

EDUARDO NUNES SILVA

O USO DE
MATLAB
NO ENSINO DE MATRIZES



EDITORA EDIFIKA

ESTE LIVRO APRESENTA UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA, VOLTADA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO, TEM COMO PRINCIPAL OBJETIVO ENSINAR PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES, ESPECIFICAMENTE A LINGUAGEM MATLAB (MATRIX LABORATORY), AOS ALUNOS DO CENTRO DE ENSINO DR. TANCREDO NEVES. O INTUITO É QUE OS ESTUDANTES UTILIZEM OS CONHECIMENTOS EM MATLAB COMO UMA FERRAMENTA QUE POSSIBILITE UM ENSINO MAIS DINÂMICO, CONTEXTUALIZADO E APLICÁVEL AO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO. AS AULAS PROPOSTAS NESTA INTERVENÇÃO SERÃO FOCADAS NOS CONTEÚDOS DE MATRIZES, QUE NORMALMENTE SÃO ENSINADOS DE MANEIRA MUITO ABSTRATA E APENAS COMO UM PRÉ-REQUISITO PARA OS ESTUDOS DE DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES.

ISBN: 978-65-85231-48-0



9 786585 231480



EDITORA EDFIKA



O uso de
MATLAB
no Ensino de Matrizes

© COPYRIGHT 2025 BY EDUARDO NUNES SILVA.

(Todos os direitos reservados ao autor).

Edição: José Edson Cavalcante da Silva.

Diagramação: J. E. C. Silva.

Capa: Arquivo do autor.

Revisão Textual: Eduardo Nunes Silva.



Esta obra é licenciada sob uma Licença Creative Commons
Attribution-ShareAlike4.0 Brasil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N924o

NUNES, Eduardo. *O uso do MATLAB no Ensino de Matrizes* – 1ª Edição / Eduardo Nunes Silva. – Arapiraca / Alagoas: Editora Edfika, 2025.

104 p. In 14,8 x 21 cm.

ISBN: 978-65-85231-48-0 (*LIVRO DIGITAL*).

1. Matrizes 2. Matlab 3. Matemática 4. Laboratório 5. Ensino
6. Cultura I. Título II. Autor.

CDD

512.943

<https://cutteronline.com.br/registro/1f06d501-0d70-695a-a8fe-fae9a81e910b>

Índices para catálogo sistemático:

512.943 – Matemática / Matrizes.

EDUARDO NUNES SILVA

O uso de
MATLAB
no Ensino de Matrizes



EDITORA EDIFIKA



COMITÊ EDITORIAL

Dr. Elias Rocha Gonçalves

SEEDUC / Rio de Janeiro - RJ

Me. Maria Fabiana Brito Santos

SEMED / Recife – Pernambuco

Dra. Elizabete Amorim de Almeida Melo

Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Dr. Jenivaldo Lisboa de Araújo

SEDUC / AL – Escola Estadual Muniz Falcão

Me. Luis Carlos Soares da Silva

Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL

SUMÁRIO

FINALIDADE	09
INTRODUÇÃO	11
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES	21
1ª SEMANA DE ENCONTRO	25
EXERCÍCIOS 1	29
2ª SEMANA DE ENCONTRO	35
EXERCÍCIOS 2	39
EXERCÍCIOS 3	45
3ª SEMANA DE ENCONTRO	49
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE A	61
APÊNDICE B	63
APÊNDICE C	65
APÊNDICE D	67
APÊNDICE E	69
APÊNDICE F	71
APÊNDICE G	63
APÊNDICE H	75

Finalidade

A presente proposta de intervenção pedagógica, voltada para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino médio, tem como principal objetivo ensinar programação de computadores, especificamente a linguagem MATLAB (MATrix LABoratory), aos alunos do Centro de Ensino Dr. Tancredo Neves. O intuito é que os estudantes utilizem os conhecimentos em MATLAB como uma ferramenta que possibilite um ensino mais dinâmico, contextualizado e aplicável ao componente curricular de Matemática no ensino médio. As aulas propostas nesta intervenção serão focadas nos conteúdos de matrizes, que normalmente são ensinados de maneira muito abstrata e apenas como um pré-requisito para os estudos de determinantes e sistemas lineares.

Este trabalho oferece uma alternativa para as aulas de Matemática sobre matrizes, ao proporcionar aos estudantes atividades práticas experimentais. Nessas atividades, eles poderão resolver problemas por meio de simulações, construir gráficos e aprender, de maneira concreta, as diversas aplicações dos conhecimentos sobre matrizes nas ciências e engenharias.

Introdução

Esta proposta foi idealizada com o objetivo de ensinar MATLAB (MATrix LABoratory) a uma turma de 30 alunos da 2ª série do ensino médio, com a finalidade de contextualizar e dar significado ao ensino de matrizes. O local de aplicação será o Centro de Ensino Dr. Tancredo Neves, uma escola da rede estadual de ensino localizada no município de Penalva, MA.

O Centro de Ensino Dr. Tancredo Neves atende exclusivamente estudantes do ensino médio, a última etapa da educação básica, e possui uma média de 500 alunos matriculados, divididos em turnos matutino e vespertino. A instituição oferece duas turmas de cada série do ensino médio em ambos os turnos. A escola conta com uma sala de recursos tecnológicos equipada com 10 computadores, disponíveis para estudos e pesquisas dos professores e alunos.

Para esta intervenção, será utilizado o MATLAB online, que é disponibilizado gratuitamente no site da MathWorks para estudantes e pesquisadores de todo o mundo. Sendo um sistema interativo e uma linguagem de programação, o MATLAB integra a capacidade de realizar cálculos, visualização gráfica e programação em um ambiente fácil de usar, onde problemas e soluções são expressos em uma linguagem matemática familiar. Nesse contexto, será empregado com o objetivo principal de atribuir significância ao ensino de matrizes, um conteúdo de matemática que frequentemente é tratado de maneira muito abstrata e superficial, sem oferecer ao aluno a devida contextualização e aplicabilidade.

Sob a perspectiva desta intervenção, será abordada uma questão crucial para o ensino e aprendizagem de Matemática: a sua limitada contextualização e relação com o mundo atual, que está imerso em informação e tecnologia e exige do ser humano mais praticidade e dinamismo. Nesse sentido, é imprescindível que os métodos de ensino incorporem ferramentas capazes de tornar o ensino de Matemática mais dinâmico e interessante, retirando o aluno de um aprendizado entediante, repleto de fórmulas e cálculos desprovidos de sentido prático, para um ambiente de maior significado. Dito isso, o MATLAB será utilizado nesta intervenção pedagógica como uma ferramenta capaz de fornecer a contextualização que a Matemática, e especificamente o ensino de matrizes, necessita, para que o estudo desse conteúdo ganhe mais relevância e sua utilidade se torne mais visível, já que o MATLAB utiliza matrizes como base de cálculo em todos os seus processos (sendo a matriz seu elemento essencial).

Dessa forma, será demonstrado que, por meio do MATLAB, que opera com matrizes e suas respectivas operações, é possível explorar uma vasta quantidade de conhecimentos aplicáveis na Matemática, ciências e tecnologias. Assim, será promovida uma introdução ao MATLAB com o objetivo de facilitar o desempenho dos estudantes no ensino de matrizes.

Problemática

A teoria de matrizes provém do campo da Álgebra, um domínio que, por si só, é abstrato. O ensino de matrizes precede o de determinantes, sendo geralmente abordado no 2º ano do ensino médio. Comumente, o conteúdo de matrizes é apresentado apenas por meio de noções matemáticas e operações, de forma abstrata, sem contextualização ou

aplicabilidade na vida cotidiana, ou mesmo nas ciências e engenharias, o que dificulta o interesse do aluno em aprender. Mesmo quando se aborda o estudo de determinantes e sistemas lineares, nos quais o uso de matrizes é essencial, raramente se faz uma contextualização ou aplicação prática, mantendo o ensino em um nível abstrato, que frequentemente não desperta interesse nem motivação nos estudantes. Nesse cenário de insatisfação com a falta de contextualização e aplicabilidade do ensino de matrizes no ensino médio, surge a proposta de utilizar a ferramenta MATLAB, um software que adota as matrizes como estrutura básica de dados. O MATLAB integra a capacidade de realizar cálculos, criar visualizações gráficas e programar em um ambiente fácil de usar.

Objetivo Geral

Utilizar a linguagem de programação MATLAB como ferramenta auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem de matemática, com o propósito de oferecer contextualização, aplicabilidade e significação ao ensino de matrizes.

Objetivos Específicos

- Utilizar o MATLAB como ferramenta que auxilie o ensino de matrizes no 2º ano do ensino médio.
- Estudar operações com matrizes, como igualdade de matrizes, adição de matrizes, produto de número por matriz, produto de matrizes, matriz transposta e matriz inversa.
- Criar e analisar gráficos de funções utilizando as matrizes do MATLAB.
- Estudar imagens e fotografias como matrizes tridimensionais de pixels.

- Ofertar aos alunos, do segundo ano do ensino médio, uma ferramenta que servirá para uso contínuo para estudos em áreas diversas.

Fundamentação Teórica

Os desafios do mundo contemporâneo, especialmente aqueles relacionados às transformações necessárias na educação escolar, impactam diretamente o ensino de Matemática. Consequentemente, esse ensino deve estar em constante adaptação às novas exigências do mundo atual e às realidades, por vezes divergentes, dos alunos. No entanto, o ensino de Matemática nas escolas brasileiras vem enfrentando uma realidade pouco satisfatória, com resultados muito aquém do desejado há vários anos (Grave, 2021). Os conteúdos apresentados aos alunos têm se mostrado incoerentes com suas realidades cotidianas, e as aprendizagens frequentemente entram em conflito com os conhecimentos que eles aplicam no dia a dia.

Uma situação comum no desenvolvimento de conteúdos escolares de Matemática é a sua fraca vinculação com a realidade vivida pelos alunos. Isso pode ocorrer, em grande parte, devido à consolidação e estratificação de conteúdos ao longo do tempo, sem consideração pela realidade em constante mudança dos alunos e professores, e sem a devida atenção ao que seria mais familiar ou útil para eles. Outra razão pode ser o fato de que os conteúdos são organizados apenas com a finalidade de preparar os alunos para avaliações finais, como vestibulares de acesso ao ensino superior ou exames oficiais, desviando o foco do ensino do conhecimento em si para a obtenção de melhores notas.

O ensino médio, por ser a última etapa da educação básica, tem por objetivo consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos na educação fundamental, além de desenvolver a compreensão e o domínio dos fundamentos científicos e

tecnológicos que orientam a produção moderna e o prosseguimento dos estudos. Nesse sentido, exige-se, entre outras coisas, que essa formação básica não se pautе unicamente na preparação para vestibulares, muito menos em uma qualificação profissional.

Dessa forma, torna-se necessário buscar alternativas que melhorem o ensino e a aprendizagem de Matemática entre os estudantes da educação básica brasileira. Cada vez mais se percebe que é razoável um esforço maior para incluir a computação na educação básica, como uma ferramenta importante para auxiliar os alunos a desenvolverem o raciocínio lógico-matemático e a se capacitarem no uso de ferramentas tecnológicas para seus estudos e trabalhos (Grave, 2021).

No mundo em que se vive, cercado por dispositivos tecnológicos, torna-se cada vez mais necessária a inclusão de conhecimentos de informática e programação de computadores, com o objetivo de promover o desenvolvimento do pensamento computacional, que exerce um impacto significativo no aprimoramento de habilidades matemáticas.

Além disso, tem-se convicção de que é preciso formar estudantes que sejam capazes de produzir (ou compreender como se produz) tecnologia para a escola estar incluída numa cultura digital, mas o educador matemático precisa estar consciente que isso também implica aprender matemática. Portanto há uma oportunidade de abordar os conceitos de matemática de novas formas, no qual o conteúdo será contextualizado e significativo para as crianças. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de novas experiências em sala de

aula, de metodologias de ensino de matemática para que mais educadores se aventurem a ensinar matemática a partir da programação (Moraes, 2017, p. 470).

Nesse contexto, torna-se necessária a introdução de ferramentas de programação no ambiente escolar, especialmente o software MATLAB, um sistema interativo de fácil uso, cujo elemento básico da informação são as matrizes. Esse sistema permite a resolução de muitos problemas em Matemática, ciências e tecnologias, utilizando uma linguagem de fácil manuseio.

O MATLAB (MATrix LABoratory) é um software de computação cujo nome significa Laboratório de Matrizes. Originalmente concebido como um programa para operações matemáticas com matrizes, ao longo dos anos transformou-se em um sistema computacional altamente útil e flexível (Becker, 2010; Tonini, 2002). Seu ambiente de trabalho é fácil de usar, pois os problemas e soluções são expressos em uma linguagem matemática, e não em uma linguagem de programação tradicional. Isso permite solucionar muitos problemas computacionais, especialmente aqueles que envolvem formulações matriciais ou vetoriais, em uma fração do tempo que seria necessário com outras linguagens. O MATLAB pode ser utilizado tanto em ambientes Unix quanto em Windows (Becker, 2010; Tonini, 2002).

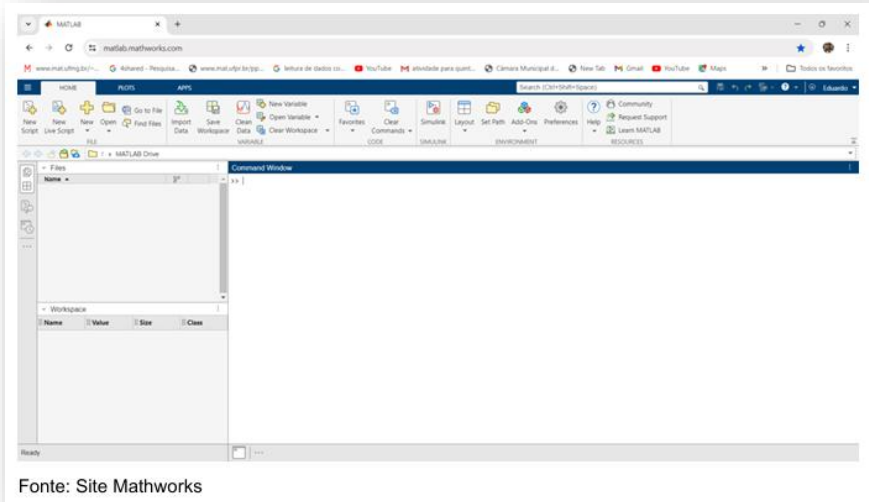
A Figura 1 apresenta a tela inicial do site MathWorks, onde é possível baixar o software MATLAB, além de acessar o MATLAB online, disponível gratuitamente para estudantes e pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento.

Figura 1 - Apresenta a tela inicial do site Mathworks.



A Figura 2 apresenta o ambiente de trabalho do MATLAB, obtido através do site MathWorks no link que disponibiliza o MATLAB online. O acesso é concedido gratuitamente por um período de 30 dias, permitindo que o usuário utilize o software. Embora o MATLAB seja um software pago, o MATLAB online está disponível gratuitamente por 30 dias, com a possibilidade de renovação, permitindo que qualquer usuário tenha acesso.

Figura 2 - Mostra o ambiente de trabalho do MATLAB.



Detalhamento das Atividades

Esta prática pedagógica contará com um conjunto de atividades a serem aplicadas no Centro de Ensino Dr. Tancredo Neves (CEMA), escolhido por dispor de uma sala equipada com computadores, internet e outros recursos tecnológicos à disposição dos alunos. As salas de aula da escola são organizadas de forma a comportar 30 alunos por turma.

Será selecionada uma turma da 2ª série do ensino médio, do turno matutino, para que a prática pedagógica seja aplicada no turno vespertino. Cada sessão terá a duração de 2 horas, com o objetivo de não interferir no currículo escolar e no plano de aula do professor de Matemática da turma. A turma será dividida em três grupos, denominados grupo A, grupo B e grupo C, cada um com 10 alunos. Os alunos serão agrupados conforme suas afinidades, para que se sintam à vontade, motivados e confiantes em participar da prática pedagógica.

A aplicação da prática ocorrerá ao longo de três semanas, nos dias de terça-feira, quarta-feira e quinta-feira, de 4 a 20 de junho de 2024. As atividades serão realizadas das 14h às 16h, divididas em dois horários: o primeiro das 14h às 15h, e o segundo das 15h às 16h. O Quadro 1 detalha a distribuição dos dias e grupos, enquanto o Quadro 2 especifica as atividades a serem desenvolvidas em cada um dos encontros semanais.

O grupo A terá encontros sempre às terças-feiras, o grupo B às quartas-feiras, e o grupo C às quintas-feiras, permitindo que os alunos em seus respectivos grupos possam ajustar suas agendas e horários de forma adequada.

Quadro 1 - Especifica os dias em que os grupos irão participar da aplicação da prática.

GRUPOS/DIAS DA SEMANA	DIAS / MÊS		
GRUPO A Terças-feiras	04/06	11/06	18/06
GRUPO B Quartas-feiras	05/06	12/06	13/06
GRUPO C Quintas-feiras	06/06	13/06	20/06

Fonte: Do autor.

Quadro 2 - Especifica as atividades que serão desenvolvidas em cada encontro.

ENCONTROS	Atividades Desenvolvidas 1º Horário	Atividades Desenvolvidas 2º Horário
1º Encontro	• Introdução ao MATLAB com a apresentação de alguns conceitos básicos, incluindo o controle da Janela de Comandos. • Serão trabalhadas as variáveis do MATLAB e apresentados alguns caracteres especiais.	• Serão abordadas a criação e manipulação de matrizes, bem como as operações básicas com matrizes.
	• Serão apresentados aos alunos as chamadas matrizes especiais e seus comandos.	• Serão estudadas as funções elementares, como as trigonométricas, exponenciais e logarítmicas.

2º Encontro		• Também será ensinada a construção gráfica de funções no MATLAB.
3º Encontro	• Será apresentada uma imagem ou fotografia como uma matriz tridimensional, e os alunos aprenderão a realizar processamentos de imagens utilizando algumas funções disponíveis no MATLAB.	• O trabalho com processamento de imagens no MATLAB será continuado. • Será apresentado um pequeno questionário para avaliar o grau de satisfação dos alunos em relação à prática pedagógica.

Fonte: Do autor.

Os encontros com os grupos foram organizados de modo que cada aluno disponha de um computador com o MATLAB online pronto para o uso. O professor iniciará sempre apresentando o que será trabalhado. Cada parte dos conhecimentos sobre MATLAB será explicada e, em seguida, os alunos poderão acompanhar e construir, junto ao professor, alguns exercícios. Além disso, ao final de cada sessão, será proposta uma atividade para que os alunos possam desenvolver, analisar e discutir em grupo. Todas as atividades estão disponíveis nos Apêndices.

1ª Semana de encontro

Serão abordados conhecimentos introdutórios sobre o MATLAB, com a apresentação de seu ambiente de trabalho, comandos, variáveis, caracteres, operadores e, principalmente, suas operações matriciais. No primeiro horário, será iniciada a apresentação do ambiente de trabalho do MATLAB, que geralmente exibe uma tela semelhante à Figura 2. Nesta tela, os alunos serão apresentados à Janela de Comandos (Command Window), localizada no lado direito, onde são digitados os comandos que o programa interpretará. No canto superior esquerdo, a janela "Current Directory" exibe todos os arquivos disponíveis na pasta que o MATLAB utiliza como diretório de trabalho. No canto inferior esquerdo, é mostrada uma janela com o histórico dos comandos utilizados recentemente. Serão ensinados aos alunos alguns comandos de controle da Janela de Comandos, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Apresenta alguns comandos Matlab

Comandos de Controle da Janela de Comandos	
Clc	limpa a janela de comandos
Clear	limpa da memória variáveis e funções
Help	recurso de ajuda on-line
Save	grava variáveis em arquivos .mat
Size	retorna as dimensões de uma matriz
Who	lista as variáveis correntes
Whos	lista as propriedades das variáveis atuais (nomes, dimensão etc.)
Load	carrega variáveis armazenadas em arquivos .mat

Fonte: Do autor.

Os alunos aprenderão o significado de variáveis e como o MATLAB as utiliza em suas operações. É fundamental que

compreendam que as variáveis serão definidas por eles e ficarão armazenadas no computador, permitindo que sejam usadas sempre que necessário. Por exemplo, ao definir $a = 5$, o MATLAB guarda "a" como uma variável, e em todas as operações subsequentes, "a" terá o valor escalar de 5. Se for realizada a operação $a + 6$, o MATLAB retornará o resultado de 11, pois $5 + 6 = 11$. Para excluir uma variável da memória, utiliza-se o comando "clear"; assim, para apagar "a", usa-se "clear a". No Quadro 4, seguem algumas dicas sobre como nomear uma variável corretamente.

Quadro 4 - Dicas para se escrever nomes de variáveis.

Regras para nomes de variáveis	Exemplo
Devem começar com uma letra	Edu
Podem conter letras, números e caracteres	edu5_nunes
Sensíveis a maiúsculas e minúsculas	A e a são variáveis diferentes
Podem conter até 32 caracteres	Variavel98765_exemplo43210

Fonte: Do autor.

Para operar o MATLAB de forma eficiente, é fundamental conhecer alguns caracteres especiais, que permitem ao programador realizar a escrita correta de uma operação matemática. Esses caracteres especiais são apresentados e descritos no Quadro 5 e serão abordados ao longo dos três encontros.

Para que os alunos se familiarizem com a criação de variáveis e alguns comandos de controle de janela, serão realizados os exercícios apresentados a seguir, os quais serão executados pelos alunos utilizando o MATLAB. Além disso, será realizada uma pequena atividade para que se habituem aos comandos, variáveis e caracteres especiais. A atividade, descrita

no Apêndice A, tem como foco principal a criação de variáveis e o uso de alguns caracteres especiais.

Quadro 5. Apresenta alguns caracteres especiais.

Caracteres Especiais	
:	indexação; geração de vetores como único índice, empilha matriz em uma coluna
()	ordem de precedência em cálculos; envolver índices; envolver variáveis de entrada
[]	definir vetores e matrizes; envolver variáveis de saída
.	ponto decimal
...	linha de continuação
,	Separador
;	termina linhas suprimindo sua impressão na tela
%	Comentários
'	define string
=	efetua atribuição de variável

Fonte: Do autor

EXERCÍCIOS

01 – Criar uma variável, cujos valores vão de 1 a 150 com incrementos de 0,5.

02 – Efetuar a operação matemática $(963+12)*63+140*5$.

03 – Qual o número de elementos da variável que foi criada no exercício 01. Obs.: use a função size.

04 – Grave as variáveis do exercício 01. Obs.: use a função save.

05. Apague todas as variáveis e limpe a tela de trabalho do MATLAB. Obs.: use os comandos clear all e clc.

No segundo horário, serão iniciados os estudos sobre a construção e manipulação de matrizes. O foco estará nos processos necessários para a criação de uma matriz no MATLAB. Além disso, serão abordadas as operações com matrizes, como soma, subtração, multiplicação e divisão.

Para declarar uma matriz no MATLAB, é necessário que os elementos estejam entre colchetes “[]” e que cada elemento de uma linha seja separado por espaço(s) “ ” ou por vírgula “,”. Por exemplo, pode-se escrever a matriz linha como $V = [3 \ 5 \ 8]$ ou $V = [3,5,8]$; o resultado será um vetor cujos elementos V11, V12 e V13 são, respectivamente, 3, 5 e 8. A Figura 3 mostra, por meio da Janela de Comandos do MATLAB, como declarar a matriz linha V.

Figura 3. Apresenta como declarar uma matriz linha.

```
Command Window
>> V=[3 5 8]

V =

     3     5     8

>> V=[3,5,8]

V =

     3     5     8

>>

Command Window
>> M=[2 9 6;3 7 4;1 8 5]

M =

     2     9     6
     3     7     4
     1     8     5

>> R=[7,8,6;3,2,0]

R =

     7     8     6
     3     2     0

>>
```

Fonte: Do autor, produzida no Matlab

No MATLAB, é possível realizar operações básicas com matrizes, como adição, subtração, multiplicação e divisão, desde que as matrizes atendam a certas condições. Por exemplo, a adição e subtração de matrizes são feitas elemento por elemento, sendo realizadas apenas se as matrizes tiverem a mesma dimensão. Na Figura 5, é demonstrada a soma das matrizes A e B, ambas com dimensão 2x3 (duas linhas e três colunas). Como a soma de matrizes é realizada elemento por elemento, o primeiro elemento da matriz $C = A + B$ é a soma dos primeiros elementos de A e B. De maneira semelhante, a subtração de matrizes é executada, como ilustrado na Figura 6, onde a matriz D é obtida da subtração de B por A.

Figura 5. Mostra a soma das matrizes 2x3 A e B no Matlab.

```
Command Window
>> A=[1,2,3;4,5,6]

A =

     1     2     3
     4     5     6

>> B=[4,8,7;5,3,8]

B =

     4     8     7
     5     3     8

>> C=A+B

C =

     5    10    10
     9     8    14

>> |
```

Fonte: Do autor, produzida no Matlab

A multiplicação de matrizes será ensinada no MATLAB, com a explicação de que a multiplicação de uma matriz R por uma matriz Q só é definida se o número de colunas de R for igual ao número de linhas de Q. Como exemplo, a Figura 7 mostra a matriz R com dimensão 2x3 e a matriz Q com dimensão 3x1. Como o número de colunas de R é igual ao número de linhas de Q, o produto $P = R \times Q$ é definido. A Figura 7 também mostra que a matriz P tem dimensão 2x1. Além disso, utiliza-se o comando de controle size(P), que retorna as dimensões da matriz P, como ilustrado na mesma **figura**.

Figura 6. Mostra a subtração das matrizes 2x3 B e A no MATLAB.

```
Command Window
>> A=[1,2,3;4,5,6]

A =

     1     2     3
     4     5     6

>> B=[4,8,7;5,3,8]

B =

     4     8     7
     5     3     8

>> D=B-A

D =

     3     6     4
     1    -2     2

>> |
```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Figura 7. Mostra na Janela de Comandos do Matlab o produto das matrizes R e Q.

```
Command Window
>> R=[1,2,3;4,5,6]

R =

     1     2     3
     4     5     6

>> Q=[7;8;9]

Q =

     7
     8
     9

>> P=R*Q

P =

    50
   122

>> size(P)

ans =

     2     1
```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Será proposta uma atividade para que os alunos possam interagir e aprimorar a construção de matrizes e suas operações utilizando o MATLAB. Essa atividade, que está no Apêndice B, envolve cinco questões sobre matrizes que os alunos deverão resolver.

2ª Semana de encontro

No segundo dia de encontro, serão apresentadas algumas matrizes especiais, como a matriz nula, a matriz identidade e a matriz formada por números 1, entre outras. Iniciar-se-ão os estudos de algumas funções elementares, utilizando comandos MATLAB de fácil manuseio. Também será ensinada a construção de gráficos dessas funções, para que os alunos possam compreender o quão poderoso o MATLAB é para a resolução de problemas científicos.

No primeiro horário, os alunos aprenderão como construir e trabalhar com algumas dessas matrizes especiais. Serão realizados exercícios, disponíveis no Apêndice C, com o objetivo de aprimorar o aprendizado e consolidar os conhecimentos adquiridos.

A construção de algumas matrizes especiais é imediata, e o MATLAB possui comandos específicos para criá-las. Por exemplo, para criar uma matriz de zeros com 6 linhas e 9 colunas (matriz 6x9), basta digitar na Janela de Comandos zeros (6,9). Se for necessário criar uma matriz quadrada de zeros com dimensão 4, basta escrever zeros (4). A construção dessas matrizes é ilustrada na Figura 8.

Figura 8. Mostra como se criar matrizes de zeros.

```
Command Window
>> zeros(6,9)

ans =

    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0
    0    0    0    0    0    0    0    0    0

>> zeros(4)

ans =

    0    0    0    0
    0    0    0    0
    0    0    0    0
    0    0    0    0

>> |
```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Para criar uma matriz identidade de ordem 5, digita-se `eye(5)`, ou, para criar uma matriz de 1's (matriz em que todos os elementos são iguais a 1) com dimensões 3x4, utiliza-se o comando `ones(3,4)`. A Figura 9 ilustra a construção dessas matrizes especiais no MATLAB. O Quadro 6 descreve os principais comandos que permitem a criação de matrizes especiais.

Figura 9. Construção no Matlab de matriz identidade e de matriz de 1's.

```

Command Window
>> eye(5)

ans =

    1     0     0     0     0
    0     1     0     0     0
    0     0     1     0     0
    0     0     0     1     0
    0     0     0     0     1

>> ones(3,4)

ans =

    1     1     1     1
    1     1     1     1
    1     1     1     1

>>

```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Quadro 6. Apresenta comandos de algumas matrizes especiais.

Tipo de Matriz	Comando
Matriz Identidade	eye(n)
Matriz Nula	zeros(m,n)
Matriz com todos os elementos iguais a 1	ones(m,n)
Matriz Aleatória	rand(m,n)

Fonte: Do autor.

Com o MATLAB, é possível realizar cálculos matriciais de forma simples. Será mostrado aos alunos que, por meio de comandos simples como ' (apóstrofo), det e inv, é possível calcular a transposta de uma matriz, o seu determinante e sua matriz inversa, respectivamente. A Figura 10 demonstra como os comandos ', det e inv são inseridos na Janela de Comandos

do MATLAB para obter a transposta, o determinante e a matriz inversa da matriz H.

Figura 10. Mostra a transposta, o determinante e a inversa da matriz H.

```
Command Window
>> H=[5,8;4,9]

H =

     5     8
     4     9

>> transposta=H'

transposta =

     5     4
     8     9

>> determinante=det(H)

determinante =

    13.0000

>> inversa=inv(H)

inversa =

    0.6923   -0.6154
   -0.3077    0.3846

>>
```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

EXERCÍCIOS

- 01 – Criar uma matriz de zeros de ordem 11×6 .
- 02 – Criar uma matriz aleatória de dimensões 9×5 .
- 03 – Criar uma matriz aleatória quadrada de ordem 6 multiplicar por uma matriz de 1's de ordem 6.
- 04 – Calcular o determinante de uma matriz identidade de ordem 18.
- 05 – Qual o resultado da multiplicação de uma matriz identidade por qualquer outra matriz de mesma ordem?

No segundo horário, será mostrado que o MATLAB contém um conjunto de comandos para realizar as chamadas funções elementares, como funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, que podem ser aplicadas tanto em escalares quanto em matrizes. No MATLAB, trabalha-se com listas numéricas; portanto, para calcular o valor de uma função conhecida ou definida em uma variável x , é necessário conhecer o valor de x ou a lista x . Se x for um número, a função retornará um número. Se x for uma lista, a função retornará uma lista de valores, correspondendo aos valores da função para cada elemento da lista.

Por exemplo, conforme mostrado na Figura 11, a matriz linha x tem três elementos. Quando a função $\sin$ é aplicada em x , obtém-se $[\sin(0.1) \sin(0.2) \sin(0.3)]$, que representa o seno de cada um dos elementos da matriz. Assim, se x for uma matriz qualquer, o resultado de $b = \sin(x)$ também será uma matriz cujos componentes são dados por $b(i,j) = \sin(x(i,j))$. No Apêndice D, é apresentada uma atividade para que os alunos possam se familiarizar com essas funções.

Figura 11. Mostra o comando Matlab da função seno aplicado na matriz linha x.

```

Command Window
>> x = [0.1  0.2  0.3] % x é uma matriz linha com três elementos

x =

    0.1000    0.2000    0.3000

>> sin(x) % função trigonométrica seno da matrix x

ans =

    0.0998    0.1987    0.2955

>> % obs.: a função seno foi aplicada em cada elemendo de x
>> |

```

Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Quadro 7. Apresenta alguns comandos Matlab para funções trigonométricas.

Função Trigonométrica	Descrição
cos(x)	Cosseno do argumento de x em radianos
sin(x)	Seno do argumento de x em radianos
tan(x)	Tangente do argumento de x em radianos
sec(x)	Secante do argumento de x em radianos
csc(x)	Cossecante do argumento de x em radianos
cot(x)	Cotangente do argumento de x em radianos

Fonte: Do autor

O Quadro 7 resume alguns comandos para funções trigonométricas. Observe que essas funções retornam um valor correspondente a um ângulo em radianos. Quando for necessário inserir um ângulo em graus, basta utilizar o sufixo **d** em cada função. Por exemplo, para calcular o seno de 30° , escreve-se:

```
>> sind(30)
```

```
ans =
```

```
0.5000
```

Entretanto, quando se deseja calcular o arco correspondente a um valor para uma determinada função, basta utilizar o prefixo **a** na função. Por exemplo, para determinar o arco-seno de 0,5 em radianos, utiliza-se:

```
>> asin(0.5)
```

```
ans =
```

```
0.5236
```

Caso queira o arco-seno de $0,5$ em graus, use o sufixo **d**.

```
>> asind(0.5)
```

```
ans =
```

```
30.0000
```

Apresenta-se a seguir uma lista com algumas funções simples que podem ser utilizadas tanto em escalares quanto em

matrizes ou vetores. Essa lista de funções, acompanhada de uma breve descrição, está apresentada no Quadro 8.

Quadro 8. Apresenta algumas funções matemáticas do MATLAB.

Função	Descrição
log(x)	Determina o logaritmo natural de x
log10(x)	Determina o logaritmo de x na base 10
log2(x)	Calcula o logaritmo de x na base 2
exp(x)	Determina a expressão de e^x
sqrt(x)	Retorna a raiz quadrada de x
abs(x)	Valor absoluto da variável x
round(x)	Arredonda x para o inteiro mais próximo
fix(x)	Arredonda x para o inteiro mais próximo de zero
floor(x)	Arredonda x para o inteiro mais próximo de $-\infty$
ceil(x)	Arredonda x para o inteiro mais próximo de $+\infty$
sign(x)	Sinal de x +1 ou -1
rem(x)	Determina o resto de x:y

Fonte: Do autor

Se for de interesse, por exemplo, calcular a raiz quadrada de um número ou de todos os elementos de uma matriz, basta utilizar o comando sqrt. Na Figura 12, é mostrado o cálculo da raiz quadrada de um número **x** e da raiz quadrada de **y**, uma matriz 2x3. Observa-se que o resultado para **y** é uma nova matriz 2x3, em que cada elemento corresponde à raiz quadrada do respectivo elemento da matriz **y**.

Figura 12. Mostra o cálculo da raiz quadra de x e y usando a função Matlab sqrt.

```
Command Window
>> x = 144 % x é o número 144

x =

    144

>> sqrt(x) % retorna o valor da raiz quadrada de x

ans =

     12

>> y = [4 49 16; 9 36 81] % y é uma matriz 2x3

y =

     4     49     16
     9     36     81

>> sqrt(y) % retorna uma matriz com valores da raiz quadrada de y

ans =

     2     7     4
     3     6     9

>>
```

Fonte: Do autor

EXERCÍCIOS

- 01 – Calcule o seno, o cosseno e a tangente de 135° .
- 02 – Calcule a secante, a cossecante e a cotangente de 175° .
- 03 – Qual o resto da divisão de 1263 por 12?
- 04 – Criar uma matriz aleatória de ordem 13 com valores inteiros.
- 05 – O seno de um ângulo tem um valor de 0,5634. Qual o valor do ângulo?

Um ponto de grande importância a ser abordado nesta prática pedagógica é a construção de gráficos das funções elementares no MATLAB, como as trigonométricas, exponenciais e logarítmicas. Esses gráficos auxiliarão os alunos a compreender e interpretar de maneira mais clara o significado de uma função. O MATLAB oferece uma ampla variedade de recursos para a criação de gráficos de funções.

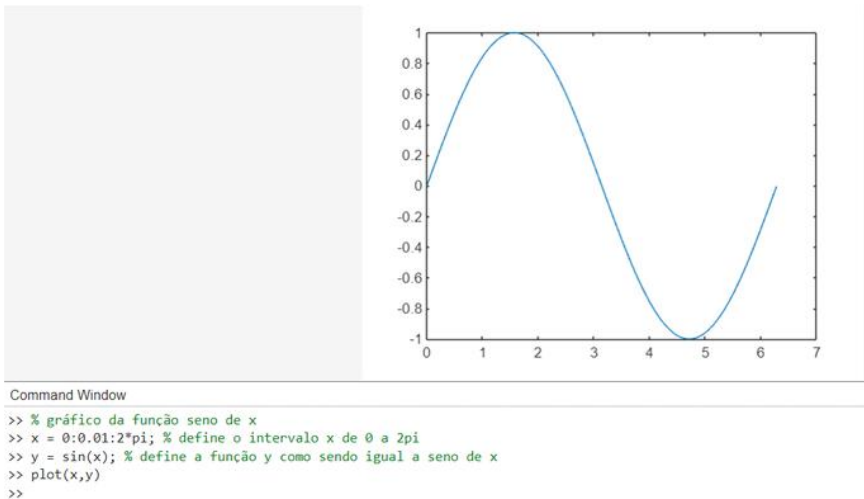
Para o nível introdutório de ensinamentos em MATLAB, e considerando a matemática ensinada no ensino médio, será ensinado apenas o uso do comando plot para obter gráficos de funções bidimensionais. Este comando permite uma variedade de argumentos de entrada, possibilitando a adição de várias opções à saída gráfica, como títulos para os eixos, título para o gráfico, opções de fonte, tamanho, cores, entre outros. Também é possível sobrepor gráficos ou criar vários gráficos em uma mesma janela.

A explicação será feita por meio de exemplos, seguida de uma atividade prática com os alunos. Esta atividade permitirá a criação de gráficos de funções elementares em diferentes

situações, proporcionando a discussão dos resultados e a análise dos gráficos (APÊNDICE E).

Inicia-se com um exemplo simples da construção do gráfico da função seno de x , $y = \sin(x)$. Os valores de x variam de 0 a 2π com incrementos de 0,1. A Figura 13 mostra como proceder: primeiro, define-se o intervalo da variável independente x para, em seguida, obter o valor de $y = \sin(x)$. Então, basta utilizar o comando **plot(x, y)** para exibir uma janela com o gráfico da função.

Figura 13. Apresenta a construção de um gráfico da função seno.

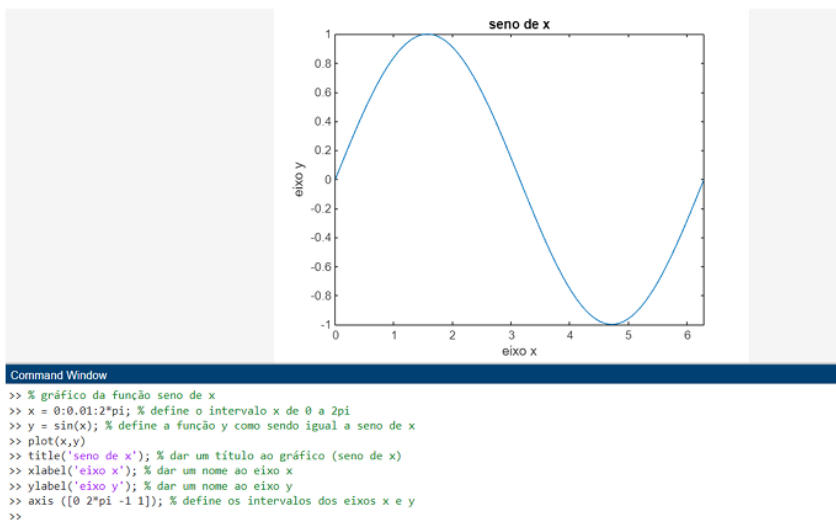


Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

Para melhorar a visualização do gráfico, o MATLAB oferece comandos que tornam o gráfico mais agradável visualmente, facilitando sua interpretação. Por exemplo, para adicionar um

título ao gráfico da Figura 13, utiliza-se o comando `title`; para nomear os eixos dos gráficos, usam-se os comandos `xlabel` e `ylabel`. Além disso, o comando `axis` pode ser utilizado para definir os intervalos de x e y . A Figura 14 demonstra o uso desses comandos.

Figura 14. Mostra o gráfico da função $y=\sin(x)$ com os eixos ajustados e nomeados.

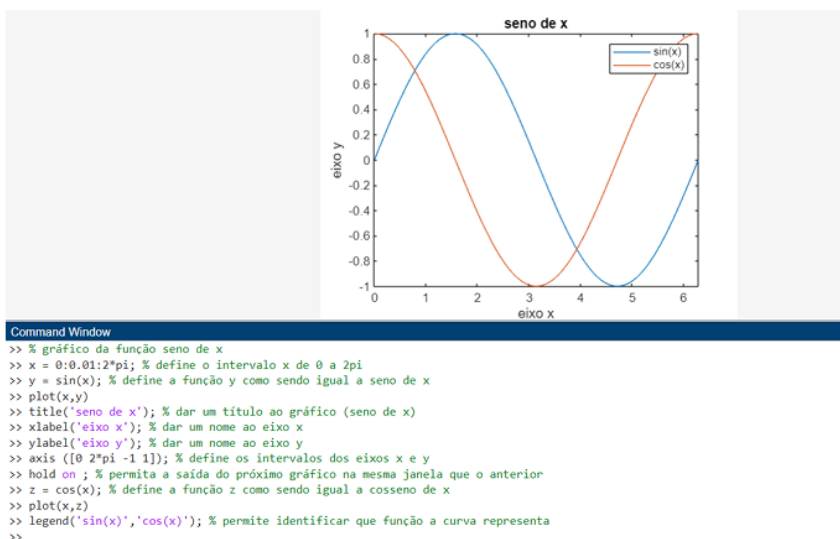


Fonte: Do autor, produzida no Matlab.

Os gráficos mostrados nas Figuras 13 e 14 representam a curva da função $y = \sin(x)$ para a variável independente x no

intervalo de 0 a 2π . Caso se deseje visualizar a curva da função $z = \cos(x)$ no mesmo gráfico que a função y , com os mesmos intervalos para x , basta utilizar o comando **hold on** e, em seguida, aplicar o comando **plot(x, z)**. A Figura 15 ilustra o gráfico resultante; observe que foi utilizado o comando **legend** para identificar a que função cada curva corresponde.

Figura 15. Apresenta as curvas das funções seno e cosseno, intercaladas em um mesmo gráfico com o uso do comando **hold on.**



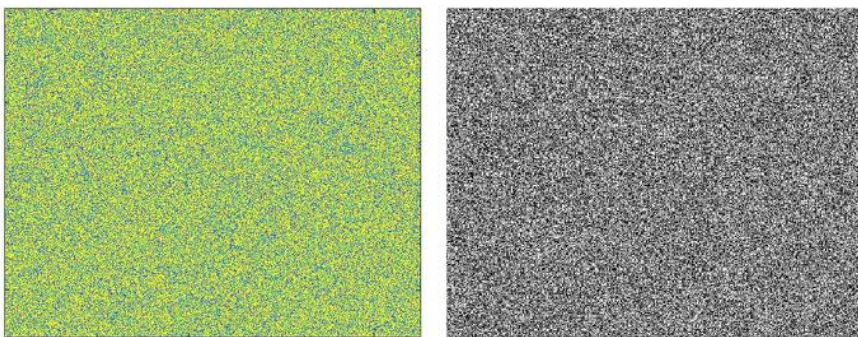
Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

3ª semana de encontro

Neste terceiro e último encontro, será apresentado e estudado o processamento de imagens. O MATLAB oferece um amplo conjunto de funções capazes de manipular e tratar imagens. Essas ferramentas são extremamente úteis para resolver diversos problemas de diagnóstico de imagens nas ciências e engenharias. Por exemplo, quando o telescópio Hubble ou o James Webb captura uma imagem do espaço, dependendo do que se deseja observar, é necessário processar a imagem. Na medicina, o processamento de imagens também é utilizado para diagnosticar tumores cancerígenos e lesões em qualquer parte do corpo, quando os exames são realizados por meio de imagens.

O MATLAB trata uma imagem como uma matriz tridimensional, composta por X linhas, Y colunas e Z, que representa a intensidade das cores. Na Figura 16, são mostradas duas imagens. A imagem à esquerda, que é colorida, foi obtida a partir de uma matriz tridimensional com 700 linhas, 900 colunas, e intensidade de cores variando de 0 a 250. A imagem à direita também é uma matriz tridimensional, com 700 linhas e 900 colunas, mas os valores de intensidade de cores variam de 0 a 1.

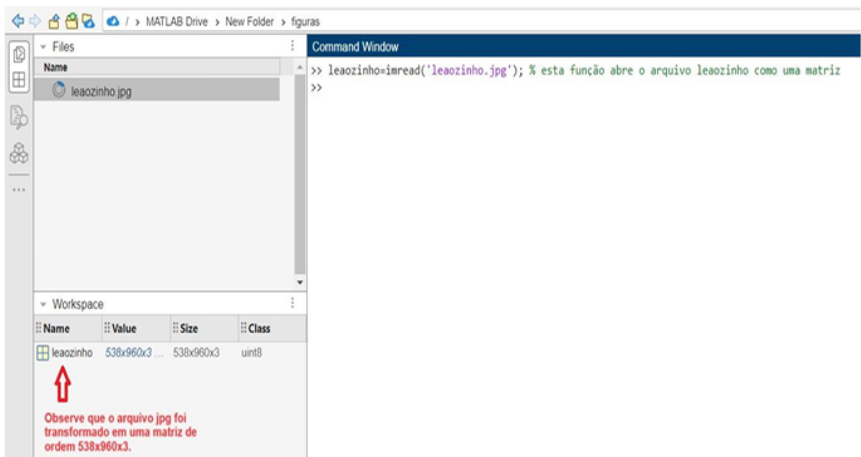
Figura 16. Apresenta duas imagens obtidas através de matrizes tridimensionais.



Fonte: Do autor, produzido no Matlab.

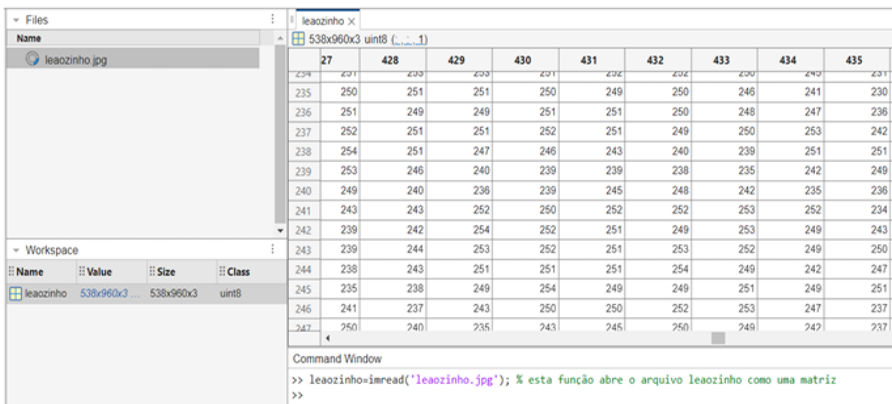
Para ensinar o processamento de imagens no MATLAB, inicialmente será carregado um arquivo de imagem com extensão **.jpg** ou **.png**. O arquivo escolhido foi **leaozinho.jpg**. O processo começa com o uso da função **imread** para ler o arquivo **leaozinho.jpg**, transformando-o em uma matriz para que o software possa entender e reconhecê-lo. Na Figura 17, observa-se que, após aplicar o comando **imread** no arquivo **leaozinho.jpg**, é gerada uma matriz com dimensões 538x960x3. Se o usuário clicar nessa matriz ou digitar o nome da matriz (**leaozinho**) no prompt do MATLAB, os valores da matriz serão exibidos, conforme mostrado na Figura 18.

Figura 17. Mostra que a função **imread** converte um arquivo de imagem em uma matriz.



Fonte: Do autor, desenvolvido no Matlab

Figura 18. Mostra a matriz gerada com a aplicação da função **imread**.



Fonte: Do autor, desenvolvido no Matlab.

Após os processos descritos acima, se for desejado visualizar a imagem original no MATLAB, pode-se utilizar a função **imshow** na matriz **leaozinho**. A Figura 19 ilustra como

o MATLAB transforma a matriz tridimensional em uma imagem.

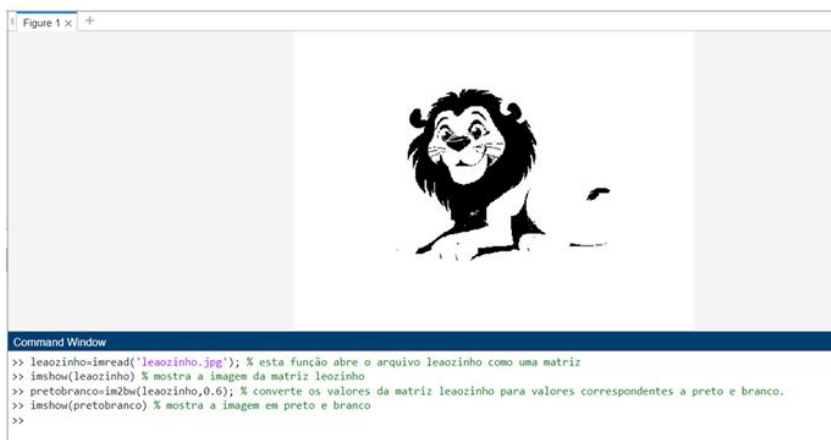
Se houver a necessidade de converter essa imagem para preto e branco, pode se utilizar a função `im2bw`. Essa função transforma os valores da matriz `leaozinho` em valores correspondentes a preto e branco. A Figura 20 demonstra como a função `im2bw` deve ser usada. O valor de 0.6, mostrado na sintaxe da função, indica o nível de preto e branco e varia entre 0 e 1.

Figura 19. Mostra a imagem da matriz `leaozinho` usando a função **`imshow`**.



Fonte: Do autor, desenvolvido no Matlab.

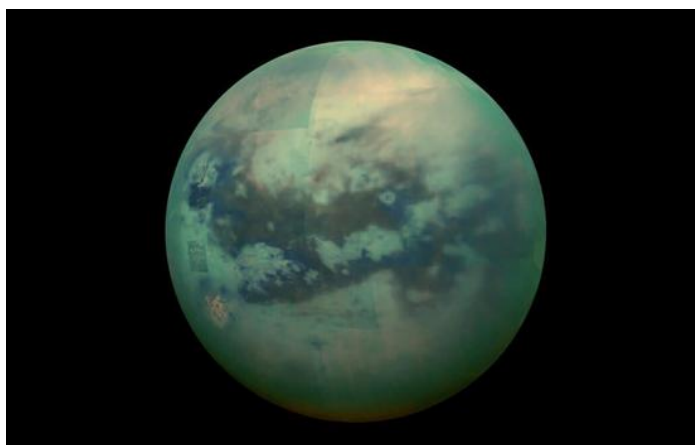
Figura 20. Ilustra a imagem em preto e branco após uso da função **im2bw**.



Fonte: Do autor, desenvolvido no Matlab.

Como exercício, os alunos utilizarão uma imagem de uma das luas de Saturno, chamada Titã, e a converterão para preto e branco. O arquivo com a imagem será fornecido aos alunos com o nome **titan.jpg** (Figura 21).

Figura 21. Lua de Saturno Titan.

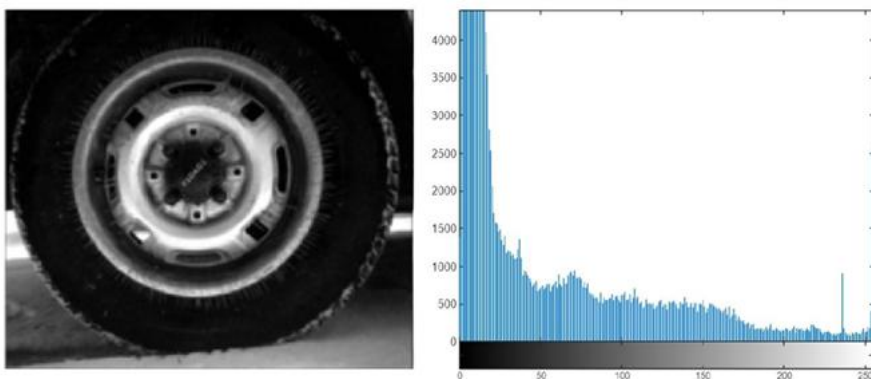


O MATLAB lê imagens como matrizes de pixels. Em algumas imagens, os pixels podem estar mais concentrados em determinadas áreas do que em outras. Nesse contexto, às vezes é necessário equalizar a imagem, ou seja, distribuir os pixels de maneira mais uniforme por toda a imagem. Por exemplo, na Figura 22, é mostrada a imagem de um pneu; observe que o lado direito da imagem está escuro, dificultando a identificação dos detalhes do pneu. O histograma revela, com mais precisão, que os pixels estão mais concentrados no lado esquerdo da imagem.

Para obter o histograma de uma imagem, basta ler o arquivo da imagem usando a função **imread**, que, como mencionado anteriormente, faz a leitura do arquivo e o transforma em uma matriz tridimensional, ou seja, uma matriz de pixels. Em seguida, aplica-se a função **imhist** na matriz, que exibe o histograma para a matriz de pixels. A sintaxe para gerar o histograma da Figura 22 segue abaixo.

```
>> pneu=imread('pneu.png'); % lê o arquivo de imagem pneu.png e o transforma em uma matriz  
>> imhist(pneu) % mostra o histograma da distribuição de pixels da matriz pneu  
>> |
```

Figura 22. Imagem de um pneu e do histograma de pixels.



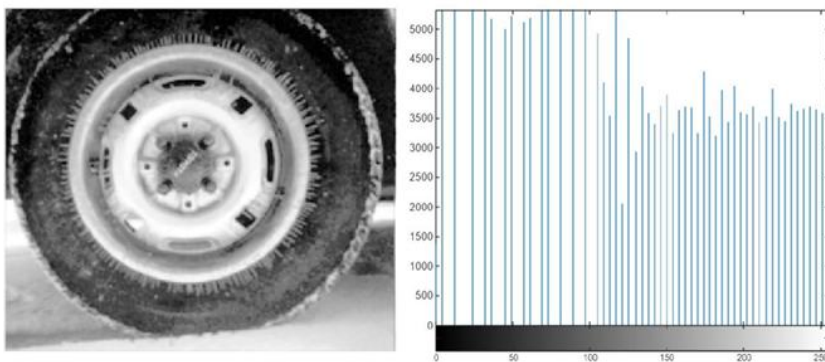
Fonte: Site Mathwork.

Para equalizar a imagem do pneu da Figura 22, deve-se utilizar a função **histeq**, que realiza uma distribuição mais uniforme dos pixels em uma imagem. Os comandos a serem utilizados estão mostrados a seguir.

```
>> pneu=imread('pneu.png'); % lê o arquivo de imagem pneu.png e o transforma em uma matriz
>> E=histeq(pneu); % equaliza os pixels da matriz pneu, para que fiquem melhor distribuídos
>> imshow(E) % mostra a imagem equalizada
>> imhist(E) % mostra o histograma da imagem equalizada
>>
```

O resultado da equalização é apresentado na Figura 23. Note que todas as partes da imagem ficaram mais claras, permitindo uma melhor visualização do pneu. O histograma da imagem equalizada confirma que os pixels estão distribuídos de forma mais uniforme em todas as áreas da imagem.

Figura 23. Imagem do pneu depois da equalização e histograma de pixels.

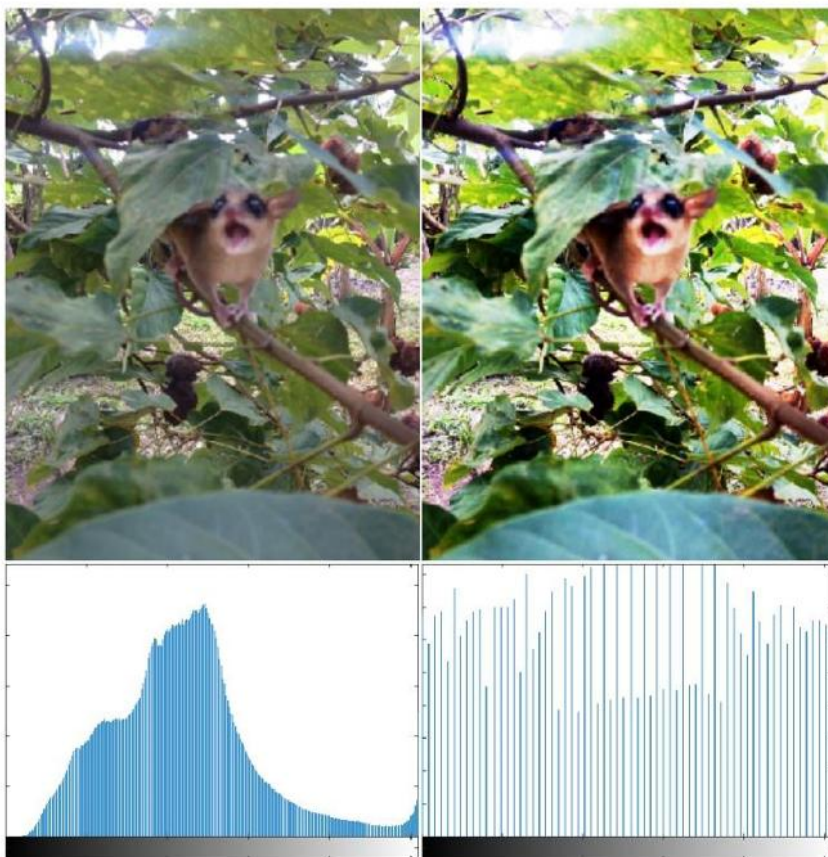


Fonte: Site Mathwork.

A Figura 24 apresenta uma fotografia de um animal chamado Mucuri. À esquerda, está a imagem original e seu histograma de pixels, que revela uma distribuição irregular dos pixels na fotografia. À direita, está a imagem equalizada, e seu

histograma mostra que os pixels estão distribuídos de maneira mais uniforme. Como exercício, os alunos deverão realizar a equalização da fotografia do Mucuri. O arquivo de imagem, nomeado mucuri.png, será fornecido a cada aluno. Eles deverão equalizar a imagem e gerar os respectivos histogramas de pixels.

Figura 24. Foto original e equalizada de um Mucuri.



Fonte: Do autor.

No processamento de imagens com o MATLAB, é possível criar diversos filtros para tratamento de imagens. O principal objetivo da criação de filtros é obter resultados que sejam mais adequados do que a imagem original para uma aplicação específica. Nesse sentido, as técnicas de filtragem de imagem são, por natureza, orientadas ao problema que se deseja resolver.

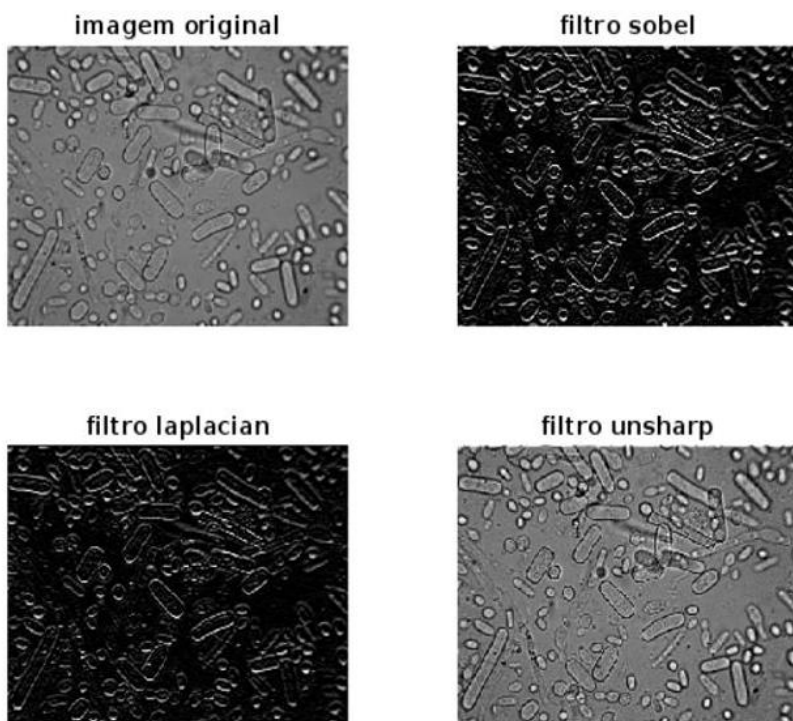
Para o nível introdutório abordado nesta prática pedagógica, não será trabalhada a criação de filtros, mas sim o uso de alguns filtros já existentes que operam diretamente sobre uma matriz de pixels. Os filtros utilizados serão: '**gaussian**', '**sobel**', '**prewitt**', '**laplacian**', '**log**', '**average**' e '**unsharp**'.

Como exemplo, será realizada a filtragem de uma imagem de bactérias, chamada **bacteria.jpg**. Abaixo está a sintaxe para usar os filtros. Basta ler a imagem para que o MATLAB a transforme em uma matriz de pixels e, em seguida, aplicar o filtro desejado, neste caso, foi utilizado o filtro '**sobel**'. Por fim, aplica-se o filtro na matriz de pixels.

```
>> bacteria=imread('bacteria.jpg'); % lê a imagem e cria a matriz de pixels
>> s=fspecial('sobel'); % filtro sobel
>> Is=imfilter(bacteria,s); % aplica o filtro na matriz de pixels
>>
```

A Figura 25 apresenta a imagem original das bactérias e as imagens resultantes da aplicação de três filtros: '**sobel**', '**laplacian**' e '**unsharp**'. Observa-se que cada filtro realça diferentes aspectos da imagem, e, dependendo da especificidade do problema, um filtro pode ser mais adequado que outro. Como exercício, os alunos deverão aplicar os filtros '**gaussian**', '**prewitt**', '**log**' e '**average**' à imagem original.

Figura 25. Imagem original de bactérias e de algumas filtrações dessa imagem.



Fonte: Do autor, desenvolvido no Matlab.

Os últimos instantes deste encontro final serão dedicados à aplicação de um questionário (APÊNDICE F), cujo objetivo é avaliar se os conhecimentos de programação em MATLAB serviram como um instrumento tecnológico para melhorar a aprendizagem no ensino de matrizes em Matemática.

REFERÊNCIAS

BECKER, A. J., SILVA, D. M. I. d., DIAS, F. H. S., PINHEIRO, L. K. Noções Básicas de Programação em MATLAB. Santa Maria, RS, 2010.

GRAVE, Leomir. O pensamento computacional da prática: uma experiência usando Python em aulas de Matemática básica. Santa Maria, RS: Profmat, 2021.

MORAIS, A. D. d.; BASSO, M. V. d. A.; FAGUNDES, L. A. d. C. Educação Matemática & Ciência da Computação na Escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem matemática? Ciênc. educ. Bauru: scielo, v. 23, p. 455 - 473, 2017.

PONTE, João Pedro da. Matemática: Uma disciplina condenada ao insucesso? Lisboa: Noesis, 1994.

TONINI, A. M., SCHETTINO. D. N., MATLAB para Engenharia. Belo Horizonte, MG, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TRABALHANDO COM VARIÁVEIS

01 – Abaixo estão escritas as quantidades de algumas frutas e o preço delas. Calcule o preço médio das frutas, como descrito abaixo, e retorne os valores das variáveis usando os comandos **who** e **whos**.

```
>> bananas=4;  
>> laranjas=5;  
>> frutas=laranjas+bananas;  
>> preco_banana=2;  
>> preco_laranja=2.5;  
>>  
>> preco_medio=(laranjas*preco_laranja+bananas*preco_banana) / frutas;
```

02 – Utilizando o MATLAB ache o valor da expressão $9a^2 + 5b^3 - c^2$, onde as variáveis $a=6$, $b=9$ e $c=15$.

03 – Sabendo que o caractere especial **:** (dois pontos), é de indexação. Crie uma variável do tipo vetor, que começa do valor inicial 3 e vai até 258 com incrementos de 5 em 5. O exemplo abaixo é um vetor, que foi criado a partir de um valor inicial 0 e vai até 20, com incrementos de 2 em 2.

```
>> Vetor = 0 : 2 : 20
```

Vetor =

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

04 – Use o comando **save** para salvar o vetor gerado no exercício 03, exclua todas as variáveis com o comando **clear**, depois use o comando **load** para chamar de volta o vetor que salvou e depois excluiu. Explique com suas palavras qual o resultado do processo e o propósito de usar os comandos **save** e **load**.

05 – Utilizando o MATLAB ache o valor da expressão $a^2(9b + b^2) + c^3$, onde as variáveis $a=3$, $b=2$ e $c=1$.

APÊNDICE B - TRABALHANDO COM MATRIZES E SUAS OPERAÇÕES

A, B e C são três matrizes quadradas de ordem 3 (matrizes 3x3).

$$\mathbf{A} = \begin{vmatrix} 9 & 7 & 4 \\ 11 & 5 & 8 \\ 3 & 0 & 15 \end{vmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{vmatrix} 6 & 2 & 23 \\ 18 & 6 & 1 \\ 22 & 5 & 0 \end{vmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 19 \\ 32 & 12 & 8 \\ 13 & 2 & 7 \end{vmatrix},$$

01 – Calcule utilizando o MATLAB, $\mathbf{A}+\mathbf{B}$ e $\mathbf{B}+\mathbf{C}$.

02 – Calcule no MATLAB, $\mathbf{A}-\mathbf{C}$ e $\mathbf{B}-\mathbf{A}$.

03 – Existe uma matriz 3x2 $\mathbf{D} = \begin{vmatrix} 12 & 6 \\ 3 & 8 \\ 1 & 19 \end{vmatrix}$, calcule o produto de $\mathbf{A}^*\mathbf{D}$, $\mathbf{B}^*\mathbf{D}$ e $\mathbf{C}^*\mathbf{D}$.

04 – Calcule $\mathbf{B}^*(\mathbf{A}+\mathbf{C})$ e $\mathbf{C}^*(\mathbf{B}-\mathbf{A})$.

05 – Que matriz se obtém da soma de A, B e C multiplicado por D.

APÊNDICE C - TRABALHANDO COM MATRIZES ESPECIAIS

01 – Imagine precisar de uma matriz de 400 linhas e 300 colunas (matriz 400x300), e que todos os elementos dessa matriz sejam iguais ao número 4. Obviamente será difícil escrever a matriz manualmente número a número. Nesse sentido, existe a função **ones**, que gera uma matriz de 1's de qualquer dimensão. No MATLAB, pode-se resolver essa situação criando uma matriz de 1's de dimensão 400x300 (**ones(400,300)**) e depois multiplicando essa matriz por 4. Construir essa matriz no MATLAB.

02 – Para a matriz $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 8 & 9 & -7 \\ 6 & 4 & -5 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, determine a transposta, o determinante e a inversa de $\mathbf{A}$.

03 – Imagine precisar de uma matriz quadrada de ordem 500, em que todos os elementos são iguais a 0, com exceção da diagonal principal, que tem elementos iguais a 11. Elaborar essa matriz.

04 – Considere uma matriz $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 8 & 2 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$, para $\mathbf{C}=\mathbf{B}'$. Construir uma matriz de zeros $\mathbf{D}$ em que seja possível a multiplicação $\mathbf{C}*\mathbf{D}$.

05 – Construir uma matriz aleatória de qualquer ordem usando a função **rand**, e determinar a transposta, o determinante e a inversa dessa matriz.

APÊNDICE D - TRABALHANDO COM ALGUMAS FUNÇÕES ELEMENTARES

01 – A medida de um arco é igual a $\frac{5\pi}{4}$ radianos, calcule o seno, cosseno e a tangente usando o Matlab.

02 – Um ângulo qualquer tem um valor x de $37,5^\circ$, calcule o valor de $f(x) = 2 + \cos(2x)$, usando o Matlab.

03 – O cosseno de um arco tem o valor de **0,6743**. Descubra a medida do arco usando o Matlab.

04 – Um ângulo tem medida de $\frac{11\pi}{6}$ radianos, calcule a tangente, secante, cossecante e cotangente desse ângulo usando o Matlab.

05 – Calcular, usando o Matlab, os valores de: cosseno de 15° , seno de 15° , tangente de 75° e secante de 285° .

APÊNDICE E - TRABALHANDO COM GRÁFICO DE FUNÇÕES ELEMENTARES

01 – Para essa primeira tarefa, deve-se construir o gráfico da função seno de x no Matlab. Nessa construção os valores de x estão no intervalo de -2π a 2π , com incrementos de $0,1$. Faça depois o gráfico da função seno de $2x$, para o mesmo intervalo. Após os resultados iremos discutir quais as diferenças entre as duas funções. Obs.: use $y1=\sin(x)$ e $y2=\sin(2x)$.

02 – Faça as mesmas construções que as do item 01, mas para as funções cosseno de x e cosseno de $2x$ ($\cos(x)$ e $\cos(2x)$), com os mesmos intervalos e incremento. Iremos discutir as principais diferenças entre os dois gráficos.

03 – Construa os gráficos da função $y = 2 + \sin(x)$ e compare com $\sin(x)$ para ver qual a diferença. O que acontece de construirmos a função $y = 2 - \sin(x)$? Explique.

04 – Faça os gráficos das funções tangente e cotangente de x , para x com intervalos de 0 a $\pi/2$ com incrementos de $0,1$. Os gráficos serão analisados em conjunto. Obs.: use $\tan(x)$ e $\cot(x)$.

05 – Construa gráficos das funções secante e cossecante de x , para x com intervalos de 0 a π . Os gráficos serão analisados e discutidos em conjunto. Obs.: use $\sec(x)$ e $\csc(x)$.

APÊNDICE F - PESQUISA DO GRAU DE SATISFAÇÃO COM O MATLAB

01 – Você acha que MATLAB ajudou na compreensão sobre os conteúdos de matrizes?

() SIM

() NÃO

02 – O MATLAB ajudou na contextualização dos conhecimentos da matemática de matrizes?

() SIM

() NÃO

03 – Você concordaria que o MATLAB deveria ser uma ferramenta a ser utilizada na educação básica?

() SIM

() NÃO

04 – O MATLAB é uma linguagem de programação de difícil utilização?

() SIM

() NÃO

06 – Entre INSATISFATÓRIO, REGULAR, BOM e MUITO BOMS. Que conceito você dar ao uso do MATLAB?

APÊNDICE G - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante:

Meu nome é Eduardo Nunes Silva, sou estudante do curso de doutorado em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Vale do Taquari - UNIVATES em Lajeado – RS. Estou realizando uma prática pedagógica intitulada “O USO DE MATLAB NO ENSINO DE MATRIZES NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NO CENTRO DE ENSINO DR. TANCREDO NEVES”.

Sua participação envolve participar das aulas, avaliações e procedimentos de consulta com questionários e entrevistas.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico. Você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta prática pedagógica, bem como nada será pago por sua participação.

Nome e assinatura do Estudante

Eduardo Nunes Silva

Local e data

Quaisquer dúvidas relativas à prática pedagógica poderão ser esclarecidas pelo pesquisador:

Pesquisador: Eduardo Nunes Silva

E-mail: eduardo.silva35@universo.univatesl.br

Fone: (98) 98214-2164

APÊNDICE H - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O menor _____,
sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da prática pedagógica intitulada “O USO DE MATLAB NO ENSINO DE MATRIZES NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NO CENTRO DE ENSINO DR. TANCREDO NEVES”.

A prática tem por pretensão ensinar, aos estudantes do 2º ano do ensino médio, noções básicas sobre programação de computadores com o uso do software MATLAB.

Para esta prática pedagógica o envolvimento dos estudantes abrange a participação nas aulas e procedimentos de consulta com questionários e entrevistas.

Para participar desta prática pedagógica, o menor sob sua responsabilidade, não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. O(A) Sr.(a), como responsável pelo menor, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento.

A participação dele é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a). O pesquisador irá tratar a identidade do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados estarão à sua disposição quando a prática pedagógica for finalizada. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao Sr.(a).

Nome e assinatura do responsável

Eduardo Nunes Silva

Local e data

Quaisquer dúvidas relativas à prática pedagógica poderão ser esclarecidas pelo pesquisador:

Pesquisador: Eduardo Nunes Silva

E-mail: eduardo.silva35@universo.univatesl.br

Fone: (98) 98214-2164



EDITORA EDFIKA

WWW.EDITORAEDFIKA.COM.BR

82 9 9376 2377

Praça Menino Jesus, 85. Santa Esmeralda

Arapiraca-Alagoas

57312-080