MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: A UTILIZAÇÃO DA CRIPTOGRAFIA NO ENSINO DE FUNÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

LUCAS GABRIEL LIMA VIANA

RUI MARQUES CARVALHO

ROBERTO ARRUDA LIMA SOARES

Floriano, PI
2025

Produto Educacional apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí . Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 30/04/2025.

AUTORES

Lucas Gabriel Lima Viana

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Angical (2021), especialização em Especialização de Ensino de Matemática pela Faculdade Integrada Instituto Souza (2022), especialização em Especialização em Docência do Ensino Superior (2023) e Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Floriano (2025). Atualmente é professor substituto de Matemática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus São João do Piauí.

Rui Marques Carvalho

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Piauí(2012), especialização em Especialização em Educação: Matemática e Ciências pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz(2014), especialização em MATEMÁTICA, SUAS TECNOLOGIAS E O MUNDO DO TRABALHO pela Universidade Federal do Piauí(2024), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Piauí(2014) e doutorado em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas(2021). Atualmente é Professor do Instituto Federal do Piauí.

Roberto Arruda Lima Soares

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Piauí(1997), especialização em em Especialização em Matemática. (Carga Horária: 420h). Universidade Federal do Piauí, UFPI (2001), mestrado em em Ciência e Engenharia de Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Brasil (2008) e doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Brasil (2010). Atualmente é professor titular do Instituto Federal do Piauí. Trabalha com pesquisas nas áreas de materiais cerâmicos, educação e modelagem matemática.

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR

O presente material, faz parte da pesquisa de Dissertação de Mestrado, intitulada **A utilização da criptografia no ensino de funções na educação básica**, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), sob orientação da Professor Dr. Rui Marques Carvalho e coorientação do Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares.

Nosso trabalho é voltado para o estudo de funções numa perspectiva de uma abordagem contextualizado por meio da criptografia, sendo abordado aspectos históricos e aplicáveis, como também com atividades desenvolvidas em grupo, de modo a favorecer a troca de informações, facilitando assim o processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, temos que o surgimento da criptografia se da desde a escrita de romanos e egipícios que utilizaram com a finalidade troca de informações e estratégias de batalha (TAMAROZZI, 2001), com mensagens codificadas em alguns objetos, caso fosse interceptado por pessoas não autorizadas poderia ter o efeito de confundir ou obscurecer o significado.

Assim, diante da necessidade militar da troca de informações sigilosas, em que o inimigo não poderia ter conhecimento, surgisse a criptografia (SILVA, 2000). Desse modo, percebesse que o objetivo geral da criptografia é a **troca** de informações codificadas a um destinatário que só eles compreendessem, mas que se por ventura vier a ser intersectada por pessoas não autorizadas, estes não entenderiam, exceto se possuir o conhecimento necessário para desvendá-la, ou seja, se descobrir a *"chave"* .

Segundo Tamarozzi (2001), a palavra "criptografia", de raízes gregas (kripto = escondida, oculto; grapho = grafia), e tem como objetivo a prática ou estudo de codificar mensagens, garantindo que somente indivíduos autorizados tenham a capacidade de interpretá-las. Vale ressaltar que no trajeto em que é enviado a mensagem, esta pode ser intersectada, por pessoas por terceiros que tenham interesse em tal informação, com o decorrer dos anos vem ocorrendo um aprimoramento de maneira a assegurar a segurança de informações confidenciais.

Com aplicação desse trabalho, esperamos que você consiga ter bons resultados nas aulas de funções, com aulas contextualizadas que facilitem na aprendizagem dos alunos, uma vez que a utilização de aulas que "fujam" do ensino tradicional tem um potencial na melhoria do ensino.

1 POR QUE MINISTRAR AULAS DE MANEIRA CONTEXTUALIZADA?

Nas aulas de matemática alguns alunos aprendem mais com o ensino tradicional, já outros aprendem melhor de uma maneira mais contextualizada. Sendo assim, em busca da melhoria no processo de ensino aprendizagem as aulas contextualizadas podem favorecer no aprendizado. Para Oliveira e Kripka (2011, p. 12).

> Acredita-se que a inclusão de atividades que envolvam conceitos de criptografia pode ajudar a diminuir a existência de aulas mecânicas, onde o professor, através de atividades práticas, poderá mostrar a aplicabilidade dos conceitos trabalhados em sala de aula, relacionando-os a fatos importantes ocorridos na atualidade.

Nessa perspectiva, o professor pode abordar conteúdos de matemática de modo que venha a convergir com a realidade do aluno, uma vez que tais aparelhos como: *smartphone*, jogos e *notebook* fazem usos de códigos, sendo presentes na vida dos estudantes.

O estudo da matemática pode colaborar com o desenvolvimento do estudante além dos conceitos académicos, como a elaboração de estratégias que melhor se adeque ao problema proposto, como também na iniciativa pessoal e trabalho coletivo, advindo da interação que a matemática proporciona, como enfatiza os nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 27):

> [...] a matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.

Nesse sentido, é importante que o ensino se torne interessante aos alunos, uma vez que cativando sua atenção fica mais fácil de se transmitir o conteúdo, para isso, a criptografia tornasse uma alternativa de abordar a matemática de uma maneira contextualiza.

Com a aulas diferentes do tradicional, isto é, aulas que envolvam os alunos a trabalharem em equipe que torne aula uma interação sobre os conteúdos abordados, gerando uma troca de informação.

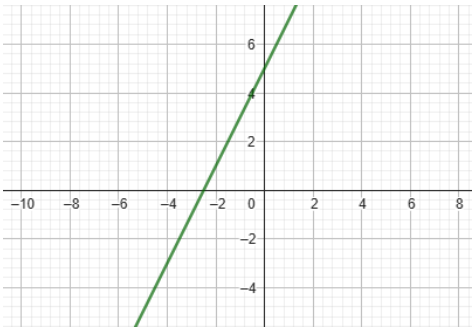
2 APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS TRABALHADOS

2.1 ZERO DE UMA FUNÇÃO AFIM

Um tópico bastante importante no estudo de função afim é sobre o zero da função, ou seja, encontrar um valor que ao substituir na função que resulte no valor zero e esse valor vai "cortar" o eixo x.

A exemplo da função $f(x) = 2x + 5$, sendo para encontrar o zero da função basta igualar a zero e fazer as operações, como é feito a seguir: $f(x) = 0 \Leftrightarrow 2x + 5 = 0 \Leftrightarrow x = -5/2$. Logo, o zero de $f(x)$ é $x = -5/2$, que o valor que vai "cortar" o eixo x conforme a figura 1 abaixo:

Figura 1 - Zero de uma função afim



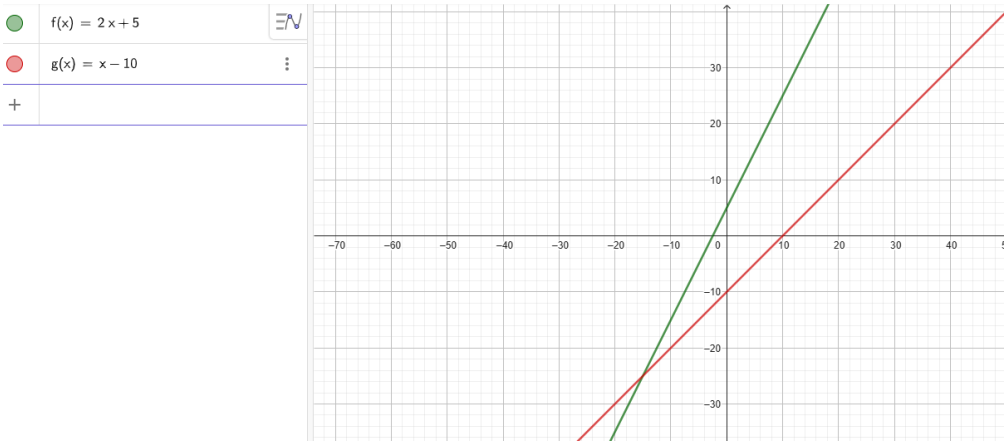
Fonte: GeoGebra

2.2 INTERCESSÃO DE DUAS FUNÇÃO AFIM

A interseção de duas funções afins ocorre no ponto em que seus gráficos se cruzam, ou seja, quando possuem o mesmo valor de saída para um mesmo valor de entrada. Para encontrar esse ponto, basta igualar as duas funções e resolver a equação resultante. Como a exemplo das funções afins $f(x) = 2x + 5$ e $g(x) = x - 10$ que ao realizar os procedimentos mencionados encontramos que a intercessão é $(-15, -25)$, conforme podemos analisar de uma maneira geométrica que é representado na figura 2.

Nesse sentido, o valor de x encontrado representa a abscissa do ponto de interseção, e substituindo esse valor em uma das funções, obtém-se a ordenada. Esse ponto comum é representado por um par ordenado (x, y). A interseção pode indicar, por exemplo, um equilíbrio entre duas situações modeladas pelas funções.

Figura 2 - Intercessão de duas funções afins



Fonte: GeoGebra

2.3 CIFRAGEM DE UMA PALAVRA OU FRASE UTILIZANDO UM ALFABETO DE CIFRADO

Para a elaboração de mensagens codificadas, terá como base o alfabeto da tabela 1, sendo cada letra do alfabeto original associado a um número.

Um método empregado pelo imperador de Roma, Júlio Cesar, para enviar mensagens criptografadas era a utilização do alfabeto, de maneira que substituia cada letra por outra que ficasse três casas à frente (vide tabela 1), assim, constroi-se um alfabeto cifrado, consistindo nas mesmas letras do alfabeto original, ficando conhecido como a Cifra de César. Segundo Suetônio (2002, p. 64) o método da codificação funciona da seguinte forma:

> Caso tivesse algum segredo a lhes transmitir, escrevia-lhes em linguagem cifrada, isto é, dispondo as letras em tal ordem que se não podia formar com elas nenhuma palavra. Para decifrá-las, era necessário trocar a quarta letra do alfabeto pela primeira, ou seja, o d no lugar do a, e assim consecutivamente.

Dessa forma, temos que o método utilizado consistia em escolher um múltiplo que desencadearia toda a mensagem. Para tanto, a ideia a seguir de aplicação tem algumas similaridades com o alfabeto de Júlio César.

Tabela 1 - Tabela de codificação

A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Fonte: Braga(2020)

Com base na tabela de conversão, ao criptografar o seguinte mensagem em números: **Cálculo encontra limites**. Temos seus respectivos correspondentes:

2- 0- 11- 2- 20- 11- 14- 4- 13- 2- 14- 13- 19- 17- 0- 11- 8- 12- 8- 19- 4- 18

Nessa primeira codificação temos que cada letra possui um correspondente, tornando sua segurança frágil. Nesse, sentido com o objetivo de tornar a mensagem mais segura vamos fazer uso da função afim.

2.4 APLICAÇÃO DE UMA FUNÇÃO AFIM EM UMA PALAVRA OU FRASE JÁ CIFRADA COM O ALFABETO ANTERIOR

Para o processo de codificação de uma mensagem com o uso de funções é preciso transformar o texto a ser criptografado em uma sequência de números utilizando a tabela de conversão. Sendo os valores correspondentes na tabela de conversão referentes ao domínio da função. Por exemplo, considerando a função de decodificação:

$$f(x) = x + 7 \ \ (i)$$

Com os números correspondentes a cada letra da frase, basta aplicarmos na função (i) , se o resultado for maior que 25 , deve-se retornar ao início para descobrir a letra correspondente. Para a primeira letra "C" da mensagem, temos:

$f(2) = 2 + 7 = 9$ que equivale à letra **J**;

$f(0) = 0 + 7 = 7$ que equivale à letra **H**;

$f(11) = 11 + 7 = 18$ que equivale à letra **S**;

$f(2) = 2 + 7 = 9$ que equivale à letra **J**;

$f(20) = 20 + 7 = 27$ que equivale à letra **B**;

$f(11) = 11 + 7 = 18$ que equivale à letra **S**;

$f(14) = 14 + 7 = 21$ que equivale à letra **V**;

De modo análogo as demais letras, obtendo assim a palavra "CÁLCULO" criptografada: **JHSJBSV**, que é equivalente a seguinte sequência numérica:

9- 7- 18- 9- 27- 18- 21.

2.5 APLICAÇÃO DA FUNÇÃO INVERSA NA FUNÇÃO AFIM UTILIZADA PARA DESCOBRIR OS NÚMEROS CORRESPONDENTES E ASSIM DECODIFICAR A MENSAGEM

Para decodificar a mensagem acima precisa-se primeiramente descobrir a função inversa da função $f(x) = x + 7$ que foi a chave utilizada, assim, temos que $f(x)^{-1} = x - 7$ é a função inversa. E ao aplicar cada elemento produzido na etapa anterior nesta função, com a ajuda da tabela de substituição, obtemos:

$f(9)^{-1} = 9 - 7 = 2$ que equivale à letra **C**;

$f(7)^{-1} = 7 - 7 = 0$ que equivale à letra **A**;

$f(18)^{-1} = 18 - 7 = 11$ que equivale à letra **L**;

$f(9)^{-1} = 9 - 7 = 2$ que equivale à letra **C**;

$f(27)^{-1} = 27 - 7 = 20$ que equivale à letra **U**;

$f(18)^{-1} = 18 - 7 = 11$ que equivale à letra **L**;

$f(21)^{-1} = 21 - 7 = 14$ que equivale à letra **O**;

Dessa maneira, temos o texto decodificado, e de maneira análoga é possível decodificar o restante da frase, assim como também é válido para outras mensagens, desde que tenha a tabela de substituição e a chave (função).

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA CRIPTOGRAFIA NO ENSINO DE FUNÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

3.1 PRIMEIRA AULA: APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

No primeiro momento foi aplicado um pré-teste (apêndice A) em forma de questionário contendo 7 questões de funções, e 1 questão relativa a compreender as dificuldades dos alunos nos conteúdos de função afim. Das 7 questões iniciais, abordavam os seguintes tópicos: o zero de uma função afim, intercessão entre duas funções, aplicação de valores, dados dois pontos para encontrar o coeficiente angular da função e de elaborar uma função afim que condiz com a situação relatada na questão.

Figura 3 - Aplicação do pré-teste

Fonte: Autor (2024)

Pois dessa maneira é possível compreender as dificuldades relatadas pelos alunos, como também de verificar se estes tem alguma dificuldade na resolução de questões sobre função afim. Com base nas repostas obtidas, pode-se focar nos conteúdos que os alunos possuem mais dificuldade, favorecendo assim em um melhor aprendizado.

3.2 SEGUNDA AULA: AULAS EXPOSITIVAS QUE ABORDAVAM DESDE O SURGIMENTO DA CRIPTOGRAFIA ATÉ A ATUALIDADE

Ao iniciar nossa sequência didática, para introduzir aos alunos fizemos primeiramente uma introdução com o uso de slides em forma de duas aulas expositivas de uma hora cada sobre o surgimento, desenvolvimento, aplicabilidade e importância da criptografia, sendo mostrado quais as formas que eram utilizadas anteriormente até a parte mais avançada.

Inicialmente na aula expositiva foi mostrada o surgimento da criptografia, sendo pela necessidade militar de enviar mensagens de forma seguras, onde se por ventura fosse

interceptada apenas o emissor e o destinatário poderiam decifra-las, como é mostrado na figura 4.

Figura 4 - Registro da aula sobre surgimento da criptografia

Fonte: Autor (2024)

No decorrer da aula foi comentado sobre a Cifra de César, que consistia em uma tabela do alfabeto com 26 letras e cada uma com um correspondente numérico, com o detalhe de cada letra ser “três números a frente”, que tornava muito simples de decifrar, com isso houve a necessidade de tornar as mensagens mais seguras.

3.3 TERCEIRA AULA: APLICAÇÃO DO FILME “ENIGMA – O JOGO DA IMITAÇÃO”

Com base na aula anterior que foi abordado sobre alguns aspectos da criptografia, foi passado o filme Enigma – O jogo da imitação, que retrata a história do criptonalista Alan Turing e a “luta” para vencer a máquina Enigma. Com suas contribuições durante a segunda guerra, foi possível salvar milhares de vidas e criando o primeiro computador, nessa etapa da pesquisa ocorreu em três aulas.

Durante a aplicação do filme percebemos que os alunos demostraram bastante atenção, ao término do filme foi dado espaço para que estes retratassem sobre o filme, sendo a opinião da maioria favorável.

Figura 5 - Filme Enigma – O jogo da imitação

Fonte: Autor (2024)

Com o intuito de prover uma interação entre os alunos, para favorecer a troca de informações entre os participantes sobre os tópicos vistos até o momento sobre criptografia, foi realizado uma aplicação prática de atividade a turma, sendo dividida em três grupos e que aplicassem os conceitos de criptografia por meio de função afim.

3.4 QUARTA AULA: APLICAÇÃO DE UMA ATIVIDADE EM GRUPO

O estudo da matemática pode colaborar com o desenvolvimento do estudante além dos conceitos académicos, como a elaboração de estratégias que melhor se adeque ao problema proposto, como também na iniciativa pessoal e trabalho coletivo, advindo da interação que a matemática proporciona, como enfatiza os nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 27):

> [...] a matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.

Nesse sentido, é importante que o ensino se torne interessante aos alunos, uma vez que cativando sua atenção fica mais fácil de se transmitir o conteúdo, para isso, a criptografia tornasse uma alternativa de abordar a matemática de uma maneira contextualiza.

A proposta de atividade em grupo era composta de uma questão e seis itens, de a) até f), sendo disposta uma função que admite uma inversa e uma tabela com letras do alfabeto e cada item como pré-requisito para o próximo (vide apêndice B).

Na primeira questão, com a finalidade de introduzir o conceito de criptografia era dada uma função afim simples, na forma $f(x) = x + 7$, sendo que ela admite a inversa e uma tabela com alfabeto de 26 letras e com cada letra correspondendo a um número natural, iniciando 0 ao 25, conforme a tabela 2. Que posteriormente são utilizados como base para responder os demais itens dessa questão.

Tabela 2 - Alfabeto cifrado

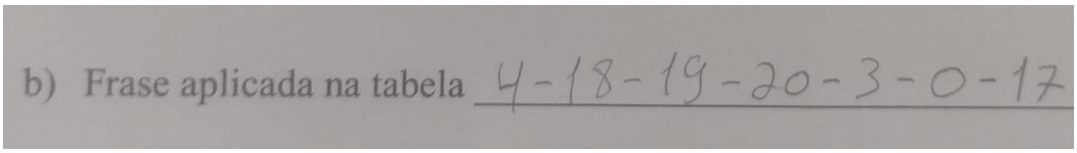
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Fonte: Autor (2024)

De maneira geral, nos itens seguintes da atividade, cada grupo ficou responsável de escolher uma palavra ou frase, para depois utilizar a tabela acima para substituir cada letra ao seu número correspondente, como também de usar a função afim dada na questão.

No item a) da primeira questão, como mencionando anteriormente, os grupo optaram por unanimidade por escolhas de palavras, onde as palavras escolhidas foram: *lua, mar* e *estudar.* Analisando a palavra *estudar* escolhida por um dos grupos, que no item b) tivemos a substituição das suas letras por seus respectivos correspondentes (vide figura 6).

Figura 6 - Palavra cifrada



Fonte: Autor (2024)

Ao analisar com mais detalhe cada letra da palavra *estudar* como na tabela 3, temos nosso primeiro contato com a criptografia de maneira prática e simples, ocorrendo por meio da substituição, pois agora a palavra ESTUDAR corresponde a seguinte sequência numérica $4-18-19-20-3-0-17$. Entretanto, com esse nível de segurança, a mensagem fica bem fragilizada, isto é, bastaria descobrir apenas uma associação correta entre um número da sequência com a palavra *estudar* que é o suficiente para descodificar o restante da mensagem.

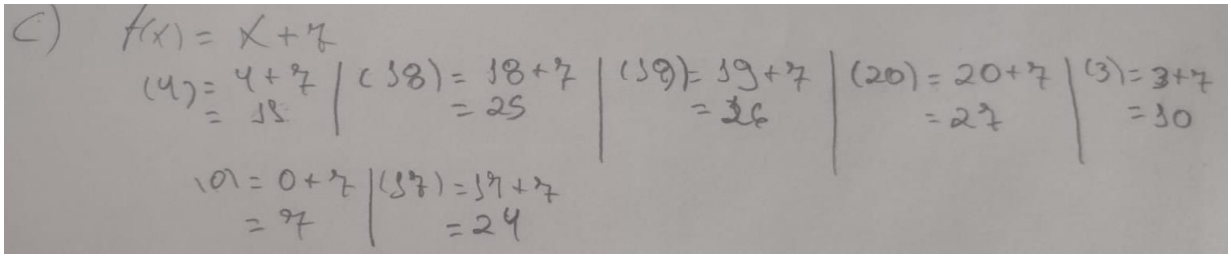
Tabela 3 - Cifragem da palavra estudar

E	**S**	**T**	**U**	**D**	**A**	**R**
4	18	19	20	3	0	17

Fonte: Autor (2024)

Com a sequência de números resultante da substituição da palavra *estudar*, no item c) foi requisitado ao grupo que aplicassem em cada número da sequência anterior na função $f(x) = x + 7$, obtendo assim uma nova sequência de números, como podemos ver na figura 7. Nesse item, percebeu-se a interação entre o grupo de modo a cada integrante ficar responsável, tanto para fazer as contas, como também para corrigi-las.

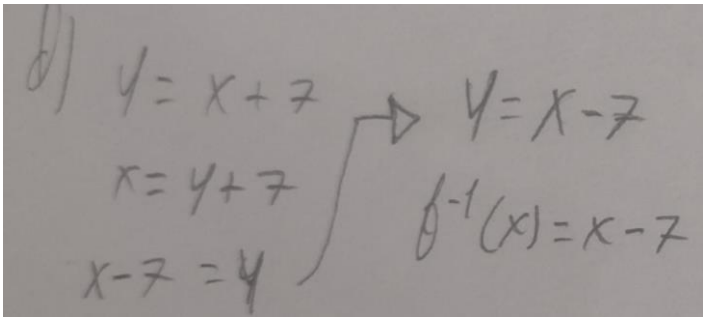
Figura 7 - Aplicação da função $f(x) = x + 7$



Fonte: Autor (2024)

Assim, com a utilização da função afim sugerida na questão tivemos como resultado a seguinte sequência $11 - 25 - 26 - 27 - 10 - 7 - 24$ (i), que se fossemos tentar substituir na tabela dada na questão, teríamos como resultado a palavra: LZABKHY, ou seja, teríamos uma palavra ilegível que não faz sentido. Logo, para tentar descriptografar a nova mensagem da sequência obtida (i), temos que descobrir primeiramente a inversa da função utilizada, como é requisitado no item d) da atividade.

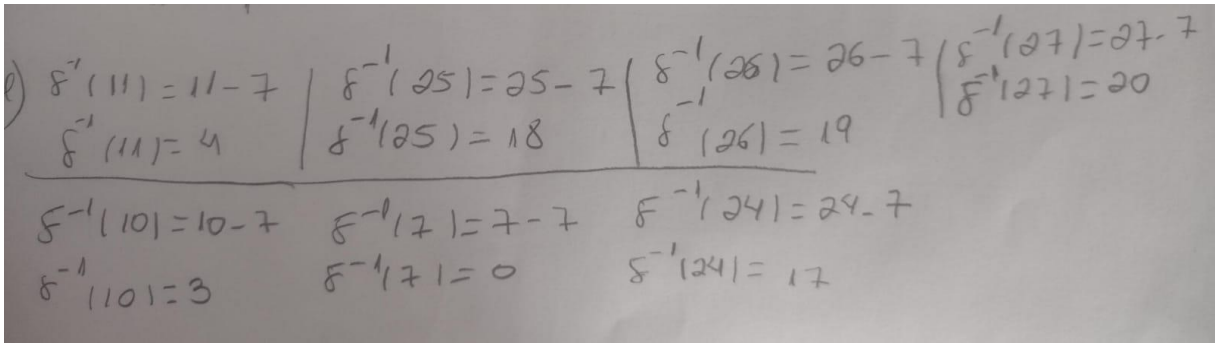
Figura 7 - Cálculo da função inversa



Fonte: Autor (2024)

Calculada a função inversa no item d), conforme a figura 7, por outro lado no item e) se pede para aplicar a sequência $11 - 25 - 26 - 27 - 10 - 7 - 24$ na função inversa calculada anteriormente que é $f(x)^{-1} = x - 7$. Para a resolução dessa alternativa (vide figura 14) vimos o trabalho em equipe feito pelo grupo, como um processo de trabalho mutuo em que grande parte dos participantes interagiam para resolver o que era proposto.

Figura 8 - Resolução do item e)



Fonte: Autor (2024)

Como resultado da aplicação da função inversa conforme a figura 8, tivemos como resultado a seguinte sequência numérica $4 - 18 - 19 - 20 - 3 - 0 - 17$, que por sua vez é a mesma sequência inicial, onde ao fazermos a associação de cada número com sua respectiva letra no alfabeto da tabela dada na questão temos como resultado a palavra ESTUDAR. Pois a chave de para descriptografar a mensagem, ou seja, em forma de palavra ou frase é a função inversa da função utilizada.

Na aplicação da atividade em grupo (vide figura 9) foi possível perceber a cooperação da maioria na resolução da atividade, de modo que as tarefas dos itens eram dividas entre os membros do grupo e caso existisse dúvidas estes tentavam sanar entre eles, caso não fosse suficiente a ajudar do grupo o docente intervia.

Figura 9 - Aplicação da atividade em grupo

Fonte: Autor (2024)

Nessa atividade foi exigida dos alunos o uso de funções, na parte da substituição, como também de atenção para verificar se a sequência obtida como resultado estava de fato a correta, ou se teria tido algum erro nas contas, pois se acontecesse de não corresponder a palavra original, estes teriam de descobrir onde teriam errado juntamente com o grupo.

3.5 QUINTA AULA: APLICAÇÃO DO PÓS-TESTE

Com base nas aulas anteriores sobre uma abordagem de função afim de uma maneira contextualizada, tem-se uma atividade de pós-teste similar ao pré-teste. Dessa maneira, servindo como um comparativo do aprendizado dos alunos.

O Pós-teste é composto de 7 questões sobre função afim, abordando tópicos como: zero da função, intercessão de duas funções, substituição de valores em função afim e também sobre elaboração de uma função afim que representasse o contexto dado na questão.

Figura 10 - Aplicação do pós-teste

Fonte: Autor (2024)

CONVERSA FINAL COM O LEITOR

Esperamos que esse trabalho possa servir como uma possibilidade de se ensinar função afim de uma maneira contextualizada, uma vez que com uma abordagem diferente do convencional tem um potencial de favorecer no processo de ensino aprendizagem.

E queremos agradecer aos participantes da pesquisa que possibilitou coletar dados e também de verificar a viabilidade do nosso trabalho que mostrou-se válido que a aplicação de uma sequência didática que voltada ao ensino contextualizado traz bons resultados. E também de agradecer a turma de 2023 do PROFMAT – IFPI campus Floriano.

A você leitor(a) que esteve disposto a ler e a conhecer uma possibilidade para o ensino de função por meio de uma sequência didática que envolve aspectos de criptografia, fazendo com que as aulas se tornem mais atrativas e propicias ao aprendizado.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Guilherme Inácio Lemos. **A CRIPTOGRAFIA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO MÉDIO**. 2020. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/27731> . Acesso em: 16 maio. 2024.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**, Brasília: MEC/SEF, 1998

GEOGEBRA. *GeoGebra Classic*. Disponível em: https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT. Acesso em: 12 abr. 2025.

OLIVEIRA, D.; KRIPKA, R. M. L. **O Uso da Criptografia no Ensino de Matemática**. 2011. Disponível em: < https://docplayer.com.br/5004244-O-uso-da-criptografia-no ensino-de-matematica.html >. Acesso em: 09 maio. 2024.

ROSSETO, Cintia Kohori. **Criptografia como Recurso Didático: Uma Proposta Metodológica aos Professores de Matemática**. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" Campus de Presidente Prudente Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Presidente Prudente 2018.

TAMAROZZI, Antônio Carlos. **Codificando e decifrando mensagens**. In Revista do Professor de Matemática 45, São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/RPM/RPM45/RPM45_08.PDF>. Acesso em: 08 maio. 2024.

SILVA, A. A. **Números, Relações e Criptografia.** Departamento de Matemática - UFPB, Paraíba, 2000.

SUETÔNIO. **A Vida dos Doze Césares**. trad. Sady-Garibaldi. 2 ed. São Paulo. Ediouro. 2002.

APÊNDICE A – PRÉ-TESTE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – *CAMPUS* FLORIANO

Nome:_____ Ano: _____ Turma: _____

AS VARIAÇÕES DE UMA FUNÇÃO AFIM

1) Encontre o zero das seguintes funções afim, deixando os cálculos que utilizou para justificar o resultado.

a) $-4x + 232 = 0$	b) $\frac{16}{4}x - 960 = 0$
c) $10x - 522 = -2x$	d) $7x - 9 = -2x + 15$

2) Seja $f(x) = 5x$ e $g(x) = -7x$, calcule o valor de $f(5) - g(6)$.

3) Podemos afirmar que o zero da função $f(x) = -\frac{4}{5}x + 20$ é igual a:

4) Calcule o ponto de intersecção das seguintes funções: $y = x + 1$ e $y = 2x - 1$.

5) Dada a função afim $f(x) = ax + b$, sabendo-se que $f(2) = 6$ e $f(-1) = -3$, o valor do coeficiente angular dessa função é:

6) Uma companhia de táxi estabelece uma tarifa inicial de R$ 7,00 e acrescenta R$ 2,50 por cada quilômetro percorrido. Determine a fórmula que representa a função para calcular o valor total cobrado pelos táxis dessa empresa.

7) Em uma lanchonete o copo de café custa R$ 3,00 e que um grupo de amigos gastaram no R$ 81,00 no total. Quantos copos de café foram comprados pelo grupo de amigos?

APÊNDICE B – ATIVIDADE EM GRUPO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – *CAMPUS* FLORIANO

GRUPO – 01, 02, 03 e 04

1) Dado a função $\boldsymbol{f(x) = x + 7}$, responda os seguintes itens:

A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

a) Elabore uma frase ou palavra com base na tabela _____

b) Frase aplicada na tabela _____

c) Aplicando a função $\boldsymbol{f(x) = x + 7}$ em (b) _____

d) Calcule a função inversa em $\boldsymbol{f(x) = x + 7}$ _____

e) Aplique a função inversa obtida no item (d) em (c) _____

f) Com base na sequência de números obtidas do item (e), utilize a tabela e escreva a frase ou palavra correspondente _____

RASCUNHO:

APÊNDICE C – PÓS-TESTE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – *CAMPUS* FLORIANO

Nome:_____ Ano: _____ Turma: _____

AS VARIAÇÕES DE UMA FUNÇÃO AFIM

1) Encontre o zero das seguintes funções afim, deixando os cálculos que utilizou para justificar o resultado.

a) $-5x + 250 =$	b) $\frac{20}{4}x - 160 = 0$
c) $8x - 20 = 2x + 22$	d) $4x + 10 - 2 + x = 58$

2) Sejam as funções afins $f(x) = 4x$ e $g(x) = -8x$, calcule o valor de $f(5) - g(6)$.

3) De acordo com a função afim $f(x) = -\frac{10}{9}x + 50$, pode-se afirmar que o zero da função é igual a:

4) Determine o ponto de encontro das seguintes funções: $y = -2x + 5$ e $y = 4x + 20$.

5) Determine o valor do coeficiente angular da função $f(x) = ax + b$, sendo $f(3) = -4$ e $f(-2) = 5$.

6) Em uma companhia de transporte cobra uma taxa inicial de R$ 5,00 e somando R$ 1,75 por cada quilômetro rodado. Encontre a fórmula que representa a função para calcular o valor total cobrado por essa companhia.

7) Em uma sorveteria, cada casquinha custa R$ 4,50. Se um grupo de amigos foi a sorveteria e gastou R$ 54,00 no total. Quantas casquinhas de sorvete foram compradas pelo grupo?

ANEXO A – FOLHA DE APROVAÇÃO