

A EDUCAÇÃO HÍBRIDA ATRAVÉS DO MODELO DE LABORATÓRIO ROTACIONAL PARA ENSINO DE MATRIZES E DETERMINANTES COM O USO DO SOFTWARE WINMAT

Marcos Queiroz Schaum Bezerra ¹
Ramon Rodrigues Machado de Almeida ²
Taciara de Jesus Dias ³

RESUMO

A tecnologia é muito atrativa, está se tornando um meio muito rico para o ensino, principalmente na disciplina de matemática. Já é uma realidade para a comunicação, sendo de suma importância para a compreensão de qualquer conteúdo, sejam eles de quaisquer áreas. A Matemática por muitos anos é tida como incompreensível por grande parte dos estudantes que estudam áreas afins da mesma. Este artigo tem como propósito abordar a importância do software matemático no processo de ensino-aprendizagem de Matemática através da educação híbrida, por se tratar de uma metodologia muito rica, mas que poucos conhecem em sua totalidade ou mesmo a dominam. A metodologia utilizada neste artigo tem por caráter o referencial teórico, consistindo em estudos que abordam a utilização da educação híbrida com auxílio de software para ensino de matrizes e determinantes. O arcabouço teórico foi feito através da leitura e observação de pesquisas já realizadas nesse contexto, também com estudos através de pesquisadores como: (TAJRA, 2007), (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015). Como resultado da pesquisa, chegamos à conclusão de que a educação híbrida pode ser vista com mais importância para a compreensão de atividades ou de contextos matemáticos para facilitar o entendimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, tendo se mostrado eficaz quando utilizada, produzindo uma maior compreensão junto ao interesse e envolvimento maior dos alunos com a matéria, fazendo com que o rendimento escolar seja aumentado, além de mais agradável para os alunos que estudam tal componente.

Palavras-chave: Laboratório rotacional, Winmat, Educação digital, Matriz, Determinantes.

INTRODUÇÃO

A utilização softwares e outros recursos no ensino vêm se transformando em auxílios pedagógicos poderosos, gerando nos alunos mais entusiasmo e aproximando os mesmos do conteúdo que muitas vezes parece algo distante, mesmo ainda enfrentando uma resistência em alguns profissionais muito tem se debatido e avançado sobre esse assunto.

É necessária uma visão diferente e menos tradicional para se aproveitar dessas novas tecnologias como mecanismo de ensino, o professor precisa se desvencilhar das ideias tradicionalistas e entender que os recursos tecnológicos são fortes aliados no processo de

¹ Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Estadual do Estado da Bahia - UNEB, mqschaum@gmail.com;

² Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Estadual do Estado da Bahia - UNEB, ramon_rma@hotmail.com;

³ Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Estadual do Estado da Bahia - UNEB, taciara.dias57@gmail.com;

aprendizagem. É necessário que o professor acompanhe o desenvolvimento do mundo moderno e com isso conduza seus alunos para que eles também tenham uma visão mais ampla de mundo.

A escola é parte fundamental no processo de desenvolvimento da sociedade, por isso é necessário que o professor introduza o aluno nesse mundo cheio de inovações tecnológicas onde a informática não é mais o futuro e sim o presente, também é indispensável que o profissional da educação esteja sempre atualizado e bem preparado para saber manusear esses recursos de forma objetiva e produtiva.

No ensino da Matemática, a contribuição mais importante que o computador pode trazer está no fato de possibilitar atividades que seriam difíceis de serem realizadas sem ele. Em vez de transmitir a Matemática como ciência pronta e acabada, podemos criar ambientes de aprendizagem informatizados no qual os alunos poderão experimentar hipóteses e reconstruí-las, desafiando a criatividade no desenvolvimento do seu raciocínio, o que poderá despertar o interesse por essa disciplina (MORAES, 1997).

Esse trabalho consiste na utilização de um software matemático winmat como recurso para estudo de matrizes, cálculo de determinantes e soma de matrizes através de um forma de metodologia diferenciada denominada laboratório rotacional.

O Uso do Software no Ensino de Matemática

A educação precisa acompanhar as novidades do mundo e se adequar as formas de como as novas tecnologias devem ser utilizadas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. É fundamental que o professor esteja atento e sempre atualizado para aproveitar em sala de aula todos os recursos disponíveis afim de melhor desenvolver os conteúdos e auxiliar seus alunos no processo de construção do conhecimento.

Diante dessas novas ferramentas educacionais é importante que o professor possa refletir, repensar sua prática e construir novas formas de ação e também conhecer bem as ferramentas tecnológicas que pretende utilizar.

Na visão de BORIN (1996) o professor deve apropriar-se dessa tecnologia, deve-se mobilizar o corpo docente da escola a se preparar para o uso do Laboratório de Informática na sua prática diária de ensino-aprendizagem. Não se trata, portanto, de fazer do professor um especialista em Informática, dentro do processo de construção de sua competência, da utilização gradativa dos referidos recursos informatizados: somente uma tal apropriação da

utilização da tecnologia pelos educadores poderá gerar novas possibilidades de sua utilização educacional.

A utilização de novos recursos principalmente no que tange ao ensino de matemática ainda enfrenta uma grande resistência dos profissionais da área, e também sofre com a falta de estrutura nas escolas públicas, onde muitas vezes não existem laboratórios de informática ou qualquer incentivo para novas práticas educacionais. Segundo alguns autores como Frota e Borges (2000), existem muitas queixas de professores em relação ao acesso ao uso de tecnologias nas escolas. Isso pode ser levado em consideração tanto para o manuseio onde muitas escolas ainda não estão equipadas com computadores, ou para aplicação de novas abordagens de ensino.

As tecnologias começaram a ser utilizados no contexto educativo a partir do rompimento com o paradigma tradicional e surgimento do construtivismo, que enfatiza a participação e experimentação do sujeito na construção de seu próprio conhecimento, através de suas interações. Com isso a capacidade do professor e o conteúdo dos livros constituem uma condição necessária, mas, não suficiente para garantir a aprendizagem, pois ela envolve um processo de assimilação e construção de conhecimentos e habilidades, de natureza individual e intransferível (TAJRA, 2007).

A utilização de novas tecnologias propicia ao aluno uma nova experiência e também pode estimular o interesse pelos conteúdos matemáticos que comumente geram uma certa rejeição nos mesmos, Como se referem Frota e Borges (2003), “as tecnologias e TICs, além de desempenharem papéis de recurso de ensino e de aprendizagem, e de ferramenta e de instrumento de pensar, podem tornar-se fontes de renovação de abordagens curriculares de temas consagrados na educação matemática”.

Como citado pelos autores, não se pode pensar na utilização de tecnologias somente em termos de ferramentas, mas um meio de aprendizagem, ou seja, deve-se promover a construção do saber matemático através de novas abordagens.

Conhecendo o Winmat

É um software matemático gratuito que permite construir matrizes e operar com elas. Determina, entre outras coisas, a matriz inversa, transposta, determinante, traço da matriz e encontra inclusive o polinômio característico da matriz.

O Winmat é um dos poucos softwares conhecidos que trabalham com matrizes. O trabalho com matrizes torna-se mais prático e rápido com esse aplicativo, e seu manuseio não é complexo, ou seja, ele é de fácil compreensão e utilização. É possível criar diversas matrizes de uma só vez, nomeando-as com qualquer uma das letras do alfabeto.

Com ele também é possível somar matrizes, subtrair, calcular determinantes, traços, criar matrizes de rotação, entre outros. É um software que se indica utilizar para cálculos mais ágeis de tarefas já feitas no papel, para verificar se estão corretas, pelos conteúdos que trabalhados nesse aplicativo é indicado que ele seja utilizado a partir do ensino médio.

Matriz e Determinante

Um dos significados referidos a matriz é dado como, lugar onde algo é gerado e/ou criado, nomeado em 1850 por James Joseph Sylvester um matemático inglês, em que via a matriz como um “bloco retangular de termos”. Os primeiros estudos com as matrizes foram com problemas que apresentaram como soluções sistemas lineares de duas variáveis. Apesar do início ao estudo de matrizes serem na antiguidade, os trabalhos foram retomados somente no século XIX, no qual foi considerado um dos períodos mais revolucionários no que se trata de avanços matemáticos.

As matrizes apresentam grande importância na matemática e no cotidiano do ser humano, podendo ser desenvolvidas e esquematizadas em várias áreas do conhecimento.

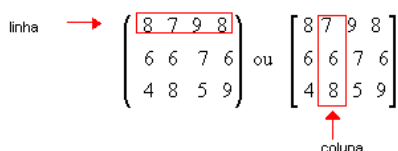


Figura 1: Exemplo de matriz.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

No exemplo da figura 1, temos uma tabela com números dispostos em linhas e colunas colocados entre parênteses ou colchetes. Em tabelas construídas assim, os números são chamados de elementos. Para enumerarmos as linhas, fazemos de cima para baixo, já as colunas da esquerda para direita, como mostra na figura 2.

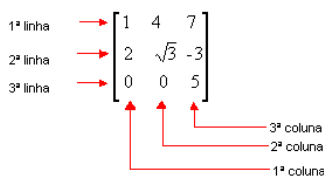


Figura 2: Enumeração das linhas e colunas.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

Para representarmos os números de linhas e números de colunas de uma matriz, utilizamos m e n com finalidade de organizar uma matriz (m x n), na qual m é números de linhas e n números de colunas, em que m e n sejam números naturais diferentes de zero. Um exemplo é na figura 2, representamos essa matriz como uma matriz 3x3. Também podemos representar essa matriz como A₃ (A pode admitir qualquer letra), por ser uma matriz de ordem 3, em outras palavras essa matriz deve conter o mesmo número de linhas e colunas, precisa ser uma matriz quadrada. Exemplo na figura 3.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ \sqrt{8} & 10 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & \frac{3}{4} \\ 2 & 11 & \sqrt{4} \\ -9 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Matriz quadrada
2 x 2 (A₂)

Matriz quadrada
3 x 3 (A₃)

Figura 3: Matrizes quadradas.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

Na matriz que não seja quadrada, representamos como A_{ij} (i indica a posição do elemento referente a linha, e o j representa a posição do elemento referente à coluna).

Toda matriz quadrada possui uma diagonal principal e uma diagonal secundária. A diagonal principal é composta pelos elementos em que i = j, já à secundária é formada pelos elementos no qual a soma de i com j sempre resultem a mesma solução.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

diagonal principal i = j

diagonal secundária i + j = n + 1

Figura 4: Diagonal principal e diagonal secundária.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

A adição de matrizes só será possível se entre duas matrizes elas possuírem o mesmo número de linhas e colunas. Para exemplificarmos temos: sejam A e B duas matrizes no qual a soma seja uma matriz C, então:

$$A + B = C$$

$$A_{2 \times 2} + B_{2 \times 2} = C_{2 \times 2}$$

Pode-se observa que as matrizes A e B tem a mesma quantidade de elementos nas linhas e colunas, a matriz C é o resultante da adição de A + B, e também possui a mesma quantidade de elementos nas linhas e colunas.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$A + B = \begin{bmatrix} 1+1 & 2+2 \\ 3+3 & 4+4 \\ 5+5 & 6+6 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{bmatrix}$$

Figura 5: Adição de matrizes.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

Para a realização de uma atividade de subtração, analogamente à adição, deve-se reproduzir e operar com a mesma quantidade de linhas e colunas:

$$A - B = C$$

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

A matriz diferença pode ser definida como a soma da matriz A com o oposto da matriz B, ou seja, - B, como vimos no exemplo acima.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 8 & 4 \\ 5 & 10 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 1-2 & 2-1 \\ 3-8 & 4-4 \\ 5-5 & 6-10 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -5 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$$

Figura 6: Subtração de matrizes.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

Uma observação a se fazer é que na adição e subtração os elementos são operados na mesma ordem, em outras palavras, o elemento da linha $i = 1$ e coluna $j = 1$ contidos na matriz A, será somado/subtraído da matriz B com os elementos na mesma posição de i e j .

Já para a multiplicação entre matrizes é necessário que o número de colunas da matriz A seja igual ao número de linhas da matriz B. Dado $A_{m \times n}$ e $B_{n \times p}$, o produto dessas matrizes ($A \times B$), resulta em $C_{m \times p}$. Um exemplo é o produto da matriz $A_{2 \times 3} \cdot B_{3 \times 3}$ resulta na matriz $C_{2 \times 3}$, como mostraremos na figura 7.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 2 \times 1 + 3 \times 2 & 2 \times 3 + 3 \times 1 & 2 \times 0 + 3 \times 1 \\ 4 \times 1 + 6 \times 2 & 4 \times 3 + 6 \times 1 & 4 \times 0 + 6 \times 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 2+6 & 6+3 & 0+3 \\ 4+12 & 12+6 & 0+6 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 8 & 9 & 3 \\ 16 & 18 & 6 \end{bmatrix}$$

Figura 7: Multiplicação de matrizes.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

A multiplicação das matrizes exige uma atenção maior. Dada a matriz $A_{2 \times 3}$ e matriz $B_{3 \times 2}$, descrevemos os elementos da matriz abaixo:

$a_{1,1}$ > Produto dos elementos da linha 1 da matriz A com os elementos da coluna 1 da matriz B.

$a_{1,2}$ > Produto dos elementos da linha 1 da matriz A com os elementos da coluna 2 da matriz B.

$a_{1,3}$ > Produto dos elementos da linha 1 da matriz A com os elementos da coluna 3 da matriz B.

$a_{2,1}$ > Produto dos elementos da linha 2 da matriz A com elementos da coluna 1 da matriz B.

$a_{2,2}$ > Produto dos elementos da linha 2 da matriz A com os elementos da coluna 2 da matriz B.

$a_{2,3}$ > Produto dos elementos da linha 2 da matriz A com os elementos da coluna 3 da matriz B.

Ao fazer o produto das matrizes, soma-se os elementos resultantes. Como mostrado na figura 7. Seja o produto entre a matriz A e B, o primeiro elemento da linha 1 multiplicado pelo primeiro elemento da coluna 1, somado com o segundo elemento da linha 1 multiplicado com o segundo elemento da coluna 1, somado com o terceiro elemento da linha 1 multiplicado com o terceiro elemento da coluna 1, e assim por diante, até terminarem os elementos da linha e colunas.

Determinantes

Definido como “det A”, é um número obtido pela operação dos elementos que compõem A. O determinante de uma matriz só poderá ser calculado se a matriz for quadrada.

Existem alguns casos do cálculo de determinantes, citados abaixo:

1º - Caso uma matriz A possua apenas uma linha e uma coluna ($A_{1,1}$), o determinante dessa matriz será o único elemento que compõe A.

2º - Caso uma matriz A possua duas linhas e 2 colunas ($A_{2,2}$), o determinante dessa matriz será o resultado da diferença entre o somatório do produto dos termos da diagonal principal e do somatório do produto dos termos da diagonal secundária.

$$M_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix}$$

$$D = a_{1,1} \cdot a_{2,2} - (a_{1,2} \cdot a_{2,1})$$

Figura 8: Determinante de matriz A2x2.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & (-4) \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot (-4) = 10$$

Figura 9: Determinante de matriz A2x2.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018

3º - Caso uma matriz A possui 3 linhas e 3 colunas, ou 4 linhas e 4 colunas, ou 5 linhas e 5 colunas e assim por diante, o processo deve ser feito como vamos descrever abaixo:

Repetir a primeira e a segunda coluna da matriz; Realiza os produtos de cada diagonal principal e secundaria separadamente; Efetue a soma entre os termos obtidos dos produtos de cada diagonal; Por fim realizar a diferença entre os resultados adquiridos referente à soma dos diagonais principais e das secundárias. Ao final desses cálculos, o resultado é o determinante da matriz.

Exemplo do cálculo de determinante de uma matriz A3x3 na figura 10.

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 2 & 7 & 8 \\ 3 & 6 & 2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \\ 3 & 6 \end{vmatrix}$$

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 6 & 1 & 3 \\ 2 & 7 & 8 & 2 & 7 \\ 3 & 6 & 2 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

-126 -48 -12 14 72 72

Det A = -126 -48 -12 +14 +72 +72
 Det A = -186 +158
 Det A = +28

Figura 10: Determinante de uma matriz A3x3.

Fonte: GOOGLE IMAGENS, acesso em 15/11/2018.

Utilização do Winmat

Com o auxílio do winmat trouxemos aos nossos colegas graduandos em matemática da Universidade do Estado da Bahia – UNEB / Campus x, atividades envolvendo matrizes, determinantes e multiplicação de matrizes, utilizando tanto a forma mecânica e manual como a utilização do programa para comparativo.

As atividades tinham como proposito o comparativo entre a forma manual e a utilização do aplicativo para demonstrar a agilidade dos cálculos e a facilidade da compreensão e da execução do mesmo, tendo assim um ganho de tempo e também uma interação diferenciada com o conteúdo.

A principio fizemos uma pequena explanação sobre o winmat e mostrando como usar os recursos e comandos do software, depois procedemos com as atividades dividindo a turma

em três grupos, cada grupo realizando atividades diferentes. Utilizamos a metodologia de laboratório rotacional, onde cada grupo realiza uma das atividades e depois os grupos vão se revezando e assim cada aluno pode realizar todas as atividades.

Com essa apresentação ficou claro que com um bom planejamento e também o professor dominando o aplicativo e sabendo utilizar de forma adequada ele pode contribuir e muito na sala de aula, embora não substitua a aula tradicional ele pode ser usado como recurso para enriquecer a aula e incentivar os alunos no processo de aprendizagem.

Em especial o winmat, assim como outros aplicativos, pode despertar nos alunos a curiosidade e o interesse para compreender assuntos matemáticos, pois com esses recursos tiramos o conteúdo do campo da abstração e levamos a eles algo do dia a dia dessas novas gerações. E o professor nesse contexto serve de condutor dos alunos para que eles possam chegar à aprendizagem utilizando as tecnologias.

Milani (2001, p. 175) comenta: “se, por um lado, o avanço tecnológico trouxe progressos, por outro, exige o desenvolvimento de novas competências, as quais vão muito além de lidar com a máquina. A velocidade desse avanço faz com que grande parte dos conhecimentos adquiridos por alguém no início de sua vida profissional logo se torne ultrapassada”.

Laboratórios Rotacionais

A otimização do tempo no processo de ensino e aprendizagem garante uma maior qualidade na aplicação de conteúdos, pensando nisto o ensino híbrido surge como uma ferramenta facilitadora para compor uma nova metodologia que tem por finalidade, dinamizar os conteúdos em sala e fora dela, bem como introduzir a tecnologia ao histórico do aluno, uma vez que a mesma é de extrema relevância para as diversas áreas do conhecimento, tornando-o mais amplo e profundo, assim como descreve BACICH, NETO, TREVISANI, 2015, a respeito do ensino híbrido.

O Ensino Híbrido envolve a utilização das tecnologias com foco na personalização das ações de ensino e de aprendizagem, integrando as tecnologias digitais ao currículo escolar e conectando os espaços presenciais e online, buscando assim, maior engajamento dos alunos no aprendizado, melhor aproveitamento do tempo do professor, ampliação do potencial da ação educativa, visando intervenções efetivas, planejamento personalizado, com acompanhamento de cada aluno. (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015).

Com base na educação híbrida destacamos o uso do laboratório rotacional como parte de uma metodologia aplicada ao desenvolvimento do aluno em relação aos conteúdos dados.

O modelo de laboratório rotacional consiste na utilização da sala de aula bem como um laboratório para o processo de ensino online, este método prioriza a construção do conhecimento, participação e interação dos alunos.

Metodologia

A aplicação do modelo de laboratório rotacional utilizando o software winmat, foi realizada na turma do 6º período de licenciatura em matemática no Departamento de Educação Campus X – UNEB, na cidade de Teixeira de Freitas, a aula foi ministrada no laboratório de informática da Universidade, tendo como material didático o programa já previamente instalado nas máquinas, atividades impressas, quadro branco e pincel para quadro branco.

No primeiro momento os componentes do grupo apresentaram o conteúdo a ser tratado, uma breve relembração sobre matrizes e determinantes, em seguida a turma foi dividida em dois grupos, neste momento também foi solicitado que os discentes abrissem o aplicativo, os comandos básicos, índices e menu foram socializados, bem como, a forma de aplicação para resolução das matrizes e a descoberta da determinante.

Logo após a exibição do aplicativo e já com a turma dividida foram distribuídas atividades distintas para cada grupo, a proposta de ambas as atividades era obter a resolução dos problemas propostos utilizando o conhecimento prévio de matrizes e determinantes com o auxílio do programa, de início um grupo não poderia usar o aplicativo apenas o conhecimento e manualmente, enquanto o outro grupo poderia usar o programa, finalizando cada grupo as atividades propostas, o esquema foi ao contrário, desta vez o grupo que utilizou o aplicativo não usaria mais, porém o grupo que não havia utilizado agora usaria para resolução das atividades.

Esta metodologia para aplicação da atividade foi proposta para que os discentes percebessem como é nítida a diferença entre a resolução de forma manual e a forma proporcionada pelo programa, além de que o gasto de tempo para resolução de cada matriz cai visivelmente.

Tendo por fim aplicado as atividades em ambos os grupos, com o uso do aplicativo e sem, onde foi avaliado e observado o engajamento e dificuldades dos discentes, foi feita também a distribuição de um pequeno questionário para que os alunos descrevessem a experiência com o aplicativo, no questionário uma das perguntas era se os discentes sentiram

mais facilidade para resolução das atividades propostas utilizando o winmat, a resposta sim foi unânime em ambos os grupos, outra pergunta foi, “como futuro docente, o que você acha do uso de tecnologias como ferramenta didática para ensino de conteúdos de matemática?”. Todos salientaram a relevância da tecnologia para o ensino, além de ser uma ferramenta que prende a atenção dos alunos em sala de aula. Em uma das respostas que foi colocada é que o uso do aplicativo tem uma maior eficiência mediante a boa explicação do conteúdo, sendo assim uma ferramenta auxiliar para a aplicação do conteúdo em si.

Considerações Finais

A partir do estudo e aplicação do modelo de laboratórios rotacionais no Curso de licenciatura em matemática, os discentes perceberam com mais intensidade a necessidade do uso de ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento de atividades e conteúdos, ficou bem visível também as possibilidades de integração das tecnologias digitais ao curso.

Sendo notório também o engajamento dos alunos e o melhor aproveitamento do tempo dos mesmos, a proposta de trazer uma metodologia facilitadora para conciliar o conhecimento prévio junto com a nova ferramenta foi satisfatória em vista que, a mesma se mostrou eficaz e de utilidade para futuras atividades que os discentes irão encontrar ao decorrer do curso.

O uso das tecnologias junto a uma metodologia eficaz é capaz de contribuir de forma abrangedora para o ensino e aprendizagem dos alunos, sendo de suma importância a elaboração de um planejamento para que a ferramenta não se torne um ponto negativo.

A educação híbrida que mistura diversos espaços para a construção do conhecimento, nos proporciona também uma relação para aprender junto aos alunos uma vez que, estamos em constante construção do conhecimento que acaba não se prendendo apenas as conexões previamente ensinadas do que seria importante ou não para se dialogar, a educação híbrida é modeladora para um ensino rico e construtor de múltiplas oportunidades.

Referências

BORIN, J. Jogos e Resolução de Problemas: uma Estratégia para as Aulas de Matemática. 2ª ed. São Paulo: CAEM/USP, 1996.

TAJRA, SanmyaFeitosa. Informática na Educação – novas ferramentas Pedagógicas para o professor na atualidade - 7ª. Edição. São Paulo: Érica, 2007

FROTA, M. C. R.; BORGES, O. Perfis de Entendimento Sobre o Uso de Tecnologias na Educação Matemática. SP, 2003.

MILANI, E. A. Informática e a Comunicação Matemática. In: DINIZ, M. I. & SMOLE, K. S. (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, p.175 – 203; 2001.

Disponível em: <https://www.matematicaefacil.com.br/2017/11/historias-aplicacoes-matrizes-determinantes.html> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <http://matematicarapidaja.blogspot.com/2014/11/uma-breve-historia-das-matrizes-e.html> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/matriz-determinantes.htm> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/emedio/matrizes/Image2.gif> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/emedio/matrizes/Image1.gif> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2013/11/matrizes4.jpg> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/emedio/matrizes/Image10.gif> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://matematicabasica.net/matrizes/adicao-de-matriz.png> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://matematicabasica.net/matrizes/subtracao-de-matrizes.png> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo/multiplicacao-de-matrizes.jpg> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <https://es.plusmaths.com/wp-content/uploads/sites/2/2016/11/determinante-de-una-matriz-2x2.jpg> acesso em: 15 de Novembro 2018.

Disponível em: <http://engenhariaexercicios.com.br/wp-content/uploads/2017/03/Capa-Determinantes-de-terceira-ordem-Regra-de-Sarrus-1.png> acesso em: 15 de Novembro 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). Ensino híbrido:

Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAES, C.M. 1997. Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação. Brasília: SEED/MEC.

Melli-Centro, Nádia Cristina de Azevedo. Os modelos de rotação por estação e laboratório rotacional no ensino híbrido do curso técnico de informática semipresencial: um novo olhar dentro e fora da sala de aula.