



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS ANGICAL DO PIAUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FERNANDA SILVA COSTA

ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE MATRIZES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DA
CRIPTOGRAFIA

ANGICAL DO PIAUÍ

2021

FERNANDA SILVA COSTA

ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE MATRIZES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DA
CRIPTOGRAFIA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical do Piauí.

Orientador: Prof. Me. Daniel Ribeiro da Fonseca.
Coorientadora: Profa. Ma. Lidiane de Moraes Evangelista.

ANGICAL DO PIAUÍ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Costa, Fernanda Silva

C837a Abordagem do conteúdo de matrizes através da utilização da criptografia /
Fernanda Silva Costa. - 2021.
16 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto
Federal do Piauí, Campus Angical, 2021.

Orientador : Prof. Me. Daniel Ribeiro da Fonseca.

Coorientadora : Profa. Ma. Lidianne de Moraes Evangelista.

1. Matemática. 2. Criptografia. 3. Aprendizagem. 4. Matrizes. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373

FERNANDA SILVA COSTA

ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE MATRIZES ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DA
CRIPTOGRAFIA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical do Piauí.

Aprovado em: 08/06/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Daniel Ribeiro da Fonseca (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Juraci Pereira dos Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Maximiano de Freitas Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

RESUMO

Este trabalho tem como propósito conhecer as contribuições da criptografia na construção do conhecimento para o conteúdo de matrizes. O estudo foi realizado através de levantamento bibliográfico, do tipo revisão integrativa da literatura, pois se destaca por ter uma abordagem metodológica ampla. Foram procurados estudos referentes a temática desse trabalho na base de dados do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Foram selecionados apenas dissertações de mestrado, disponibilizadas online, em língua portuguesa e publicadas no período de outubro de 2018 a setembro de 2020. Tendo como base o delineamento de cada pesquisa, destacou-se a pesquisa-ação (66,7 %) sendo a mais utilizada pelos pesquisadores, seguidos pelas propostas de intervenção (33,33 %), o que indica que os pesquisadores buscaram em sala de aula procurar conhecer essa metodologia, ou seja, vivenciaram como esse método, a criptografia, poderia auxiliar nas aulas de matemática diante do conteúdo de matrizes. Podemos assim perceber que a aplicação deste material pode alavancar estímulos aos alunos, despertando e auxiliando na perspectiva de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Matemática. Criptografia. Aprendizagem. Matrizes.

ABSTRACT

This work aims to understand the contributions of cryptography in the construction of knowledge for the content of matrices. The study was carried out through a bibliographic survey, such as an integrative literature review, as it stands out for having a broad methodological approach. Studies related to the theme of this work were sought in the of the Professional Master's Degree in Mathematics in National Network (PROFMAT) database. Only master's theses were selected, made available online, in Portuguese and published between October 2018 and September 2020. Based on the outline of each research, the action research (66.7%) stood out, being the most used by researchers, followed by intervention proposals (33.33%), which indicates that researchers sought in the classroom to seek to know this methodology, that is, they experienced how this method, cryptography, could help in mathematics classes before the content of matrices. We can thus perceive that the application of this material can leverage stimuli to students, awakening and helping in the perspective of meaningful learning.

Keywords: Mathematics. Cryptography. Learning. Matrices.

1 INTRODUÇÃO

Percebe-se que existe uma busca para garantir que o estudo da Matemática seja repassado não apenas fazendo uso de quadro e pincel, mas com materiais que possibilitem uma nova visão ao estudante. É importante que haja criação e desenvolvimento de práticas que sejam inovadoras para que estas possam contribuir com o ensino e a aprendizagem em Matemática (MEDEIROS, 2020).

A partir disto, inicia-se a esforço para repassar melhor o conteúdo de matriz aos alunos, visto que, que em alguns casos ocorre dificuldades na compreensão quando se trata de sua aplicação. Para Tamarozzi (2001), a Criptografia é capaz de proporcionar o desenvolvimento de atividades didáticas para conteúdo de funções e matrizes, sendo um mecanismo útil para exercícios, atividades e jogos de codificação.

O termo Criptografia provém do grego *kriptos*, que significa secreto, oculto, e *graphein*, que significa escrever. É a ciência que estuda os métodos, tornando uma mensagem incompreensível para determinadas pessoas, porém para seu destinatário o entendimento do que está escrito (MEDEIROS, 2020).

Portanto, para que ocorra realmente compreensão daquilo que se aplica em sala de aula, o professor deve estar em procura de novos meios que venham acrescentar mais conhecimento, transformando a sala de aula em um ambiente enriquecedor, aplicando atividades concretas e mostrando ao discente um novo olhar. Assim, decidiu-se investigar quais as contribuições da criptografia no ensino aprendizagem no conteúdo de matrizes?

Este estudo tem por objetivo geral conhecer as contribuições da Criptografia na construção do conhecimento para o conteúdo de matrizes. E específicos, investigar as publicações acadêmicas que abordam a criptografia no ensino aprendizagem do conteúdo de matrizes; apresentar a Criptografia como possibilidade didática no ensino de matrizes e apontar as potencialidades encontradas na utilização da Criptografia no conteúdo de matrizes no desenvolvimento das aulas.

2 A CRIPTOGRAFIA NO ENSINO DE MATRIZES

Para se produzir conhecimentos na sala de aula deve ser estabelecido um processo gradativo adequando-se com cada etapa do aluno. O docente deve proporcionar oportunidades para que haja situações de aprendizagem, onde possa ocorrer a participação ativa da classe,

incluindo o meio físico e social (PILETTI; ROSSATO, 2011). Para permitir que o conhecimento aconteça o professor tem que direcionar o olhar para outros horizontes, a fim de que, possa trazer o educando para aquele ambiente de ensino com mais naturalidade, transformando o aprendizado.

Com base nisso, novas maneiras de aprendizado precisam ser propostas, com uma abordagem rica e modificada de saber, com a finalidade de oportunizar métodos que tenham alcance para todos. Para isso, o educador necessita propiciar aos seus educandos momentos de interpretação, utilizando-se de ferramentas que auxiliem na assimilação do conteúdo matemático. Visto que, o processo de aprendizagem tem ocorrência a partir da aquisição de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes por meio do estudo, do ensino ou da experiência (TABILE; JACOMETO, 2017).

A Matemática geralmente mostra o seu lado abstrato e isso faz com que a maior parte dos alunos não desperte o interesse por ela. O déficit no aprendizado de Matemática é perceptível e são inúmeros os obstáculos dos educandos na sua rotina diária. Segundo Sadovsky (2007, p. 15), a performance em matemática abaixo da média é uma realidade em diversos países, incluindo o Brasil.

O processo de aprendizagem relacionado a Matemática é colocado desde cedo, iniciando-se com o conceito básico de contagem para conhecer as quatro operações básicas. Daí parte-se para adolescência e são transportados para conjuntos numéricos, geometria plana, dentre outros. Logo em seguida deparam-se com o ensino médio e novos conteúdos matemáticos: sequências, progressões aritmética e geométrica, funções do 1º e 2º grau, matrizes, etc (MIRANDA; CASTELO, 2016).

Verifica-se que em sala de aula determinados conteúdos, como por exemplo, o estudo de Álgebra, o aluno se depara em determinadas situações de dúvida, seja para identificar sua definição ou sua importância no dia a dia. A abordagem de matrizes no ensino médio quase sempre se dá de forma mecânica e dissociada da realidade, o que impede que o aluno perceba a aplicabilidade desse conteúdo e tenha maior interesse em aprendê-lo (DA SILVA, p.13, 2014).

Enquanto Miranda e Castelo (2016) observa que a teoria das matrizes é consequência de uma extensa e árdua evolução. Sanches (2002) verifica que:

A primeira publicação foi de Seki, no Japão. Em 1683, Seki escreveu *Methods of solving the dissimulated problem*, obra que apresentou os métodos matriciais escritos com tabelas, que são descritos da maneira como os métodos chineses foram construídos, mesmo sem ter nenhuma palavra correspondente à determinante. Seki introduziu esse conceito e explicitou os métodos gerais para calculá-los, baseado em

exemplos. Utilizando seus determinantes, Seki foi capaz de achar determinantes de matrizes 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 e os aplicou para resolver equações. Na Europa, a primeira aparição de um determinante surgiu em 1683, exatamente no mesmo ano, Leibniz escreveu uma carta para o Marquis de L' Hospital. (SANCHES, 2002, p.11).

Sendo assim, temos que a definição de Matriz dá-se por dois números naturais e não nulos m e n , definimos uma matriz m por n (escreve-se $m \times n$) como uma tabela formada por números reais distribuídos em m linhas e n colunas. Cada elemento é indicado por a_{ij} . (BALDIN; FURUYA, P.17, 2011)

Para Miranda e Castelo (2016) é claro que nem todos os conteúdos possuem uma aplicação de fácil entendimento para os discentes que ainda estão nesse nível. Partindo dessa definição é necessário que o professor busque meios, como por exemplo, jogos, brincadeiras ou experimentos, para dinamizar as aulas diante do conteúdo de Matriz, propondo aos alunos aulas com aplicação de experimentos, tentando a promover interação e raciocínio.

Os experimentos nas aulas de Matemática têm sido um facilitador para aplicação dos conteúdos, fazendo com que o aluno deixe de ser mero observador e passe a ser participante ativo, sendo ele atuante do desenvolvimento do seu próprio material, capaz de observar a matemática mais clara e objetiva dentro do contexto da realidade. Os experimentos proporcionam envolvimento e possuem ênfase na participação e socialização com a turma (ALMEIDA, 2017).

O professor em sala de aula deve ser agente capaz de expor atividades experimentais aos alunos, onde esta ferramenta venha possibilitar o surgimento de problemas, que facilitem a compreensão do conteúdo proposto, permitido ao educando seu raciocínio e instigando o mesmo a apresentar argumentos e uma possível conclusão coerente do resultado (SUART; MARCONDES, 2008).

Com base nisso temos a necessidade que o professor traga para o ambiente escolar meios/métodos capazes de relacionar o conteúdo com o dia a dia do aluno. A Criptografia é um ramo da computação que juntamente com a matemática se torna um agente auxiliador no desenvolvimento do estudo de matrizes. Então, temos por definição que é uma ciência que estuda métodos que possibilita que uma mensagem seja enviada ao seu destinatário por meios de códigos, sendo assim possíveis de compreender apenas por aqueles que possam a codificá-las. (MEDEIROS, 2020).

Essa possibilidade permite a transmissão de uma mensagem de maneira segura, isto é, apenas os indivíduos envolvidos possam ter acesso aos códigos. Essa possibilidade vem perpetuando por toda história da humanidade. Essa prática permite que as mensagens enviadas tenham significado apenas para o transmissor e ao seu receptor, surgindo assim

algoritmos que após serão cifrados, transformando em texto (BRUXELAS, 2020).

Além da Matemática e da computação a Criptografia está presente em diversas outras áreas como: Automação de escritórios: autenticação e privacidade de informação; Jurídico: transmissão digital e custódia de contratos; Recursos humanos: auditoria eletrônica e lacre de arquivos de pessoal e pagamentos; Compras e vendas: Autenticação de ordens eletrônicas de pagamento. Assim percebermos o quanto ela contribui para a sociedade como um todo e é uma ferramenta viável ao homem (TERADA, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este é um estudo de levantamento bibliográfico, do tipo revisão integrativa da literatura, pois se destaca por ter uma abordagem metodológica ampla que inclui estudos sendo eles experimentais e não-experimentais para que assim se possa ter entendimento abrangente da temática analisada. (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para facilitar a estruturação da pesquisa utilizou-se as seguintes fases:

3.1 Identificação do tema

O tema escolhido foi criptografia e matrizes matemáticas. Definiu-se como pergunta norteadora: quais as contribuições da criptografia no ensino aprendizagem no conteúdo de matrizes?

3.2 Base de dados

Foram procurados estudos referentes a temática desse trabalho na base de dados do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Foram selecionados apenas dissertações de mestrado, disponibilizadas online, em língua portuguesa e publicadas no período de outubro de 2018 a setembro de 2020.

Os descritores usados para procurar os trabalhos científicos foram: “criptografia”, “utilizando criptografia no ensino aprendizagem para matrizes”, “ensino de matrizes”, “matrizes”, “abordagem do conteúdo de matrizes ensino médio através da utilização da criptografia”. Os descritores foram empregados levando em consideração a diversidade de sinônimos presentes na língua portuguesa (MARINI; LOURENÇO; BARBA, 2017).

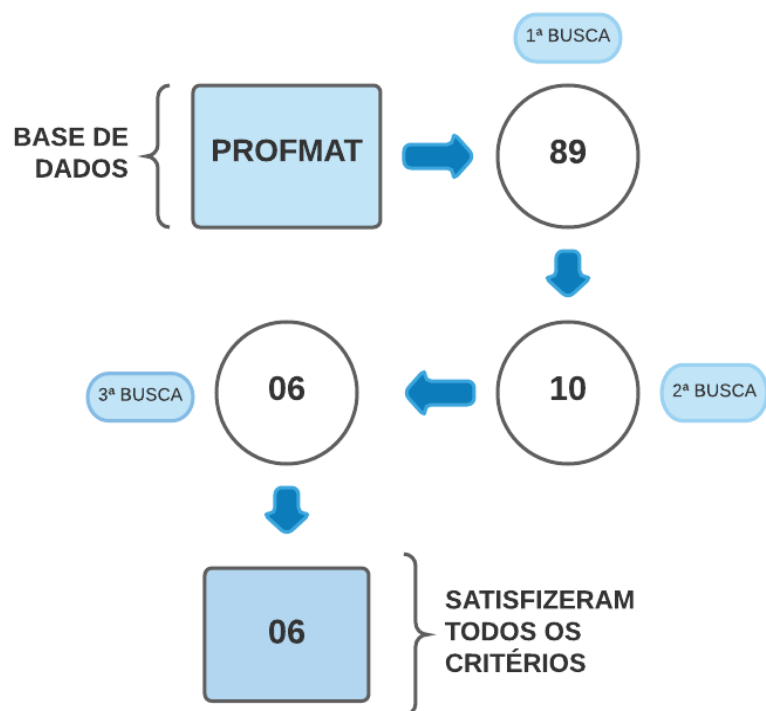
3.3 Extração, organização das informações e avaliação dos dados

Nessa etapa foi realizada uma análise substancial dos estudos, dessa maneira, obteve-se a caracterização e extração dos dados e informações de cada dissertação. Para que isso pudesse se concretizar construiu-se tabelas e um fluxograma para organização e sintetização daquilo que foi encontrado, com intuito de facilitar e simplificar a compreensão de cada artigo que foi analisado, tendo como base as relações das dissertações de acordo com os objetivos propostos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de busca pelas dissertações foi realizado seguindo critérios de inclusão e exclusão. A seguir será apresentado o fluxograma que indica o caminho seguido para encontrar as dissertações que foram analisados que apresentavam o ensino de matrizes através da criptografia:

Figura 1: Fluxograma indicativo do processo de busca pelas dissertações



Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Primeiramente foi realizada uma pesquisa no banco de dados do PROFMAT de acordo com os descritores e encontrou-se um total de 89 (oitenta e nove) trabalhos, o passo seguinte envolveu o critério de inclusão de dissertações publicadas entre 2018 a 2020 e chegou-se a 10 (dez) pesquisas nesse período. A terceira e última busca fez-se necessário excluir pesquisas

que não apresentavam a temática deste presente artigo. Então de acordo com todos os critérios tanto de inclusão como de exclusão adotados, 06 dissertações satisfizeram esse método para temática analisada.

As informações e dados das 6 (seis) dissertações de mestrado foram organizados de acordo com as seguintes características: autor, ano, local de desenvolvimento do estudo, objetivo, temática de Criptografia (Quadro 1); delineamento, recursos, amostra e contexto (Quadro 2); resultados e conclusão (Quadro 3).

Quadro 1 – Dados dos estudos quanto ao local de desenvolvimento, objetivo e temática.

AUTOR	ANO	LOCAL	ESTADO	OBJETIVO	TÍTULO
Medeiros	2020	Mossoró	RN	Abordar alguns fatos históricos importantes acerca do desenvolvimento dos códigos secretos e da criptografia em geral	A arte dos códigos secretos em sala de aula: explorando conceitos de matemática básica em criptografia
Reis	2020	Dourados	MS	Fazer um estudo sobre criptografia, englobando os fatos históricos mais importantes para o seu desenvolvimento como ciência	Criptografia: um estudo histórico e aplicado a matemática do ensino básica
Braga	2020	Florestal	MG	Trazer a conhecimento as principais técnicas de criptografia conhecidas	A criptografia como recurso didático no ensino médio
Silva	2019	Arraias	TO	Apresentar os números primos e a criptografia para a Educação Básica por meio de atividades de ensino.	Números primos e criptografia: do conceito ao sistema RSA.
Lima	2019	Três Lagoas	MS	Apresentar criptografia aos alunos do ensino médio de duas maneiras.	A criptografia usada como ferramenta capaz de fixar conteúdos e de despertar o interesse pela matemática no ensino médio e superior.
Carvalho	2018	São Luís	MA	Apresentar uma análise do uso da Criptografia no ensino da Matemática.	A Criptografia no Ensino da Matemática: aplicações para a Educação Básica.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Percebe-se que 3 (três) trabalhos das 6 (seis) dissertações foram publicados em 2020, sendo assim podemos destacar que 50% dessas pesquisas são atuais, pois são recentes, dessa maneira, pode-se considerar uma temática bastante relevante e também continua sendo abordada até os dias atuais.

É necessário enfatizar de acordo com os objetivos que todos os trabalhos visavam o aprimoramento do ensino de matrizes, desenvolvendo estratégias capazes de alcançar todos os educandos para garantir uma educação de qualidade. O Quadro 2 (dois) mostra os dados quanto aos processos metodológicos da pesquisa.

Quadro 2 - Dados dos estudos quanto ao delineamento, recursos, amostra e contexto.

AUTOR	DELINEAMENTO	RECURSOS	AMOSTRA
Medeiros	Proposta de intervenção	Estudo bibliográfico e teórico de apoio	Não existente
Reis	Proposta de intervenção	Constitui em 5 atividades que podem ser utilizadas em sala de aula nos níveis fundamentais e médio. Prático de apoio.	Não existente
Braga	Pesquisa ação	Material de didático e com a utilização de um filme como meio de interação socialização da turma e uso de atividades práticas	Na primeira amostra participaram 10 alunos e na segunda 15 alunos e o professor regente.
Silva	Pesquisa ação	Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica para permitir uma exploração do conceito dos números e da criptografia; desenvolvemos também atividades de ensino como experiência de ensino e propomos atividades para evidenciar que a relação entre esses números e a criptografia é possível em sala de aula.	A atividade 1 era codificar a seguinte mensagem: NÚMEROS INTEIROS, utilizando a cifra de César com 6º ano. A atividade 2 e 3 consistia em codificar a mensagem: BOM TRABALHO e TUTORIA, utilizando a chave com alunos do 2º ano do ensino médio. Atividade 4 era escrever o texto: INTRODUÇÃO À CRIPTOGRAFIA PROFMAT com alunos do 1º ano do ensino médio. Atividade 5: A cifra de César com público livre.
Lima	Pesquisa ação	Todo o trabalho foi dividido em três capítulos e desenvolvido com um grupo de 20 alunos, que cursam 2º e 3º anos do ensino médio. A participação e o comprometimento dos alunos envolvidos foram fundamentais durante todo o processo.	Desenvolvido com um grupo de 20 alunos, que cursam 2º e 3º anos do ensino médio.

Carvalho	Pesquisa ação	O trabalho apresenta uma análise do uso da Criptografia no ensino da Matemática, despertando no estudante um maior interesse pela disciplina através da realização de atividades práticas, desenvolvidas dentro de um projeto intitulado “Desvendando Segredos”, e fazendo-se uso de algumas das mais conhecidas cifras criptográficas, associadas a conteúdos matemáticos que são abordados no ensino fundamental e médio.	No total 324 estudantes, do 6º ao 9º ano do ensino fundamental do Colégio Militar Tiradentes VI, inscreveram-se para participar do projeto, esse número corresponde a 72%, dos alunos regularmente matriculados no turno vespertino da instituição.
-----------------	---------------	---	---

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Tendo como base o delineamento de cada pesquisa, destacou-se a pesquisa-ação (66,7%) sendo a mais utilizada pelos pesquisadores, seguidos pelas propostas de intervenção (33,33%), o que indica que os pesquisadores buscaram em sala de aula procurar conhecer essa metodologia, ou seja, vivenciaram como esse método, a criptografia, poderia auxiliar nas aulas de matemática diante do conteúdo de matrizes.

É importante ressaltar que as aplicações de cada dissertação que adotou a pesquisa-ação como delineamento, investigaram tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, o que indica que a metodologia da criptografia pode ser usada nesses dois níveis de ensino e evidencia a importância dessa abordagem para a educação em matemática.

Quadro 3 - Dados dos estudos quanto aos resultados e conclusão

AUTOR	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Medeiros	A criptografia é um tema inovador em sala de aula (apesar de ser uma ciência bem antiga) que, corretamente tratado, fornece ao professor uma ferramenta poderosíssima para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem em matemática, tornando suas aulas mais criativas, atrativas, com mais rendimentos e mais próxima da realidade do aluno.	Espera-se que o exposto sirva de suporte para o professor para os fins a que foi destinado e que isto reflita em melhorias para o ensino de matemática, que é o nosso propósito. Caso contrário, de nada valeu tudo isso. Portanto, espera-se que este estudo abra um leque de possibilidades e sirva de base motivacional e conceitual para o desenvolvimento de outros trabalhos que tratem de buscar novas estratégias para a melhoria do ensino de matemática por meio da criptografia.
Reis	As atividades que foram desenvolvidas envolvem aplicações da Cifra de César, Análise de Frequências, Criptografia Simétrica e Assimétrica. Reunindo a análise histórica e o uso das atividades o trabalho busca mostrar a importância da criptografia, mas sobretudo de apresentar um material rico de informações para que professores possam tomar como referência para elaboração de aulas e projetos.	Reunindo a análise histórica e o uso das atividades o trabalho busca mostrar a importância da criptografia, mas sobretudo de apresentar um material rico de informações para que professores possam tomar como referência para elaboração de aulas e projetos.

Braga	Com as atividades propostas e aplicadas, pode-se perceber, por parte dos alunos, que há simpatia pela matemática quando se propõe uma atividade que lhes despertam a curiosidade. Sendo assim, se torna mais fácil discutir e conduzir o conteúdo trabalhado. Aliada do professor nesse tipo de atividade está a tecnologia, que além de contextualizar, ainda ilustra e facilita todo o processo das atividades.	A criptografia se faz um recurso de grande valor quando adotada de maneira correta nas aulas de matemática. O estudo de funções, fatoraões, potências e números primos podem ser, além de outros conteúdos, trabalhados de maneira a se fazer entendidos quando aplicados a um assunto tão presente na rotina dos nossos alunos e muitas vezes de conhecimento de poucos.
Silva	A criptografia pode ser destacada também por meio do estudo da segurança em nossos e-mails e também no Whats App, podem ser desenvolvidos estudos que reforcem isto em sala de aula e assim apresentar aos alunos uma forma de um método criptográfico que dependemos cotidianamente. A transmissão de informações atualmente ocorre muito rápido e podemos ser surpreendidos com a divulgação de algo sigiloso, para isso se faz necessário investigar métodos que nos garantam tranquilidade em nossas comunicações.	A criptografia por meio de atividades em sala de aula se mostra como entretenimento para os alunos; o professor não precisa destacar o conteúdo que será estudado imediatamente, pode começar propondo uma situação e à medida que eles se envolverem perceberão os conceitos matemáticos por trás de cada assunto. A questão de ocultar uma mensagem e depois obtê-la, chama a atenção dos alunos e isso pode ser feito de várias maneiras com conceitos e conteúdos que já aprenderam.
Lima	Os alunos perceberam que quanto mais aleatório e criativo era o código criado, mais difícil se tornava a sua decodificação e leitura, e quanto maior era a mensagem escrita, mais símbolos eles conseguiam associar às letras e números, criando uma noção intuitiva da análise de frequência das letras nas palavras na Língua Portuguesa.	Portanto, um dos principais focos no processo de ensino-aprendizagem deve ser exatamente atrelar os conteúdos previstos nas matrizes curriculares das escolas e universidades com assuntos do interesse do aluno. Assuntos desconexos em que educandos não enxergam sua importância e aplicabilidade são desinteressantes e desestimulam a tentativa de adquirir novos conhecimentos, pois dificilmente estão dispostos a buscar potencialidades meramente didáticas e dotadas de conteúdos que estão em descompasso com a realidade em que estão inseridos. Neste caso, cabe sempre ao professor juntamente com a instituição de ensino em que leciona buscar ferramentas para tornar tal procedimento viável.
Carvalho	A utilização da criptografia, no ensino da matemática, serviu como instrumento de motivação, despertando o interesse em aprender ainda mais a disciplina e aguçando a curiosidade dos alunos, que se mostraram dispostos a aprofundar e a aprender novos conteúdos, aumentando dessa forma o seu conhecimento. A ideia de usar atividades práticas, associando a criptografia a conteúdos matemáticos, vir a modificar a maneira como os alunos veem e compreendem os conteúdos trabalhados foi confirmada, já que, para todos os alunos participantes, a utilização dos recursos foi considerada eficaz e motivadora.	Este trabalho é importante, pois fornece ao professor uma alternativa para motivar e despertar no aluno o desejo em aprender matemática, e servindo de estímulo para que ele possa buscar novos conhecimentos. Ao mesmo tempo, o projeto leva o professor a rever suas metodologias, proporcionando aulas mais atrativas e dinâmicas aos seus alunos

Fonte: Elaborado pela autora, 2020

Ao analisar os resultados e conclusões das dissertações é notável perceber que os autores conseguiram atingir os objetivos propostos e com resultados satisfatórios com a utilização desse método de ensino, ou seja, houve uma imensa contribuição para a temática abordada, deixando claro o interesse que os professores devem ter para outras metodologias além da tradicional.

4.1 Análise

É necessário novas formas de planejar e executar aula. O professor é um grande aliado quando se trata de oportunizar novas vivências aos seus educandos, pois quando engloba com outras ciências e cotidiano percebemos que se torna mais excitante e relevante e causa uma determinada forma de explorar conhecimento não apenas da própria disciplina, mas também outras áreas (MEDEIROS, 2020).

Uma das temáticas mais desenvolvidas nos últimos anos para ser abordada no Ensino Médio, pois essa metodologia une não apenas a compreensão de conhecimentos matemáticos, mas também para uma forma de comunica-se, com segurança e através da tecnologia. Fazendo com que aja estímulos a criatividade, a curiosidade e a imaginação (JANSEN, 2016)

Segundo Jansen (2016) a aprendizagem eficaz é justamente aquela que compreende conhecimento teórico e a visualização, ou mesmo vivência, da prática, o que torna o processo bem mais interessante. Com isso podemos perceber que a prática é um novo meio pelo qual o educador e educando devem percorrer para o alcance aprendizagens.

Para Lucena (2020) as técnicas de criptografia utilizadas se mostram como excelentes meios para a concretização desses saberes. Esses saberes os quais os alunos podem verificar com menor dificuldade conteúdos como: operações com matrizes, critérios de divisibilidade, congruência, entre outros assuntos. Assim tornando viável a construção de aprendizagem.

Podemos perceber que Medeiros (2020) refere-se que a criptografia é nova quando se trata de trabalhar em sala de aula, mas que é bastante viável como ferramenta para a qualidade de ensino, tendo as aulas mais revigoradas e com mais rendimento, desta forma, trazendo sempre para o momento presente. Da mesma forma, segundo Carvalho (2018) tem-se por instrumento para atribuir a disciplina de matemática o despertar do interesse, motivando e possibilitando abrir nova forma de conhecimento através da criptografia.

Assim Braga (2020) reforça ao dizer que o professor é inteiramente responsável daquilo que propõe em sala de aula, sendo o mediador, a ponte de travessia de saberes, por isso que ele deve buscar meios criativos. Ao trabalhar com criptografia Reis (2020) aborda que é uma ferramenta que tem sua grande utilidade para o aprendizado, pois muda a forma

tradicional de aplicar o conteúdo.

Para Lima (2019) trata-se também de trabalhar outras habilidades: O raciocínio lógico, o cooperativismo em grupo e a autonomia durante o desenvolvimento da elaboração e da resolução dos exercícios. Desta maneira, não resta dúvida alguma que o uso da criptografia pode engrandecer as aulas de matemática trazendo a garantia de propor bons resultados e alavancar o trabalho coletivo e individual do aluno juntamente com o auxílio do professor, sendo ele essencial para o desenvolvimento e do aprendizado.

Silva (2019) aponta que o uso desse material é uma alternativa de entender e compreender a Matemática como uma nova forma. De acordo com o que foi observado, ao usar métodos da criptografia para ocultar e depois obter a mensagem, atrai a atenção dos alunos e causa sensação de entretenimento. Ele complementa que essa metodologia agrega no cotidiano do aluno, pois através desse tipo de ensino, o aluno conseguirá compreender como é feito a segurança de e-mails e dos aplicativos que usam a criptografia para proteção de dados, como por exemplo o Whats App.

5 CONCLUSÃO

O uso da criptografia pode ser um grande meio de aprendizado para diversos conteúdos matemáticos, possibilitando que alunado vença desafios e compreenda de fato o que está sendo proposto pelo professor. Percebemos que das pesquisas feitas pelos autores que foram trabalhados alcançaram grandes objetivos, os quais os alunos tiveram êxito nas atividades aplicadas.

Podemos assim perceber que a aplicação deste material pode alavancar estímulos aos alunos, despertando e auxiliando na perspectiva de aprendizagem significativa. Além do mais o professor tem a possibilidade de utilizar não só esse modelo para as aulas, mas aprimorando e buscando o melhor percurso a seguir juntamente com a sua turma de aula.

Portanto, é de fato que possamos dinamizar as aulas para que tenhamos o máximo de absorção do conhecimento na disciplina de matemática que está sendo ministrado pelo docente. E com base nesse estudo temos que o aprendizado em torno da criptografia tem suas vantagens, visto que, enriquece e potencializa as aulas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências**. Orientador: João Manoel da Silva Malheiro. 2017. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10520>. Acesso em: 04 mar. 2020.
- BALDIN, Y.Y.; FURUYA, Y.K. **Geometria analítica para todos e atividades com Octave e GeoGebra**. [S.I.]: EdUFRCar, 2011.
- BRAGA, Guilherme Inácio Lemos. **A criptografia como recurso didático no ensino médio**. UFV. Dissertação de Mestrado, Florestal, 2020.
- BRUXELAS, Ana Catarina. **Aritmética modular e aplicações: criptografia RSA e calendário perpétuo**. USP. Dissertação de Mestrado, São Carlos, 2020. 167 p.
- CARVALHO, Katarine Araújo Baldez de. **A Criptografia no Ensino da Matemática: aplicações para a Educação Básica**. UEMA. Mestrado Profissional em Matemática, São Luís, 2018.
- GALVÃO, C.M.; SILVEIRA, R.C.; MENDESK, S. **Revisão integrativa: Método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. Texto contexto Enferm., Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.
- JANSEN, Jean mendes. **CRIPTOGRAFIA: Uma Abordagem Para o Ensino Médio**. UFMA. Mestrado Profissional em Matemática, São Luís, 2016.
- MIRANDA, Danilo da Silva; CASTELO, Patrício de Castro. **Aplicação de Matrizes**. 2016. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, UNIFAP, Macapá, 2016.
- SILVA, José Valber Silvino da. **Aplicação de matrizes no ensino médio**. 2014. p. 13. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, UEPB, Campina Grande, 2014.
- SILVA, Valéria Batista da. **Números primos e criptografia: do conceito ao sistema RSA**. UFT. Mestrado Profissional em Matemática, Arraias, 2019.
- SOUSA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Revisão integrativa: o que é e como fazer?**. 2009. FEHIAE, São Paulo, 2009.
- LIMA, Rafael de Oliveira. **A criptografia usada como ferramenta capaz de fixar conteúdos e de despertar o interesse pela matemática no ensino médio e superior**. UFMS. Mestrado Profissional em Matemática, Três Lagoas, 2019.
- LUCENA. Rubens Brás de. **A criptografia como uma ferramenta para o ensino da matemática no ensino médio**. UFRRJ. Mestrado Profissional em Matemática, Seropédica, 2020.
- MEDEIROS, Willa da Silva. **A arte dos códigos secretos em sala de aula: explorando conceitos de matemática básica em criptografia**. UFERSA Mestrado em Matemática,

Mossoró, 2020.

PILETTI, N.; ROSSATO, S.M. **Psicologia da aprendizagem**: da Teoria do condicionamento ao Construtivismo. São Paulo: Contexto; 2011.

REIS, Mauricio Soares dos. **Criptografia**: um estudo histórico e aplicado a matemática do ensino básico. UEMS. Mestrado Profissionalizante em Matemática, Dourado, 2020.

SADOVSKY, P. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática**. Nova Escola. São Paulo, Ed. Abril, Jan/Fev. 2007.

SANCHES, M.H.F. (2002). **Efeitos de uma estratégia diferenciada dos conceitos de matrizes**. Dissertação (Mestrado em educação matemática) UNICAMP, São Paulo.

SILVEIRA, Daniel da Silva et al. **Reflexões sobre o ensino de matemática atrelado ao uso do material concreto nos anos iniciais de escolarização**. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5654_3244.pdf>. Acesso em 03 mar. 2020.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Integrative review**: what is it? how to do it?. Einstein (São Paulo), [S.L.], v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <<http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>>. Acesso em: 06 de mar de 2020.

SUART, R. C., MARCONDES, M. E. R. (2008). **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14, Curitiba, 2008, Anais. Curitiba: UFPR.

TABILE, Ariete Fröhlich; JACOMETO, Marisa Claudia Durante. **Fatores influenciadores no processo de aprendizagem**: Um estudo de caso. 2017. Relato de experiência. Lucas do Rio Verde, MT, 2017.

TERADA, Routh. **RPM 12 – Criptografia e a importância de suas aplicações**. USP, São Paulo, 2017.