, RJ

1 Motivação e Pesquisa

Camuflar mensagens a fim de torná-las secretas para quaisquer pessoas exceto seus remetentes e destinatários tem sido uma preocupação humana desde seus primórdios. A necessidade cada vez mais crescente de manter informações digitais em sigilo, como senhas, códigos bancários, e-mails e mensagens instantâneas, entre outras situações, é uma preocupação constante da sociedade atual [2]. Para tal finalidade, a Criptografia se destaca por sua grande eficácia e por seu uso recorrente tanto nos dias atuais quanto nos remotos.

A partir desta perspectiva, percebe-se que a Criptografia é um assunto central para muitas linhas de pesquisa no Ensino Superior, no entanto pode ser utilizado de uma forma menos rebuscada para explorar e contextualizar conteúdos no Ensino Médio. Junto a esta motivação, surge uma outra: a preocupação com o desinteresse gradativo que os alunos apresentam em relação à Matemática a cada série que são aprovados, como evidencia Jansen em [3], ao citar o preconceito contra este componente curricular devido à deficiência da escola em mostrar conexões do que se é estudado na escola com problemas reais.

Dado este panorama, a intenção do presente trabalho é fazer um compilado de atividades para aulas do Ensino Médio utilizando a criptografia como eixo norteador das discussões das mesmas, através de situações-problemas que façam os alunos recorrerem a assuntos como funções, análise combinatória e aritmética modular para criar possíveis soluções para tais problemas.

2 Proposta de Atividades

A primeira atividade consiste numa pesquisa histórica da Criptografia, para a aproximação dos alunos ao tema. Costa defende que um dos motivos de desinteresse dos alunos

¹gabrielgonzaga@outlook.com

²cofaria@ime.uerj.br

pela Matemática se dá pelo desconhecimento do contexto histórico das descobertas matemáticas, fazendo com que pareça que os fatos matemáticos não tenham um porquê de existir [1]. Acredita-se então que ao fazer este levantamento histórico, os alunos notem a Criptografia como uma construção humana e essencial para o desenvolvimento mundial.

A segunda proposta de atividade visa estabelecer uma relação biunívoca entre letras e números, de forma que cada letra de uma palavra em uma mensagem secreta passe a ser representada por seu número correspondente, transformando uma mensagem alfabética em numérica. Feito isso, para criptografar a mensagem, determina-se uma função matemática (dentre as estudadas no Ensino Médio), cujo domínio e contradomínio são subconjuntos de números inteiros. Através desta função, os alunos devem encontrar as imagens dos números relacionados às letras, gerando uma nova sequência numérica. Por fim, para terminar o processo de encriptação, devem ser vistos quais são as letras correspondentes de cada nova sequência numérica, gerando uma nova mensagem alfabética, porém agora codificada. É importante ressaltar que neste processo, os conceitos de função e aritmética modular são fortemente utilizados.

A terceira proposta de atividade é complementar à segunda: ela consiste em descriptar a mensagem utilizando o conceito de função inversa. Para isso os alunos devem fazer um processo análogo à atividade anterior, utilizando a mesma relação entre as letras e números; porém, a mensagem inicial é uma mensagem secreta e a função descriptadora é a função inversa àquela que criptografou a mensagem não codificada. Esta é uma ótima oportunidade de discutir injetividade, sobrejetividade e, conseqüentemente, bijetividade.

A quarta atividade é uma análise sobre determinadas formas de encriptação, explorando conceitos como análise combinatória, probabilidade e estatística. Os estudantes podem refletir sobre a eficácia de alguns processos encriptadores e, por conseguinte, o grau de facilidade de quebrar mensagens criptografadas por tais processos, fazendo-os perceber a necessidade da utilização de métodos matemáticos cada vez mais requintados para dificultar a descoberta do código criado.

Ressalta-se que o objetivo desta pesquisa é fazer com que os alunos passem enxergar a importância das construções matemáticas, como essas construções afetam a sociedade contemporânea (assim como afetou sociedades de épocas anteriores) e quiçá estimular interesse pela pesquisa mais aprofundada sobre o tema por parte de alguns estudantes.

Referências

- [1] COSTA, Christine Sertã. Criptografia na educação básica: das escritas ocultas ao código RSA. Tese de Doutorado. PUC-Rio. 2016
- [2] GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; DE ASSIS OLGIN, Clarossa. Criptografia e o Currículo de matemática no Ensino Médio. *Revista de Educação Matemática*, v. 13, n. 15, p. 69-78, 2011.
- [3] JANSEN, Jean Mendes. Criptografia: Uma abordagem para o ensino médio. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Universidade Federal do Maranhão. 2016.