

## Utilização do software MATLAB como recurso tecnológico de aprendizagem na transformação de matrizes em imagens

### Using MATLAB software as technological learning resource in the transformation matrix in pictures

Raquel Marchetto<sup>1</sup>  
[rmarche3@gmail.com](mailto:rmarche3@gmail.com)

#### Resumo

Diariamente, em suas aulas, os professores são desafiados a apresentarem os conteúdos de forma dinâmica e cada vez mais atrativa aos alunos, tornando cada vez mais necessária a utilização de novas tecnologias em sala de aula já que os discentes estão a cada dia mais sedentos de novidades nesses tempos tecnológicos. Assim sendo, este artigo relata uma experiência realizada com o auxílio e colaboração de quatro alunas do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do PIBID<sup>2</sup>, em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Visconde de Bom Retiro, tendo como objetivo a utilização do software MATLAB para a contextualização da aplicação do conteúdo matrizes e sua transformação em imagens.

**Palavras chave:** Matrizes; MATLAB; Imagens.

#### Abstract

Daily in their classes, teachers are challenged to present the content in a dynamic and increasingly so attractive to pupils becoming increasingly necessary to use new technologies in the classroom because the students are more worry about every day technological innovations in these times. Therefore, this article reports an experiment conducted with the assistance and collaboration of four students from the BSc in Mathematics, fellows PIBID, in two classes in the second year of High School Polytechnic State College of Visconde de Bom Retiro, aiming to use MATLAB software to contextualize the application of matrix content and their transformation into images.

**Keywords:** Arrays; MATLAB; Images.

## 1. Introdução

O impacto da tecnologia, sobre a maneira como os conteúdos matemáticos podem ser representados e manipulados, está conduzindo educadores matemáticos a repensarem o modo como a Matemática é ensinada. O interesse da pesquisa pelo conteúdo matrizes é marcado pela minha experiência profissional como professora, o que motivou a investigar a aplicação do ensino de matrizes, onde podem ser utilizadas. Esta pesquisa tem como objetivo principal

---

<sup>1</sup> Mestranda do PPGEMAT – UFRGS, Supervisora do PIBID – bolsista CAPES, Especialista em Ensino da Matemática, Professora da rede estadual de ensino.

<sup>2</sup> PIBID refere-se ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, desenvolvido pelo intermédio do IFRS – Núcleo Bento Gonçalves, é uma ação conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESu), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com vistas a promover a iniciação à docência de estudantes das instituições federais e estaduais de educação superior e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura plena, para atuar na educação básica pública.

compreender como e quais são as formas de linguagens e códigos que utilizamos para expressar esse conhecimento matemático.

Com a importância que as redes sociais e a internet têm atualmente na sociedade, surgem novos espaços e projetos para o processo de ensino-aprendizagem, que modificam e ampliam o que se fazia em sala de aula. Através dessa conexão em rede, os sujeitos tem o espaço de se desenvolver mutuamente, onde cada um partilha de seu conhecimento específico adquirido, assim, o aprendizado se torna mais dinâmico e atrativo.

Estes projetos, que utilizam o computador e outros meios para criar ambientes favoráveis à construção do conhecimento, resultam da convicção de que, embora seja lenta, a mudança na escola tem de acompanhar, na medida do possível, o ritmo de progresso de outros segmentos da sociedade particularmente o do setor produtivo, onde o trabalho em equipe e a criatividade não se coadunam com um sistema escolar amparado sobretudo na memorização de conteúdos e na transmissão de dados e informações “de cima para baixo. (CARVALHO, 1999)

A constante procura de novas maneiras mais produtivas na área da Educação suscita a necessidade de se criar novas metodologias distintas das tradicionais a fim de se estabelecer uma nova relação entre professores e alunos. Segundo Carvalho (1999) percebe-se que a juventude atual esta constantemente conectada as novas tecnologias e por isso é muito construtivo que todo o sistema educacional brasileiro tenha condições de trabalhar com essas tecnologias também em salas de aula.

Se forem observados os PCNs<sup>3</sup> do Ensino Médio, pode-se ver que criam amplas possibilidades para a exploração das tecnologias e que colocam a tecnologia como tema central. Ela permeia as três áreas do conhecimento, a saber: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias.

Ainda quanto ao ensino da matemática os PCNs destacam dois aspectos básicos, e ambos têm caráter relacional:

1. Observar o mundo real e, a partir da apropriação dos signos matemáticos, aprender-lhe o significado, relacionando os fatos observados com outras áreas de conhecimento. Aqui, o aluno deve ser estimulado a trabalhar com dados, resignificá-los e dar-lhes tratamento adequado, entender e trabalhar com representações gráficas, desenhos e outras disponibilidades que objetivam um maior contato da ciência matemática com as situações vivenciadas no seu cotidiano.

---

<sup>3</sup> A sigla PCNs reporta-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais que são referenciais de qualidade elaboradas pelo Governo Federal em 1996. Essas diretrizes são voltadas, sobretudo, para a estruturação e reestruturação dos currículos escolares de todo o Brasil. O objetivo principal dos PCNs é padronizar o ensino no país, estabelecendo pilares fundamentais para guiar a educação formal e a própria relação escola-sociedade no cotidiano.

2. Estimular o aluno a falar e a escrever não só no âmbito dos signos matemáticos, mas, entendendo sua semântica própria, relacioná-la com outras áreas de conhecimento, não de modo mecanicista, mas explorando tais possibilidades no sentido do entendimento do processo de aprendizagem como uma rede de relações a serem constantemente nutridas e estabelecidas.

Papert (1985) defende a ideia do uso do computador como meio, através do qual a criança possa estabelecer contato com um instrumento versátil, fácil de operar, rico em possibilidades. O aluno pode indicar o que o computador deve fazer, controlando assim a máquina, indicando a ela a tarefa a realizar. Nessa experiência, o aluno tem possibilidade de refletir sobre o que faz - buscando possíveis soluções para resolver os problemas.

Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo apresentar uma sequência de atividades realizadas com alunos de duas turmas de segundo ano do Ensino Médio Politécnico utilizando o software MATLAB para representação e transformação de matrizes em imagens. Os alunos antes da exploração das atividades precisaram de um conhecimento prévio de alguns tópicos sobre matrizes. O objetivo desta proposta é de mostrar aos alunos a aplicabilidade e a importância do estudo de matrizes, como uma ferramenta muito utilizada computacionalmente para geração de imagens.

## **2. As possibilidades do software MATLAB**

O MATLAB é um software pago destinado a fazer cálculos com matrizes (Matlab = MATrix LABoratory) desenvolvido pela MatWorks que pode ser acessado no site <http://www.mathworks.com/products/matlab>, hoje se encontra na versão MATLAB 8.3 (R2014a) atualizado em 2014. Foi criado no fim dos anos 1970 por Cleve Moler<sup>4</sup>, então presidente do departamento de ciências da computação da Universidade do Novo México.

Como é um software de alto nível voltado para cálculo numérico, análise de dados, cálculo com matrizes, construção de gráficos e algoritmos, ele permite solução de problemas numéricos de maneira mais simples do que em outras linguagens de programação. Seu ambiente de trabalho é fácil de ser utilizado, pois os comandos são mais próximos da forma que escrevemos as expressões algébricas. Segundo a definição de Matsumoto (2002), o MATLAB “[...] é um ambiente de computação técnico-científica para o desenvolvimento de sistemas [...]”. Nele é possível se trabalhar desde as operações mais simples, até fazer

---

<sup>4</sup> Cleve Moler PhD pela Universidade de Stanford em Matemática, é matemático-chefe, presidente e cofundador da MathWorks. Moler foi professor de matemática e ciência da computação quase 20 anos na Universidade de Michigan, Stanford University e da Universidade do Novo México.

simulações, executar comandos em sequencias para automatizar o cálculo de equações, em suas mais diversificadas maneiras de resolução.

O MATLAB foi adotado pela primeira vez por engenheiros de projeto de controle e rapidamente se espalhou para outros campos de aplicação. Na Engenharia Elétrica é vastamente utilizado para demonstrar e resolver modelos matemáticos de sinais, histerese<sup>5</sup> e algoritmos. Agora, é também utilizado nas áreas da educação, em especial o ensino da álgebra linear e análise numérica, e é muito popular entre os cientistas envolvidos com o processamento e transformação de imagens.

O software apresenta a possibilidade de alternância entre diversas formas de representação de um mesmo instrumento fazendo o aluno responsável pela sua construção e representação transformando a aprendizagem. Uma das possibilidades de reflexão do uso do computador em um ambiente de aprendizagem pode e precisa extrapolar a automatização da transmissão de conteúdos programáticos. É dentro dessa perspectiva que surge o computador como uma ferramenta educacional, tal como idealizada por Papert.

O Toolbox<sup>6</sup> de processamento de imagens do MATLAB considera as imagens como matrizes de dados e estão usualmente associadas a um mapa de cores. Existem quatro tipos de imagens que podem ser trabalhadas: indexadas, de intensidade, de RGB e binárias. Para se construir uma imagem indexada é necessário requerer duas matrizes, a matriz (X) contém um valor numérico que é um índice para uma segunda matriz formada pelas quantidades de cores R(Red – Vermelho) G(Green – Verde) B(Blue – Azul) para o pixel correspondente. As de intensidade são formadas por matrizes de dados cujos valores representam as intensidades em cada ponto. As imagens RGB são compostas por três matrizes separadas para cada cor R, G e B, normalizadas. As binárias são aquelas na qual há apenas dois valores possíveis para cada pixel<sup>7</sup>, é feito um arranjo lógico de zeros e uns. O número “0” indica cor preta e o número “1”, indica cor branca.

---

<sup>5</sup> A histerese é a tendência de um material ou sistema de conservar suas propriedades na ausência de um estímulo que as gerou.

<sup>6</sup> O Toolbox é um conjunto de rotinas armazenadas, em sua maioria, na memória de leitura dos softwares com a finalidade de fornecer aos programadores de aplicações as ferramentas necessárias para suportar a interface gráfica característica do computador.

<sup>7</sup> O pixel é a menor unidade de uma imagem digital. Aliás, o termo vem da contração da expressão picture element ("elemento da imagem", em inglês). Se for dado um zoom máximo numa foto digital, verifica-se que ela é formada por vários quadradinhos - os pixels. A cor de cada pixel é fruto da combinação de três cores básicas: vermelha, verde e azul. Cada uma dessas três cores possui 256 tonalidades, da mais clara a mais escura, que, combinadas, geram mais de 16 milhões de possibilidades de cores. Os pixels são agrupados em linhas e colunas para formar uma imagem. Quanto maior o número de pixels, maior o volume de informação armazenada, ou seja, quanto mais pixels uma imagem tiver, melhor será a sua qualidade e, assim, mais fiel ela será ao objeto real.

O processamento de imagens digitais envolve procedimentos normalmente expressos sob forma algorítmica. Em função disto, com exceção das etapas de aquisição e exibição, a maioria das funções de processamento de imagens pode ser implementada via software. Para que seja possível o processamento de imagens através de algoritmos computacionais é preciso que os dados estejam disponíveis na forma digital. Faz-se necessária, uma conversão do padrão analógico de representação da imagem para o formato binário de representação, utilizado pelos computadores.

### **3. O estudo de matrizes**

Historicamente o estudo das matrizes era apenas uma sombra dos determinantes, linha essa apenas modificada com o surgimento de Joseph Sylvester, primeiro a dar um nome ao novo ramo da matemática, mas coube a Cayley, amigo de Sylvester, não somente a prova, mas também a demonstração das utilidades das matrizes. O primeiro uso implícito da noção de matriz ocorreu quando Lagrange em 1790 reduziu a caracterização dos máximos e mínimos, de uma função real de várias variáveis, ao estudo do sinal da forma quadrática associada à matriz das segundas derivadas dessa função. Essas investigações tiveram como subproduto a descoberta de uma grande quantidade de resultados e conceitos básicos de matrizes.

As matrizes são estruturas matemáticas organizadas na forma de tabela com linhas e colunas, utilizadas na organização de dados e informações. Nos assuntos ligados à álgebra, as matrizes são responsáveis pela solução de sistemas lineares. São classificadas em diversos tipos, dependendo da sua dimensão e também dos elementos que a forma. A identificação dos tipos de matrizes facilita os cálculos matemáticos e os conhecimentos de suas propriedades nas aplicações.

Com um estudo recente de apenas cerca de 150 anos as matrizes ganharam tamanha importância que não se consegue conceber, hoje, a ideia computadores, engenharia civil, elétrica, mecânica, meteorologia, oceanografia entre outras inúmeras áreas sem o estudo delas. Nas escolas o estudo de matrizes e determinantes ainda está longe do ideal, que seria ver na prática as suas aplicações. Em parte o erro se deve a má preparação dos docentes, falta de subsídios na escola, investimentos em linhas de pesquisas e à carência peculiar de matemática. Sanches (2002) destaca que a abordagem do estudo de matrizes é, na maioria das vezes, feita de maneira axiomática, prevalecendo a linguagem Matemática. O conceito de matriz é objeto de estudo e, poucas vezes ferramenta. Mas, observa-se que muitos profissionais tentam, da melhor maneira possível, não apenas repassar o conhecimento, mas

como também fazê-lo de uma maneira produtiva incentivando, assim, a novas produções e descobertas.

(...) A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (PCNs, 2006)

Certamente o ramo mais prodigioso do campo das matrizes é o computacional em que o uso de vetores e operações matriciais é indispensável, seja na elaboração e desenvolvimento de softwares às imagens geradas de filmes e fotos. Cada filme ou foto carrega uma quantidade incrível de pixels, que são calculadas por matrizes e que, por sua vez, são mais bem transportadas por matrizes linhas ou colunas (vetores).

Dentro das matrizes serão abordados os tipos, as operações e principalmente a conversão de matrizes binárias<sup>8</sup> em imagens com o auxílio do software MATLAB. Essa proposta tem como objetivo apresentar as operações de matrizes e sua aplicação em imagens digitais com a transformação de matrizes binárias em imagens binárias com o auxílio do software MATLAB.

#### **4. Metodologia e desenvolvimento da proposta**

A proposta foi desenvolvida no Colégio Estadual Visconde de Bom Retiro em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio Politécnico, num total de 51 alunos, onde sou a docente titular na disciplina de Matemática, contei também com a contribuição das bolsistas do projeto PIBID para a aplicação das atividades auxiliando a instalar e manusear o software utilizado. Para o desenvolvimento das tarefas foi utilizado o software MATLAB 6.0 R12 de 2000 que foi instalado em 17 notebooks dos próprios alunos das turmas que foram divididas em trios para a realização das mesmas.

A aplicação e desenvolvimento das tarefas foram divididos em três etapas realizadas durante oito períodos de aula. Para desenvolver as atividades onde foi utilizado o software MATLAB, cada trio seguiu um protocolo que conduzia e orientava a efetuação da proposta contando com o auxílio do professor e das bolsistas. Após cada atividade os trios registravam e elaboravam suas conclusões. As atividades desenvolvidas serão aqui discutidas e detalhadas considerando as possibilidades de resolução apresentadas pelos grupos. A

---

<sup>8</sup> Matrizes binárias são matrizes cujos elementos pertencem ao conjunto  $\{0,1\}$  e têm aplicação em Ciência da Computação.

atividade um foi realizada em dois períodos de aula como via de exploração e familiarização do software para o entendimento da proposta e realização das demais atividades. A tarefa consistia em seguir algumas orientações para identificar e concluir qual o retorno do software MATLAB dos comandos utilizados.

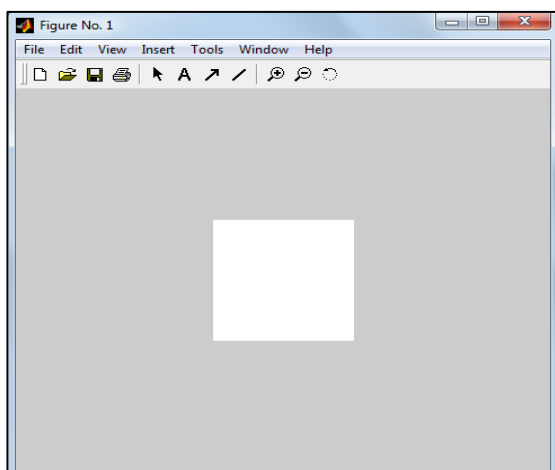
Questões exploradas na atividade um:

- a) Digitando  $A=[1\ 2\ 3\ 4]$ , o que formou?
- b) Digitando  $B=[1;2;3;4;5;6]$ , o que formou?
- c) Digite  $C=[16\ 2\ 5\ 7\ 9\ 14\ 10; 21\ 5\ 7\ 1\ 12\ 6\ 3]$ , o que acontece? E se você colocar  $C+1$ ? O que acontece com a matriz principal?
- d) Atribuindo valor para  $m$ , que tipo de matriz pode-se obter através do comando “**eye(m)**”?
- e) Faça uma matriz  $F$  de ordem  $6 \times 6$ .
- f) O que o comando **size(F)** nos fornece em relação à matriz? E usando o comando **F** o que acontece com a matriz?
- g) Atribuindo valores para  $m$  e  $n$ , que tipo de matrizes pode-se obter através dos comandos **zeros(m)** e **zeros (m, n)**? E quais foram os valores atribuídos?
- h) Utilizando os mesmos valores atribua-os ao mesmo comando **ones(m)**. E **ones(m, n)**. Agora descreva o que você notou que aconteceu?
- i) Digitando **F(1,2)**, **F( :, 3)** e **F( 1, : )** o que acontece quando solicitamos esses comandos?
- j) Digite **F(5,6)=0**, especifique o que ocorreu?
- k) Elabore uma matriz  $H$  de ordem  $40 \times 40$ , onde todos os elementos tem valor “1”, após utilize o comando **imshow(H)** e diga que imagem esta matriz formou?
- l) Elabore uma matriz  $I$  de ordem  $40 \times 40$ , onde todos os elementos sejam nulos, após utilize o comando **imshow(I)** e diga que imagem esta matriz formou?
- m) Construam um retângulo  $J$  de lados  $20 \times 30$ , com bordas preta e interior branco.
- n) Construam um triângulo preto de base 29.

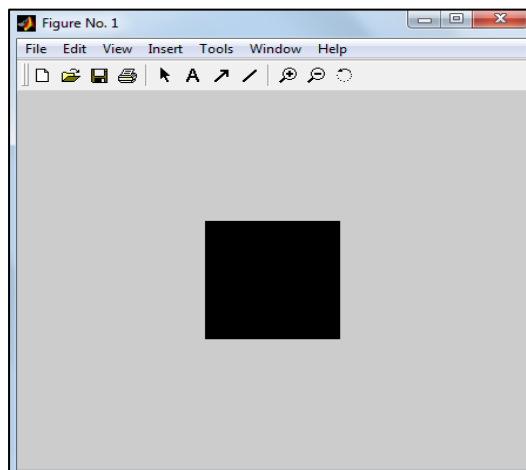
A atividade um que foi explorada dos itens “a” até o “n” serviu para os alunos concluírem que os elementos de cada linha da matriz são separados por espaços em branco ou vírgulas e as colunas separadas por ponto e vírgula, colocando-se colchetes em volta do grupo de elementos que formam a matriz com o objetivo de limitá-la. Também identificaram que os comandos utilizados nos demais itens constroem os diversos tipos de matrizes estudadas como: linha (a), coluna (b), identidade (d), transposta (f) e nula (g).

Após as construções realizadas nos itens “k” (Figura 1) e “l” (Figura 2) concluíram que o comando “**imshow**” transforma as matrizes em imagens e que o número “1” representa a cor branca e o número “0” representa a cor preta.

**Figura 1:** Representação da imagem do item “k”

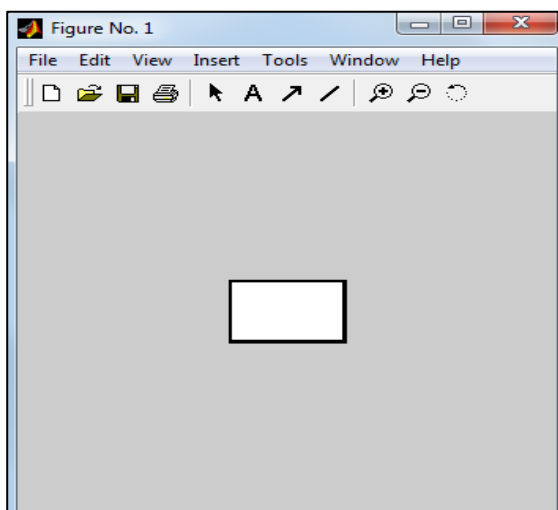


**Figura 2:** Representação da imagem do item “l”

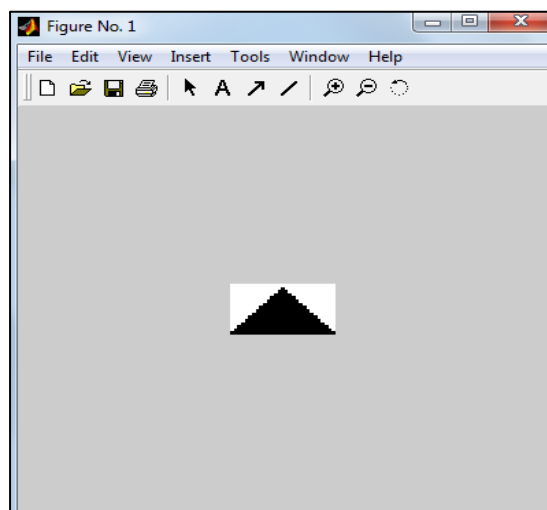


Com o entendimento da representação dos itens “k” e “l” foi fácil o entendimento dos itens “m” (Figura 3) e “n” (Figura 4) por parte dos discentes que também tinham que fazer a construção de matrizes e transformá-las em imagens, o desafio maior foi pensar em como seria a estrutura das matrizes devido à determinação da figura e das cores que foi facilmente interpretado. Segundo Bachelard (1996), a evolução de um conhecimento pré-científico para um nível de conhecimento científico passa, quase sempre, pela rejeição de conhecimentos anteriores se defronta com certo número de obstáculos. Assim estes obstáculos não se tratam apenas de saber como resolver um problema, mas, pelo contrário, trata-se de utilizar um conhecimento adquirido para solucionar um problema com um novo formato.

**Figura 3:** Representação da imagem do item “m”



**Figura 4:** Representação da imagem do item “n”



Nesse processo observa-se o construcionismo de Papert (2010) onde o educando precisa assumir postura ativa e passar a ensinar ao computador a cumprir uma determinada tarefa através do software. A abordagem construcionista evidencia a importância do desenvolvimento de materiais e a criação de ambientes de aprendizagem que permitem aos



diferentes sujeitos envolver-se em atividades reflexivas. No caso, as atividades exploradas com a construção de matrizes binárias transformam as mesmas em imagens binárias.

Com a compreensão e a discussão do processo conduzido na atividade 1, nos três períodos seguinte foi proposta a atividade 2, que consistia em fazer alguns cálculos utilizando o MATLAB e a construção de mais algumas matrizes diferenciadas para transformar em imagens. Nas operações com matrizes foi explorada a inserção das matrizes uma única vez para que depois fossem feitos os cálculos como demonstra o protocolo abaixo:

a) Insira as matrizes  $A=[2\ 5\ 3;-9\ 4\ 5;3\ -2\ 1]$   $B=[4\ -3\ 7;4\ 2\ 6;9\ 11\ 8]$  e  $C=[-1\ 8\ -4;3\ 5\ 9;-7\ 0\ -3]$  e calcule:

$A+B$        $B-A$        $C-A$        $(A+B)-C$        $A+(B-C)$        $A-B-C$

b) Insira as matrizes  $D=[1\ 3\ 6;2\ 5\ 1;4\ 0\ 2]$   $E=[5\ 8\ -1;-4\ 3\ 6;3\ -2\ 5]$ ,  $F=[3\ 0\ 0;0\ 2\ 1;1\ 1\ 1]$  e calcule:

$D+F$        $F-E$        $D+(E-F)$        $(F+D)-E$        $F-E-D$        $(D-E)+F$

c) Considerando as matrizes já inseridas, determine:

$3 \times A$     $A \times B$     $D \times F$     $A \times E$     $5 \times D$     $C \times F$     $B \times E$     $C \times A$     $(A \times C) \times F$     $D \times (B \times B) \times E$     $(2 \times A) \times (3 \times B)$

d) Determine a inversa das matrizes a seguir:

$G=[1\ 3;1\ 2]$

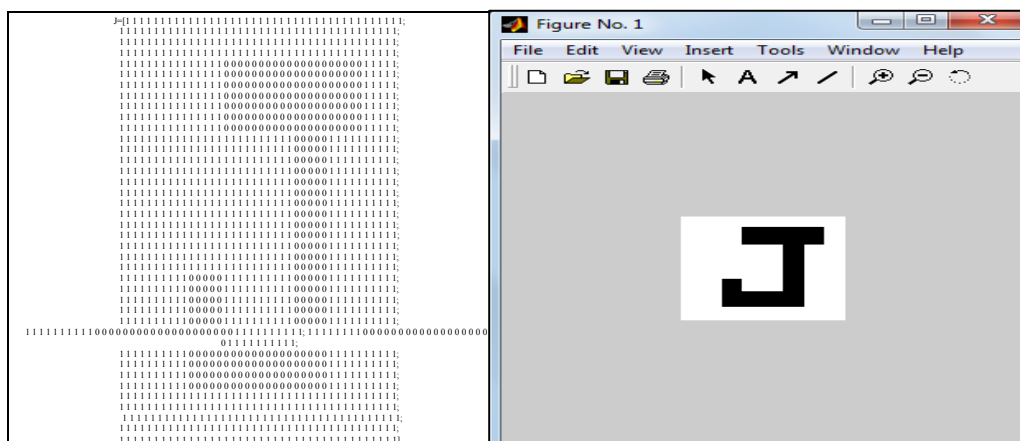
$H=[1\ 5;1\ 6]$

$I=[2\ 3;1\ 2]$

No desenvolvimento dos itens “a” e “b” as operações no MATLAB são inseridas exatamente iguais a forma algébrica escrita utilizando os símbolos matemáticos de adição e subtração normalmente. No item “c” para que a multiplicação possa ser entendida e resolvida pelo software ao invés do sinal usual utilizado(x) deve-se substituir o mesmo por “\*” para que seja compreendido pelo programa, no item “d” para que seja feita a matriz inversa deve-se utilizar o comando **inv** depois de introduzida a matriz. Com a realização dessa sequência os alunos concluíram que “é mais fácil utilizar sempre o computador para resolver os cálculos do que resolvê-las manualmente, especialmente as de multiplicação e as inversas”.

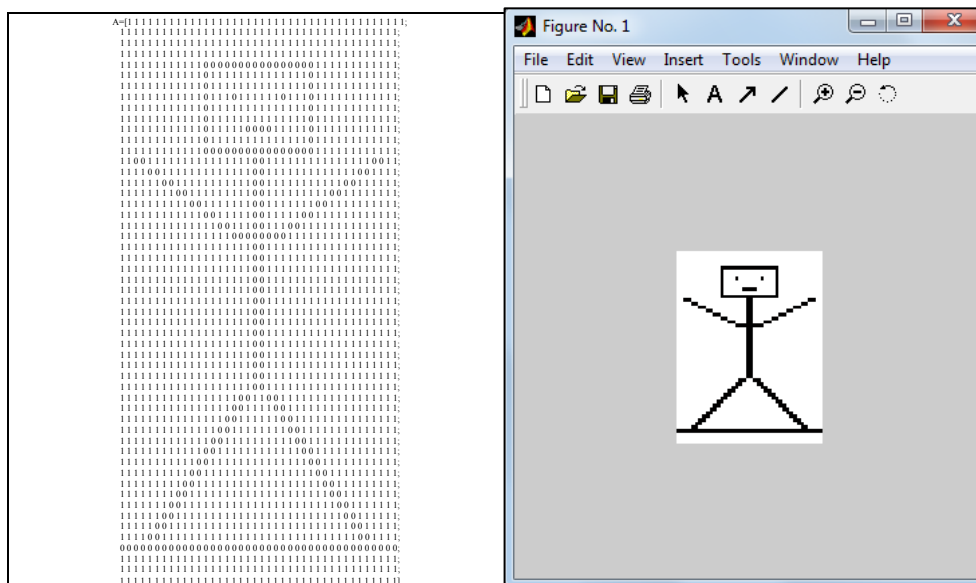
Na segunda parte da atividade 2 o desafio foi maior, pois os alunos foram desafiados a pensar um pouco mais na elaboração de matrizes para a transformação em imagem binária, o primeiro desafio proposto foi de construir uma matriz que representa a letra inicial do nome de cada aluno, na cor preta com fundo branco (Figura 5).

Figura 5: Representação da matriz e da imagem da letra inicial de um aluno J



Dando continuidade a proposta cada trio após fazer as letras iniciais do nome de cada componente tiveram que seguir o procedimento adotado na atividade 1 e construir uma matriz que represente um boneco palito e em seguida utilizar o comando “imshow” para fazer a imagem (Figura 6).

Figura 6: Representação da matriz e da imagem do boneco palito de um dos trios



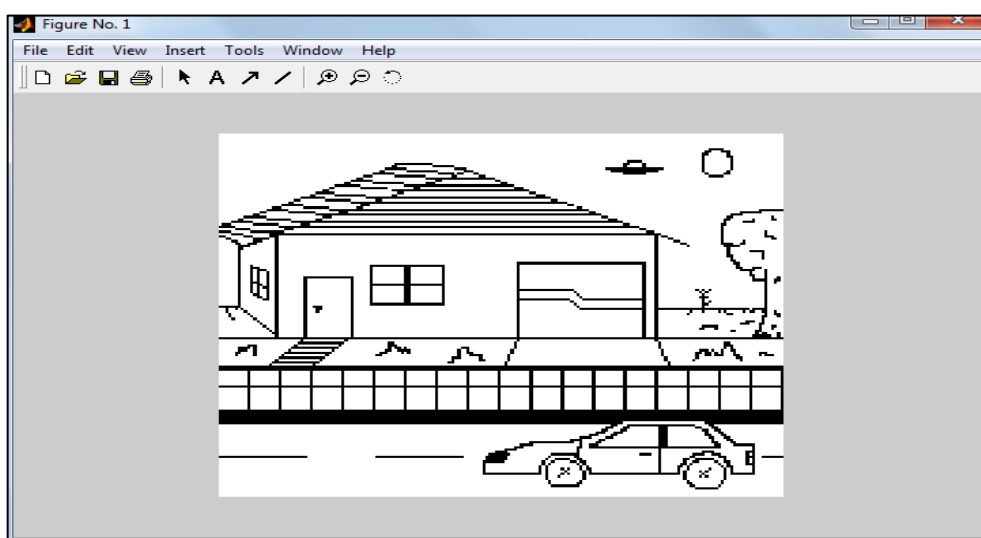
De acordo com os relatos dos trios a maior dificuldade encontrada foi ver a visualização das matrizes diretas no programa, então os alunos adotaram a estratégia de construir as matrizes no Word (editor de textos) e depois copiar e colar na janela do MATLAB, assim perceberam também que se precisassem alteram algum número da matriz alteravam no documento salvo e depois o inseriam novamente até chegarem aos resultados desejados. O construcionismo de Papert (1985) é fruto de um desejo pessoal em promover um processo de aprendizagem rico de significados para os sujeitos que dele participam.

Iniciativas, necessidades, interesses, pesquisa, reflexão, desenvolvimento crítico, incentivo à criatividade e colaboração são alguns dos elementos presentes na abordagem de Papert (1985) que, unidas ao uso do computador, configuram uma alternativa ao tradicional processo de transmissão de conhecimento.

Na atividade 3, foi proposta uma construção de matriz livre de ordem 150x180. Os trios tiveram que pensar em qual a imagem que queriam criar e utilizando ainda uma matriz binária fazer essa construção e sua reprodução. Através dessa proposta os alunos desenvolvem habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de uma solução, construindo uma visão sistemática das diferentes linguagens e campos do estudo da Matemática, estabelecendo conexões entre eles. De acordo com Borba (1999), há milhares de redes de colaboração, pois com a introdução das novas tecnologias e suas interfaces que se modificam a cada dia, têm provocado mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao “novo” papel do professor e ao papel das mesmas nesta sala de aula.

Encontra-se na Figura 7 a imagem reproduzida por um dos trios depois da construção da matriz. O trio continuou usando o procedimento de fazer a matriz no editor de texto e depois colar no software, o que ficava mais fácil para fazerem alterações, ressaltou que foi um pouco trabalhoso, mas que o resultado ficou muito bom, o mesmo ainda adotou a estratégia de construir uma matriz de ordem 150x180 com todos os valores “1” que representa a cor branca e depois foram alterando por “0” para a construção da imagem que pretendiam o que para eles facilitou a visualização.

**Figura 7:** Imagem livre construída por um dos trios a partir de uma matriz binária de ordem 150x180



No encerramento das tarefas foi feita a socialização das construções livres propostas na atividade 3 pelos trios para toda a turma.

## 5. Considerações finais

Este artigo teve como propósito apresentar os resultados da proposta realizada com os alunos do 2º ano do Ensino Médio Politécnico em uma escola da rede estadual. Neste trabalho apresentam-se os resultados das atividades realizadas cujo objetivo principal era a construção de matrizes binárias para a transformação em imagens binárias. Verificou-se também que o professor precisa assumir uma ação pedagógica que promova a construção de conhecimentos pelo aluno e a incorpore a uma abordagem construcionista, analisando a forma como se apropriam do computador, contribuindo para o processo de mudança do sistema de ensino e auxiliando o aluno na construção do conhecimento.

Percebeu-se que os trios conseguiram desenvolver as atividades com o uso de estratégias, como utilizar o auxílio de um editor de texto para construir as matrizes. O uso do software MATLAB como uma estratégia didático-pedagógica contribuiu para a aprendizagem destes alunos. Os trios destacaram principalmente a rapidez com a qual se pode resolver cálculos com matrizes de modo rápido. Os avanços dos alunos foram claramente observados quando todos os trios conseguiram realizar a construção livre proposta pela atividade 3.

Na relação entre a utilização de um software e o ensino da Matemática os discentes compreenderam e identificaram os comandos para a construção dos diferentes tipos de matrizes fazendo ligação dos conteúdos que estão sendo estudados teoricamente nas aulas com o que foi apresentado a eles. Gostaram de trabalhar com o software e apresentaram interesse e gosto pela a execução das imagens, demonstrando expectativas e ansiedade para a execução das próximas tarefas.

Na execução das atividades os alunos conseguiram desenvolver “caminhos” e estratégias aprimorando a utilização do software. Apresentaram interesse e gosto pela a execução das imagens, percebeu-se que pedem auxílio quando necessário e fazem trocas de informações entre eles, apresentando domínio dos comandos básicos utilizados do software.

## 6. Referências Bibliográficas

BACHELARD, G., **A formação do Espírito Científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

BRASIL. PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BRASIL. PCNs+ (Ensino Médio). Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2002.

CARVALHO, Getúlio. In: VALENTE, José Armando. (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: UNICAMP/NIED, 1999.

KUERTEN, Cristini. **Algumas aplicações de matrizes**. Trabalho de conclusão de curso. Florianópolis: 2001. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96804/Cristini\\_Kuerten.PDF?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96804/Cristini_Kuerten.PDF?sequence=1)> Acesso em 10 de junho de 2014.

MATHWORKS, 2014. **Global Optimization Toolbox User's Guide**. Natick, Massachusetts: The Math Works. Inc. Disponível em: <<http://www.mathworks.com/products/matlab/>> Acesso em 10 de junho de 2014.

MATSUMOTO, E. Y. **MATLAB 6.5 - Fundamentos de Programação**. São Paulo: Editora Érica, 2002.

MARQUES FILHO, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. **Processamento Digital de Imagens**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999. ISBN 8574520098. Disponível em: <<http://pessoal.utfpr.edu.br/hvieir/download/pdi99.pdf>> Acesso em 25 de junho de 2014.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

\_\_\_\_\_. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

QUARTERONI, A.; SALERI, F., **Cálculo Científico com MATLAB e Octave**. (traduzido para português por: Adélia Sequeira). Itália: Springer, 2007. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books/about/C%C3%81LCULO\\_CIENT%C3%8DFICO\\_com\\_MATLAB\\_e\\_Octave.html?id=FMNJgHAS0mkC&redir\\_esc=y](http://books.google.com.br/books/about/C%C3%81LCULO_CIENT%C3%8DFICO_com_MATLAB_e_Octave.html?id=FMNJgHAS0mkC&redir_esc=y)> Acesso em 01 de julho de 2014.

SANCHES, M. H. F. **Efeitos de uma estratégia diferenciada do ensino dos conceitos de matrizes**. Mestrado em Educação Universidade Estadual de Campinas, São Paulo: 2002.

SODRE, Ulysses. **Matemática essencial: médio: matrizes**. Disponível em: <<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/medio/matrizes/matrizes.htm>>. Acesso em 25 de junho de 2014.