



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CAMPUS BALSAS
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

JOCILANDIA NUNES DA ROCHA

ESTUDO DAS MATRIZES: Uso das matrizes no cotidiano como forma metodológica no Ensino Médio.

BALSAS-MA
2022

JOCILANDIA NUNES DA ROCHA

ESTUDO DAS MATRIZES: Uso das matrizes no cotidiano como forma metodológica no Ensino Médio.

Monografia apresentada ao curso de Matemática da Universidade Estadual do Maranhão – Campus Balsas, para obtenção do grau de licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Olivio Crispim de Medeiros.

BALSAS-MA
2022

R672e

Rocha, Jocilândia Nunes da.

Estudo das matrizes: Uso das matrizes no cotidiano como forma metodológica no Ensino Médio. / Jocilândia Nunes da Rocha. – Balsas, 2022.

46 f.

Monografia (Graduação em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2022.

Orientador: Professor Olívio Crispim de Medeiros

1. Matrizes. 2. Ensino da Matemática. 3. Cotidiano como forma metodológica. I. Título.

CDU: 512.64

JOCILANDIA NUNES DA ROCHA

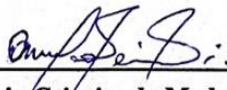
ESTUDO DAS MATRIZES: Uso das matrizes no cotidiano como forma metodológica no Ensino Médio.

Monografia apresentada ao curso de Matemática da Universidade Estadual do Maranhão – Campus Balsas, para obtenção do grau de licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Olívio Crispim de Medeiros.

Aprovado em: 11/01/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Olívio Crispim de Medeiros (Orientador)

Mestre em Matemática

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Prof. Dr. Sérgio Nolito Turibus

Doutor em Engenharia Nuclear

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Prof. Dr. Antônio Nilson Laurindo Sousa

Doutor em Física e Astronomia

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Dedico minha conquista a meus familiares, em especial aos meus pais e irmãs, aos professores, aos meus grandes amigos e à todos aqueles que lutam por uma educação de qualidade no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me privilegiado com o dom da vida. Agradeço em especial aos meus pais, as minhas irmãs, ao meu amigo José, pois me deram apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço durante todos esses anos. Agradeço a todos os meus familiares e a Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, e aos professores pelos conhecimentos transmitidos. Agradeço ao Prof. Me. Olívio Crispim de Medeiros, pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho, como também por todo o suporte, correções, incentivos e ensinamentos que levarei comigo para sempre. Aos meus amigos e colegas de curso, pela amizade, companheirismo e apoio. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação acadêmica. A todos, meu muito obrigada.

No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, a dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem feita ou não faz.

Ayrton Senna

RESUMO

O presente trabalho apresentara práticas desenvolvidas num projeto que tem como intuito frizar o uso das Matrizes no cotidiano e a sua importância. O projeto foi realizado no segundo semestre do ano de 2022 no campus da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA de Balsas - MA, os discentes convidados a participar do projeto foram das duas turmas da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Centro de Ensino Profº Luís Rêgo. A escolha desses alunos ocorreu por serem das turmas que a pesquisadora estava estagiando no mesmo período, logo por motivos de acessibilidade e contato, as duas turmas onde foi realizado estágio curricular supervisionado no Ensino Médio. O projeto teve como objetivo desenvolver o conteúdo de matrizes de forma mais simplificado, mostrando um lado prático do cotidiano pouco abordado em sala de aula. Para alcançar o objetivo estabelecido foi especificado três ações: Identificar as dificuldades dos alunos em aprender matrizes; Demonstrar a relevância da utilização das matrizes no cotidiano; Verificar se houve fixação no uso das matrizes na aprendizagem. O trabalho teve como início a realização de uma pesquisa científica que tem como intuito inicial levantar um embasamento teórico para melhor desenvolvimento e orientação na construção do projeto. Após os estudos em artigos científicos, livros, revistas, monografias, dissertações, teses, entre outros o projeto iniciou uma pesquisa de campo com cunho quali-quantitativo, para melhor adquirir os dados em cinco encontros realizados entre pesquisadora e discentes na universidade, cada encontro tinha uma duração de três horas e seu intuito era em utilizar as matrizes no cotidiano como forma metodológica. Para a coleta de dados foi aplicado dois questionários. O primeiro denominado de Pré-Projeto, foi aplicado na primeira aula do projeto para ver como estava o nível de conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo de Matrizes. Já o segundo chamado Pós-Projeto, que teve aplicação no último dia do projeto, que tinha como propósito os alunos avaliarem o projeto e saber se os mesmos tiveram um bom aproveitamento nos encontros realizados. Todos os dados coletados do projeto foram analisados e estudados a partir de autores para servir como base na hora dos estudos e, ao longo do texto serão apresentados esboços em forma de tabelas e gráficos para melhor discussão.

Palavras-chaves: Matrizes; Ensino da Matemática; Cotidiano como forma metodológica.

ABSTRACT

The present work will present practices developed in project that aims to emphasize the use of Matrices in everyday life and their importance. The project was carried out in the second half of the year 2022 on the campus of the State University of Maranhão - UEMA de Balsas - MA. The students invited to participate in the project were from the two classes of the 3rd grade of high school at Escola Estadual Centro de Ensino Prof^o Luís Rêgo. The choice of these students occurred because they belonged to the classes that the researcher was interning in the same period, therefore, for reasons of accessibility and contact, the two classes in which the supervised curricular internship was carried out in High School. The project aimed to develop the content of matrices in a more simplified way, showing a practical side of everyday life little discussed in the classroom. To reach the established objective, three actions were specified: Identify the students' difficulties in learning matrices; Demonstrate the relevance of using matrices in everyday life; Check if there was fixation in the use of matrices in learning. The work started with the realization of a scientific research that has as its initial intention to raise a theoretical basis for better development and guidance in the construction of the project. After studying scientific articles, books, magazines, monographs, dissertations, theses, among others, the project started a field research with a qualitative-quantitative nature, to better acquire data in five meetings held between researcher and students at the university, each meeting it lasted three hours and its purpose was to use the matrices in everyday life as a methodological way. For data collection, two questionnaires were applied. The first one, called Pre-Project, was applied in the first class of the project to see how was the level of knowledge that the students had in relation to the content of Matrices. The second, called Post-Project, which was applied on the last day of the project, aimed at the students to evaluate the project and know if they had good use in the meetings held. All the data collected from the project were analyzed and studied from the authors to serve as a basis at the time of the studies and, throughout the text, an outline will be presented in the form of tables and graphs for better discussion.

Keywords: Matrices; Teaching Mathematics; Daily life as a methodological form.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1: Representações das Matrizes.	17
Figura 2: Demonstração da colocação do “i” na Matriz.....	18
Figura 3: Demonstração da colocação do “j” na Matriz.....	18
Figura 4: Representação da análise de dados nas Matrizes.	18
Figura 5: Prateleira para o estudo de Matrizes.	19
Figura 6: Representação na forma de matriz dos comentários da prateleira.	19
Figura 7: Tabela do campeonato paulista.	20
Figura 8: Tabuleiro do jogo Batalha Naval.	21
Figura 9: Representação de uma Matriz coluna	22
Figura 10: Representação de uma Matriz linha	22
Figura 11: Representação de uma Matriz quadrada.	22
Figura 12: Representação de uma Matriz nula	22
Figura 13: Representação de uma Matriz A e sua transposta A^t	22
Figura 14: Representação de uma Matriz identidade.	23
Figura 15: Representação da diagonal principal.....	23
Figura 16: Representação da diagonal secundaria.....	23
Figura 17: Representação da matriz inversa.....	24
Figura 18: Representação de duas matrizes iguais.	24
Figura 19: Representação de duas matrizes opostas.....	24
Figura 20: Representação da soma entre Matrizes.	25
Figura 21: Representação da subtração entre Matrizes.	25
Figura 22: Representação da multiplicação entre Matrizes.....	25
Figura 23: Representação da multiplicação de uma Matriz por um N° “x” Real.....	26
Gráfico 1: Dados da 2 ^o questão do questionário pré-projeto.	29
Gráfico 2: Dados da 3 ^o questão do questionário pré-projeto.	30
Gráfico 3: Dados da 1 ^o questão do questionário pós-projeto.	34

Gráfico 4: Dados da 3ª questão do questionário pós-projeto.	37
Gráfico 5: Dados da 4ª questão do questionário pós-projeto.	38
Gráfico 6: Dados da 5ª questão do questionário pós-projeto.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Respostas recolhidas da 1º questão do questionário pré-projeto.....	28
Tabela 2: Respostas recolhidas da 2º questão do questionário pós-projeto.	35
Tabela 3: Respostas recolhidas da 6º questão do questionário pós-projeto.	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	143
2	MATRIZES	16
2.1	ASPECTOS HISTÓRICOS	16
2.2	DEFINIÇÃO E REPRESENTAÇÃO DAS MATRIZES.....	17
2.3	EXEMPLOS NO COTIDIANO	19
2.4	OS TIPOS DE MATRIZES	21
2.5	OPERAÇÕES COM MATRIZES	24
3	METODOLOGIA	26
4	RESULTADOS EM DISCUSSÃO.....	27
4.1	Questionário pré-projeto	27
4.2	Desenvolvimento do projeto	32
4.3	Questionario pós-projeto.....	34
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE	45
	APÊNDICE A – Questionário pré-projeto	45
	APÊNDICE B – Questionário pós-projeto	46

1 INTRODUÇÃO

Existe uma complexibilidade no ensino da Álgebra, isso faz com que os alunos se distanciem e deixem de ter interesse no conteúdo, logo também na Matemática. Para Stocco (2014, p.03) “entende-se que se o aluno não conseguir em algum momento fazer a ligação da sua realidade com os conteúdos estudados na disciplina, ele perde o interesse, e começam assim as reclamações e a insatisfação de muitos com a Matemática”. Nisso, implica a importância de dar significado aos teoremas, fórmulas e cálculos para que o discente possa associar o que é visto em sua vida acadêmica durante sua rotina diária fora da escola.

Um dos principais conteúdos da Álgebra visto no Ensino Médio é o estudo das Matrizes. Mas, afinal, o que é uma matriz? Tomio (2017) em sua obra define que são nada mais nada menos que um quadro que possibilita a organização de dados que podem ser: palavras, números, notas, médias por matéria (dos alunos), na informática, na engenharia civil (pois possibilita de forma prática a distribuição de metragem e material), ou até numa planilha de computador em que os contadores e pessoas que trabalham com administração acabam utilizando.

O uso das matrizes é indispensável em diversas atividades realizadas no cotidiano. Em um campeonato, por exemplo, podem-se encontrar as tabelas de classificação e os dois jogadores que somam mais pontos durante a competição acabam se classificando. As tabelas de campeonato de futebol são tabelas que representam uma matriz, pois ao fazer uma análise dos times de futebol, cada equipe se encontra alocado nas linhas e os pontos de jogos, gols e empates são as colunas fazendo com que essas disposições sejam uma matriz.

A escolha do tema se deu por motivo de muitos dos discentes questionarem o fato de estudar matrizes. Nesse sentido Tomio (2017) complementa em seu relato com seus discentes se encontram com muitas adversidades em relação à álgebra e nisso o docente recebia alguns questionamentos clássicos de alunos, como: “qual o sentido de aprender esse conteúdo?” ou “em que momento da minha vida irei utilizar ele”.

Sobre esse questionamento o docente declara que alguns alunos chegam ao Ensino Médio ainda com muitas dificuldades e desinteresse pela Matemática. O mesmo afirma que todos os anos, quando começa um conteúdo de Álgebra, se depara com as mesmas perguntas ou afirmações: “Por que estudar isso professora? Isto é muito difícil, aonde vou usar esse conteúdo? Eu nunca consegui entender esses conceitos de Álgebra”. Isso acaba sendo muito comum e familiar para os professores.

Com isso, o presente projeto tem como intuito frizar o uso das Matrizes no cotidiano e

a sua importância mostrando na prática de forma didática a devida necessidade em estudar esse conteúdo de Álgebra, que são as Matrizes. Nesse sentido se objetivou desenvolver o conteúdo de matrizes de forma mais simplificado, mostrando um lado prático do cotidiano pouco abordado em sala de aula. Para alcançar o objetivo estabelecido foi especificado três ações: Identificar as dificuldades dos alunos em aprender matrizes; Demonstrar a relevância da utilização das matrizes no cotidiano; Verificar se houve fixação no uso das matrizes na aprendizagem.

O projeto foi realizado no segundo semestre do ano de 2022 no espaço da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA todo sábado no turno vespertino no período de 22/10/2022 a 19/11/2022 com duração de 3 horas por aula. Os discentes convidados a participar do projeto foram das duas turmas da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Centro de Ensino Profº Luís Rêgo, localizada em Balsas - Maranhão. A escolha desses alunos ocorreu por serem das turmas que a pesquisadora estava estagiando no mesmo período, logo por motivos de acessibilidade e contato, as duas turmas que foi realizado o estágio curricular supervisionado no Ensino Médio.

Como o projeto será aplicado com alunos, que de certa forma, já estão familiarizados com o conceito de matrizes, o mesmo terá como foco mostrar de maneira prática a utilização e aplicação das matrizes no cotidiano, onde é possível visualizar as mesmas, que por sinal estão em várias partes, desde uma tabela que mostra os resultados de jogos, quanto no próprio boletim escolar dos alunos e a sua utilização na resolução de problemas do dia a dia.

2 MATRIZES

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Um dos registros mais antigos de matrizes vem da obra do Matemático chinês Liu Hui¹ em sua obra chamada “Os nove capítulos da arte Matemática”. Silva (2014, p. 15) fala sobre essa obra:

Um dos mais antigos registros referentes à ideia de matriz encontra-se no livro chinês Chui-Chang Suan-Shu (nove capítulos sobre a arte Matemática). Escrito por volta de 250 a.C., o livro contém problemas sobre diversos assuntos, como: mensuração de terras, agricultura, engenharia, impostos, etc. São ao todo 246 problemas, dentre os quais, um é resolvido através de cálculos efetuados em uma tabela (matriz).

Originalmente as matrizes não receberam esse nome, primeiramente, o Matemático francês Augustin-Louis Cauchy teve importância na área sendo um dos primeiros a introduzir a análise Matemática. Em 1826 Cauchy batizou as matrizes de “tableau” que significa tabela.

Já o próprio termo matriz veio 24 anos depois, em 1850 com o Matemático James Joseph Sylvester. Silva (2014 p.15) fala sobre o surgimento da palavra “o nome “matriz” foi dado por James Joseph Sylvester, em 1850 que adotou o significado coloquial da referida palavra, qual seja: local onde algo se gera ou surge”. Uma das suas principais contribuições para as exatas foi na teoria matricial. Miranda (2016, p. 17) contribui explanando a visão que Sylvester teve em relação as matrizes:

James Joseph Sylvester (1814 - 1897) utilizou o significado coloquial da matriz, qual seja local onde algo se gera ou cria, com efeito, via-as com um bloco retangular de termos, o que não representa um determinante, mas é como se fosse uma matriz a partir da qual podemos formar vários sistemas de determinantes, ao fixar um numero P e escolher a vontade P linhas e P colunas.

O momento mais importante para as matrizes veio com o Matemático Arthur Cayley, responsável por evoluir os estudos das matrizes e hoje ela ser como conhecemos. Cayley foi responsável por “[...] reescrever as equações no formato que conhecemos hoje, deu nome as matrizes e introduziu os conceitos de soma, multiplicação entre matrizes e por escalares” (MIRANDA, 2016, p. 17). Todo esse conhecimento foi registrado em sua obra “Memoir on The Theory of Matrices” publicada em 1858 e foi graças à “[...] Cayley que elas passaram a

¹ Liu Hui (220 a.C. a 295 a.C.) nascido em Zibo, na China, foi um importante Matemático chinês, viveu no dos três reinos da história chinesa. Em meados de 250 a.C. publicou uma das obras Matemáticas mais importantes e famosas da china, denominada como “Os nove capítulos da arte Matemática” além de outras como *Sea Island Mathematical Manual* ou *Haidao suanjing*. O matemático em si não deixou muitos registros de sua vida então pouco se sabe sobre Liu Hui também.

ter vida própria e gradativamente começam a suplantam os determinantes em importância” (MIRANDA, 2016, p. 18).

Contudo, mesmo sabendo que desde os tempos antigos as matrizes são utilizadas para o desenvolvimento de cálculos e muito mais, seus estudos e aprimoramento de teoremas não são tão antigos. Nesse sentido Miranda (2016, p. 18).

A maioria dos resultados básicos da teoria das matrizes foram descobertas quando os matemáticos dos séculos XVIII e XIX passaram a investigar a teoria das formas quadráticas, hoje em dia é imprescindível estudar essas formas através da notação e metodologia matricial, mas naquela época elas eram tratadas escarlamemente.

Assim percebe-se que um dos conteúdos mais utilizados na álgebra tem sua história há muito tempo atrás, mas seu desenvolvimento e formato para o que se conhece hoje teve um processo recente em relação ao todo.

2.2 DEFINIÇÃO E REPRESENTAÇÃO DAS MATRIZES

De acordo com Alves e Martinez (2021, p. 02) define que matrizes são:

Matrizes são tabelas de números reais utilizadas em quase todos os ramos das ciências, formadas por um grupo ordenado de números dispostos em linhas e colunas. São utilizadas na Estatística, na Economia, na Administração, na Física, na Matemática, na Engenharia, etc. Em muitas situações da economia, da física, ou de outro ramo da ciência, as idéias costumam ser expressas por um número grande de equações, as quais envolvem muitas variáveis. As matrizes constituem uma forma adequada de representá-las e de resolvê-las

Na Matemática as matrizes são representadas entre parênteses “()”, ou colchetes “[]”, e cada valor chamado de elemento da matriz disposto em linhas onde sua quantidade é representada pela letra “*m*” e colunas que são representadas pela letra “*n*”, assim se tem uma matriz $A_{m \times n}$.

Figura 1: Representações das Matrizes.

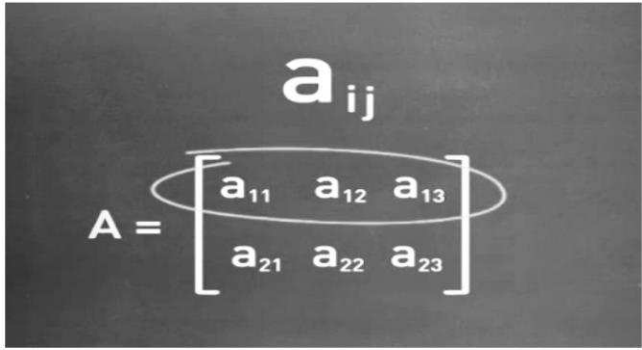
$$A_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} X & 5 & 3 \\ 8 & -7 & Y \end{pmatrix}$$

$$A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} x & 5 & 3 \\ 8 & -7 & y \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Em uma matriz A, os elementos dentro dela são representados pelas suas coordenadas “ a_{ij} ”. O “*i*” minúsculo representa a linha em que está o elemento:

Figura 2: Demonstração da colocação do “i” na Matriz.

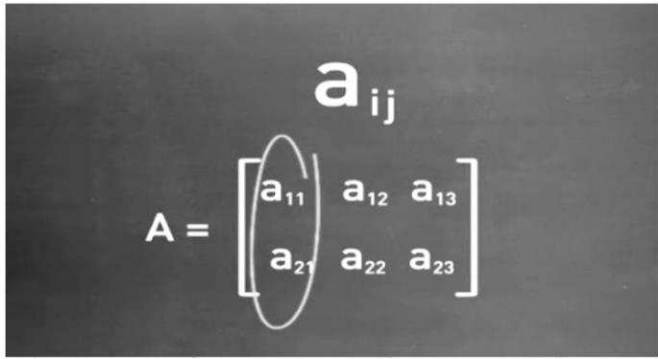


$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Já o “j” minúsculo representa em que coluna estará esse elemento

Figura 3: Demonstração da colocação do “j” na Matriz.



$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

E para a leitura e trabalho com dados, as linhas e colunas são fundamentais para a colocação dos mesmos para representação nas matrizes. Considerando a seguinte matriz dois por três, ou seja, duas linhas e três colunas:

Figura 4: Representação da análise de dados nas Matrizes.

$$A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}$$

$$A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} x & 5 & 3 \\ 8 & -7 & y \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Pode-se verificar que o elemento x é o a_{11} (destacados na cor vermelha), pois o mesmo se encontra na primeira linha e primeira coluna. Podemos também localizar o

elemento a_{22} onde na segunda matriz é o -7 (grifados com o marca texto de cor amarela) ambos se encontram na segunda linha e segunda coluna da matriz e assim por diante.

2.3 EXEMPLOS NO COTIDIANO

Como utilizar as Matrizes no cotidiano? Sabino (2021, online) diz:

Esta é uma pergunta presente em todas as salas de aulas. Alguns professores dizem: “Você utilizará no dia da prova e a prova faz parte da sua vida”; enquanto outros professores falam: “você utilizará este conceito matemático na resolução de tais e tais e tais outros problemas matemáticos”. Obviamente as respostas são válidas, entretanto na grande maioria das vezes, o aluno espera escutar uma aplicação super interessante daquele tema

Dentro do nosso dia a dia pode-se encontra as Matrizes em vários lugares. Um exemplo em que se podem relacionar as matrizes com um armário de uma casa.

Figura 5: Prateleira para o estudo de Matrizes.



Fonte: Móveis Cavazotto (2022)².

Ao visualizar esse armário com duas prateleiras representando as linhas e três divisórias representando as colunas, onde na segunda divisória e primeira prateleira está contido três potes e para sinalizar essa informação pode ser dito que o mesmo está guardado na primeira linha e segunda coluna. Já na segunda linha e terceira coluna esta guardado 12 pratos. Ou até na segunda linha e primeira coluna temos 12 tigelas. Esses comentários em relação à localização dos utensílios são formas de representar os elementos dentro de uma matriz.

Figura 6: Representação na forma de matriz dos comentários da prateleira.

$$A = \begin{pmatrix} x & 3 & x \\ 12 & x & 12 \end{pmatrix}$$

Fonte: desenvolvido pelo autor.

² Disponível em: <http://cavazotto.com.br/>. Acesso em: 23 Set. 2022.

É possível encontrar Matrizes em um dos esportes mais populares do nosso país, o futebol. Com o intuito de abordar o uso das matrizes no cotidiano, podemos frisar um pouco mais sobre a sua afinidade com o futebol, a final de contas é um dos jogos mais conhecidos e acaba facilitando a assimilação. Na tabela do campeonato de futebol mostra como a verificação desses elementos é disposta dentro da matriz.

Figura 7: Tabela do campeonato paulista.

Class.	Time	P	J	V	E	D	GP	GC	SG	AP (%)
1º	Rb Bragantino	20	9	6	2	1	13	5	8	74,1
2º	São Paulo	19	8	6	1	1	20	6	14	79,2
3º	Corinthians	18	9	5	3	1	11	6	5	66,7
4º	Novorizontino	14	7	4	2	1	11	5	6	66,7
5º	Ferroviária	10	7	3	1	3	11	9	2	47,6
6º	Palmeiras	9	6	2	3	1	8	4	4	50,0
7º	Santos	9	7	2	3	2	7	12	-5	42,9
8º	Mirassol	8	6	2	2	2	6	6	0	44,4
9º	Guarani	8	7	2	2	3	6	9	-3	38,1
10º	Ituano	7	6	2	1	3	7	7	0	38,9
11º	Ponte preta	7	6	2	1	3	6	6	0	38,9
12º	Santo André	6	6	1	3	2	4	6	-2	33,3
13º	Botafogo-SP	6	7	1	3	3	3	9	-6	28,6
14º	São Bento	5	8	0	5	3	5	8	-3	20,8
15º	Inter de Limeira	3	6	1	0	5	2	10	-8	16,7
16º	São Caetano	2	7	0	2	5	2	14	-12	9,5

Fonte: excelforever (2022)³.

Supondo que as jogadas sejam ordenadas da seguinte forma, a cada vitória o time soma três pontos e a cada empate é somado um ponto, e nessa tabela é colocado as informações de forma organizada como, por exemplo, os nomes dos times, o número de pontos, jogadas, vitórias, empates, derrotas entre outras informações.

Uma matriz pode até parecer complicada, mas para os que tiveram contato com o jogo de batalha naval, fica fácil fazer a assimilação, pois ambos têm muito em comum. No jogo de batalha naval, a princípio deve-se posicionar toda a esquadra naval em um gráfico com linhas e colunas sem que o seu oponente veja, e durante o jogo, cada uma dita uma coordenada e caso essa leve o jogador a encontrar um navio facilita para afundar um a um, ao afundar a esquadra inimiga, ganha o jogo.

³ Disponível em: <https://excelforever.com.br/>. Acesso em 23 Set. 2022.

Figura 8: Tabuleiro do jogo Batalha Naval.

Fonte: store-imagens (2022) ⁴.

Outra situação em que as matrizes são utilizadas está na criptografia. Desde os tempos antigos o homem tinha essa preocupação de proteger informações, para que não caísse em mãos erradas, por isso começou a surgir o sistema de criptografar suas mensagens, com o intuito de proteger ela e que apenas o seu destinatário pudesse decifrar e entender o que tivesse escrito nela. Um dos métodos criados para codificar as mensagens e que se utilizam matrizes é a “Cifras de Hill” ⁵. Pereira (2016, p.04) explica sobre essa técnica de codificação:

O processo de cifras de Hill consiste em transformar pares sucessivos de texto em texto cifrado, através da escolha de uma matriz 2×2 A , e uma tabela com valores numéricos para todas as letras do alfabeto. Cada par de letras do texto se transforma em um vetor-coluna p através do seu correspondente valor numérico, e o produto Ap é convertido em seu equivalente alfabético. Como o alfabeto possui 26 letras, e a multiplicação de Ap pode resultar em um vetor coluna com números maiores que 26, é utilizado a teoria dos conjuntos dos resíduos módulo 26 para fazer a correspondência da tabela.

E para decodificar seguem um processo similar ao de se codificar a mensagem, o destinatário irá utilizar a matriz inversa da codificação e multiplicar ela pelas matrizes colunas que representam as letras da mensagem criptografada, (PEREIRA *et al* 2016).

2.3 OS TIPOS DE MATRIZES

A classificação das matrizes esta relacionada à exibição dos elementos que se encontra nela. Tem vários tipos de matrizes, mas as principais são classificadas em matriz coluna, linha, quadrada, nula, transposta, identidade, inversa, igual e oposta.

A matriz coluna é a matriz cujo “ n ” que representa a quantidade de colunas que a matriz tem é igual a um.

⁴ Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/p/batalha-naval-pro/9wzdnrcrxdg>. Acesso em: 23 Set. 2022.

⁵ A Cifra de Hill foi criada 1929 pelo matemático Lester S. Hill (1891 a 1961). A sua cifra se baseava na álgebra linear, utilizando as matrizes para codificar e decodificar mensagens.

Figura 9: Representação de uma Matriz coluna

$$A_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Já a matriz linha segue o mesmo conceito da anterior, a diferença é a matriz tera “m” que representa a quantidade de linhas igual a um.

Figura 10: Representação de uma Matriz linha

$$A_{1 \times 3} = [a_{11} \quad a_{12} \quad a_{13}]$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

A matriz quadrada possui o mesmo número de linhas e colunas, “m” e “n” sempre serão iguais. Assim “m” = “n”.

Figura 11: Representação de uma Matriz quadrada.

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

As matrizes nulas como diz em seu proprio nome, são todas as matrizes que todos os seus elemtnos são nulos, ou seja, todos os “a_{ij}” serão iguais à zero.

Figura 12: Representação de uma Matriz nula

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

As matrizes Transpostas, Alves e Martinez (2021, p. 06) definem que é “dada uma matriz $A_{m \times n}$, chama-se de matriz oposta aquela formada por elementos opostos aos da matriz A [...] sendo a matriz $A_{m \times n}$, chamamos de matriz transposta aquela obtida através da troca ordenada das linhas pelas colunas e a representaremos por A^t ”. A matriz na sua escrita leva a letra “t” como índice, são aquelas matrizes que comparadas os elementos da linha de uma matriz é igual aos elementos da coluna da outra matriz, assim esses elementos se apresentam invertidos em cada matriz.

Figura 13: Representação de uma Matriz A e sua transposta A^t .

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} x & z \\ y & w \end{bmatrix} \text{ e } A^t_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A matriz identidade, também pode ser conhecida como matriz diagonal, as autoras

Souza, Lucena, Ferreira e Cruz (2017, p. 06) definem que, “matriz quadrada é aquela onde todos os elementos acima e abaixo da diagonal principal são nulos”. Essa é uma matriz quadrada, ou seja, o número de linhas é igual o de colunas. Outra característica única é que sua diagonal principal é igual a 1 e os restantes elementos são iguais à zero.

Figura 14: Representação de uma Matriz identidade.

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Nas matrizes quadradas, como a matriz citada acima, foi dito sobre a diagonal dela, nas matrizes quadradas são trabalhados dois tipos, a diagonal principal e a secundária. Paliga (2012, p. 04) define as duas diagonais dizendo que, “diagonal principal: numa matriz quadrada, os elementos em que $i=j$ constituem a diagonal principal. Diagonal secundária: numa matriz quadrada, os elementos em que $i+j=n+1$, constituem a diagonal secundária”.

Figura 15: Representação da diagonal principal.

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Na figura acima simbolizada pela reta é possível visualizar os elementos “ a_{11} ”, “ a_{22} ” e “ a_{33} ” são os elementos que pertencem a diagonal principal da matriz e, a seta simboliza qual o sentido que as diagonais principais sempre terão nas matrizes quadradas.

Já na figura abaixo, é possível ver a representação da diagonal secundária, onde seus elementos são “ a_{13} ”, “ a_{22} ” e “ a_{31} ” e assim é possível ver a diferença das diagonais.

Figura 16: Representação da diagonal secundária.

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

A principal diferença está em seu sentido, na diagonal principal seu sentido é da esquerda para a direita. Já a secundária pega o sentido da direita para a esquerda. Sua única semelhança é que o elemento central das matrizes quadradas sempre irá pertencer as duas diagonais.

Prosseguindo com os estudos dos tipos das matrizes a matriz inversa pelos autores Souza *et all* (2017, p. 07) tem como definição, “dizemos que uma matriz (B) é inversa de outra matriz (A), quando o produto dela pela matriz analisada fornece a matriz identidade”. Sempre é representada pela letra da matriz que foi feita o cálculo com o índice -1. E para saber se a matriz é inversa, a multiplicação de uma matriz A pela sua inversa A^{-1} tem que ser igual a uma matriz identidade.

Figura 17: Representação da matriz inversa.

$$A * A^{-1} = Id$$

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} * A^{-1}_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a^{-1} & b^{-1} \\ c^{-1} & d^{-1} \end{bmatrix} = Id \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

As matrizes que são classificadas em iguais, como seu nome já indica, são matrizes que suas linhas e colunas possuem elementos correspondentes.

Figura 18: Representação de duas matrizes iguais.

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix} \text{ e } B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

E por último, as matrizes opostas, essas seguem a mesma definição das matrizes iguais, possui os mesmos elementos em suas linhas e colunas, todavia, as matrizes opostas se diferenciam em um aspecto, os elementos das matrizes possui sinais opostos, assim se um elemento na matriz A for positivo, na matriz oposta esse elemento será negativo.

Figura 19: Representação de duas matrizes opostas.

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} -x & y \\ z & -w \end{bmatrix} \text{ e } B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} x & -y \\ -z & w \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

2.5 OPERAÇÕES COM MATRIZES

Ao todo existem quatro tipos de operações básicas que envolvem as matrizes, são elas: adição, subtração e a multiplicação, sendo essa dividida em dois tipos, a multiplicação entre matrizes e a multiplicação de uma matriz por um número Real⁶.

Para a realização das operações de soma e subtração entre matrizes existem uma restrição, tais cálculos só podem ser feitos entre matrizes de mesma ordem. Novaes (2015,

⁶ O número real é um valor que é representado por um ponto em uma linha continua, chamada de reta numérica ou real.

online) define que, “Duas matrizes A e B de mesma ordem $m \times n$ são iguais, se, e somente se, todos os elementos que correspondem a B e a A sejam iguais. Assim, $A = B \Leftrightarrow a_{ij} = b_{ij}$ ”. Ou seja, quando duas matrizes têm a mesma quantidade de linhas “ i ” e colunas “ j ” é possível fazer as operações.

Para a realização da operação as duas seguem o mesmo esquema, para a adição e subtração de uma matriz A em B é realizada a operação termo a termo, em outras palavras, é feito o cálculo com elementos que possuem as mesmas posições em relação à linha e a coluna.

Figura 20: Representação da soma entre Matrizes.

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{A + B} \\
 \mathbf{A_{2 \times 2}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} + \mathbf{B_{2 \times 2}} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \\
 \mathbf{A + B} = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{11} \\ a_{21} + b_{11} & a_{22} + b_{11} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 21: Representação da subtração entre Matrizes.

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{A - B} \\
 \mathbf{A_{2 \times 2}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} - \mathbf{B_{2 \times 2}} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \\
 \mathbf{A + B} = \begin{bmatrix} a_{11} - b_{11} & a_{12} - b_{11} \\ a_{21} - b_{11} & a_{22} - b_{11} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Já a multiplicação entre matrizes possui também suas restrições, Oliveira (2022, online) define que “para que exista o produto entre a matriz A e a matriz B , é necessário que o número de colunas da primeira matriz, no caso A , seja igual ao número de linhas da segunda matriz, no caso B ”. Assim, para que a multiplicação ocorra, o “ j ” da matriz A_{ij} que representa colunas em um e o “ i ” da matriz B_{ij} tem que ser o mesmo valor, logo, $A_j = B_i$. Essa igualdade é necessária, pois os valores da matriz gerada por essa multiplicação terão essa quantidade de linhas e colunas.

Figura 22: Representação da multiplicação entre Matrizes.

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{A * B} \\
 \mathbf{A_{3 \times 2}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix} * \mathbf{B_{2 \times 3}} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$C_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

E como última operação, a multiplicação de um N° Real por uma matriz Alves e Martinez (2021, p. 07) define que, “para se multiplicar um número real α por uma matriz $A_{m \times n}$, multiplicamos esse número real α por cada elemento (a_{ij}) da matriz”. Assim, uma matriz A será feita uma multiplicação de um número real “ x ” por todos os elementos da matriz.

Figura 23: Representação da multiplicação de uma Matriz por um N° “ x ” Real.

$$x * A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} x * a_{11} & x * a_{12} & x * a_{13} \\ x * a_{21} & x * a_{22} & x * a_{23} \\ x * a_{31} & x * a_{32} & x * a_{33} \end{bmatrix}$$

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Porém, uma situação poderá trazer estranheza, quando falamos no assunto operações básicas, geralmente, se pensam na soma, subtração, multiplicação e divisão, todavia, a divisão não entrou na explicação, por um motivo, as matrizes não fazem essa operação do modo convencional que se conhece, pois é uma função não definida.

A operação que representa uma “divisão” nas matrizes é a multiplicação de uma matriz A pela inversa da matriz B , ou seja, $A * B^{-1}$. Vieira (2017, online) explica esse processo de uma maneira mais simplificada, a autora explica que “[...] se você tem 10 laranjas para distribuir igualmente entre dois meninos, que operação você faz para obter o resultado? Uma divisão, evidentemente: $10 \div 2 = 5$. Mas se você multiplicar dez pelo inverso de cinco, obterá o mesmo (e correto) resultado: $10 \times \frac{1}{2} = 5$ ”.

3 METODOLOGIA

O trabalho teve como início a realização de uma pesquisa científica que tem como intuito inicial levantar um embasamento teórico para melhor desenvolvimento e orientação na construção do projeto. Bastos e Keller (1995, p. 53) afirmam que: “a pesquisa científica é uma investigação metódica acerca de um determinado assunto com o objeto de esclarecer aspectos em estudo”.

A pesquisa apresentou várias modalidades, dentre elas a modalidade bibliográfica, com o objetivo de obter informações embasadas em estudos e aplicações de matrizes. Essas

pesquisas foram realizadas a partir de materiais já publicados, constituído por publicações em periódicos e artigos científicos, livros, revistas, monografias, dissertações, teses, entre outros. Além disso, o projeto foi trabalhado com cunho quali-quantitativo. Knechtel (2014, p. 106) diz que essa forma metodológica ajuda a “interpretar as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”. Assim, o mesmo apresenta resultados que podem ser mensurados e quantificados.

O projeto foi realizado no segundo semestre do ano de 2022, com os discentes da Escola Estadual Centro de Ensino Prof^o Luís Rêgo, localizada em Balsas - Maranhão, em duas turmas da 3^a série do Ensino Médio, período matutino. A escolha desses alunos ocorreu por serem turmas que a pesquisadora estava estagiando no mesmo período, logo por motivos de acessibilidade e contato, as duas turmas que foi realizado estágio curricular supervisionado no Ensino Médio foram convidadas a participar do projeto que foi realizado no campus da UEMA de Balsas – MA, todo sábado no turno vespertino no período de 15/10/2022 a 19/11/2022.

Cada encontro tinha 3 horas de duração e as aulas foram ministradas com abordagem do uso das matrizes no cotidiano e suas aplicações, com o intuito de demonstrar aos discentes a necessidade da compreensão a cerca do conteúdo, mostrando a sua importância no dia a dia, e o quanto é relevante o seu entendimento para a vida do aluno, usando fatos curiosos que são usados no cotidiano, para prender a atenção dos discentes.

A realização das aulas teve como principal instrumento o cotidiano das matrizes, conciliando a utilização do quadro e de algumas tecnologias como notebook e data-show para passar vídeos que auxiliassem no desenvolvimento das aulas.

Para a coleta de dados foi aplicado dois questionários, o primeiro denominado de Pré-Projeto, que foi aplicado na primeira aula do projeto para ver como estava o nível de conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo de Matrizes. Já o segundo chamado Pós-Projeto, que teve aplicação no último dia do projeto, tinha como propósito os alunos avaliarem o projeto e saber se os mesmos tiveram um bom aproveitamento nos encontros realizados.

Todos os dados coletados do projeto foram analisados e estudados a partir de autores para servir como base na hora dos estudos e que ao longo do texto serão apresentados esboços em forma de tabelas e gráficos para melhor discussão.

4 RESULTADOS EM DISCUSSÃO

4.1 Questionário pré-projeto

Para poder alcançar os objetivos estabelecidos pelo trabalho foi realizada uma prática utilizando as matrizes como ponto central das aulas realizadas na Universidade Estadual do Maranhão colocando a utilização e aplicação das Matrizes no cotidiano como forma metodológica e lúdica para aprender.

No primeiro encontro com os alunos no dia 15/10/2022 foi realizada uma reapresentação aos discentes, que eram da turma de estágio da pesquisadora, e uma explicação de como iria funcionar os cinco encontros que iriam ocorrer e qual era o objetivo dessas aulas.

Logo após essa introdução sobre o projeto, foi aplicado um questionário com cinco perguntas mistas, com o intuito de analisar qual era a familiaridade que os discentes tinham sobre o assunto Matrizes. Ao todo no primeiro questionário do projeto participaram 56 alunos, foi orientado antes da aplicação que os discentes não precisariam se preocupar com essa atividade e que os mesmos só respondessem aquilo que realmente sabiam e que fossem sinceros em suas respostas. O questionário pode ser visualizado no Apêndice A.

Dando início a atividade, a primeira pergunta questionava ao discente se ele entendia o que era Matriz. Nessa questão apenas 45% dos alunos responderam, os outros 55% deixou a pergunta em branco. Devido muitas respostas serem similares foram escolhidas algumas para apresentação. Os dados recolhidos com essa questão foram:

Quadro 1: Respostas recolhidas da 1ª questão do questionário pré-projeto.

Não entendo nada sobre o assunto.	Relacionar a dados numéricos com o objetivo de facilitar a solução dos problemas.	É um conjunto de dados divididos por linhas e colunas.	Linha e colunas no formato MxN, M representa as linhas horizontais e o N linhas verticais.
Não me lembro de como que faz, mas acho que já estudei.	Eu aprendi, mas não sei resolver.	Não muita coisa, só o básico.	Não sei como usar elas.
Representação de dados	Nada.	É algo que envolve Matemática, que tem cálculo.	Aprendi a calcular as matrizes, consigo identificar os tipos delas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na primeira questão já começa com um dado preocupante, já que 55% dos alunos que participaram desse questionário não sabiam definir o que era uma matriz e, optaram por deixar ela em branco.

Já dentre dos 45% dos discentes que responderam algo, foram pouquíssimas respostas

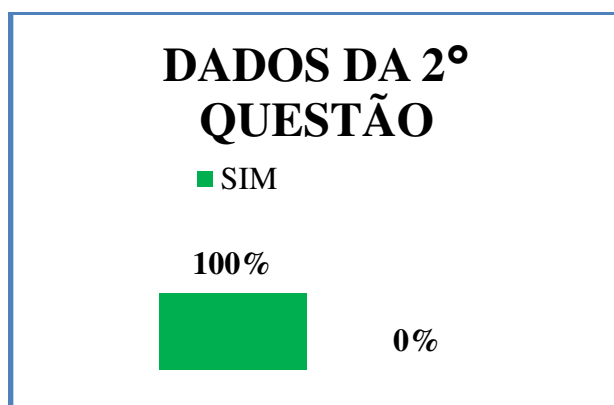
que realmente mostraram um pouco de conhecimento em relação ao conteúdo, como respostas do tipo, “Linha e colunas no formato $M \times N$, M representa as linhas horizontais e o N linhas verticais” (ALUNO, 2022) ou “É um conjunto de dados divididos por linhas e colunas” (ALUNO, 2022). Matematicamente não são as respostas mais precisas ou que realmente definiu uma matriz, porém, essas e outras mostraram que alguns discentes sabiam o que era uma Matriz e mostraram algumas características em suas respostas.

Todavia, nem todas as respostas tiveram um aspecto positivo em relação o que era pedido, houve muitas respostas como: “Não entendo nada sobre o assunto” (ALUNO, 2022), “Não sei como usar elas” (ALUNO, 2022) ou “Não me lembro de como que faz, mas acho que já estudei” (ALUNO, 2022). Tais respostas como muitas outras que também se repetiram, juntando com as em branco, revelou como a maior parte dos discentes possuíam um grande déficit nesse conteúdo, não lembrando dos conceitos básicos ou de alguma definição que se vê durante os estudos, como até alguns alunos trouxeram em suas respostas, mas no final, essas respostas foram à minoria.

No final com apenas os dados recolhidos da primeira questão era possível ver que as aulas que iriam ocorrer não seriam apenas de revisão, já que esse era um assunto que já estudaram em sala de aula, mas sim, as aulas serviriam para os discentes aprenderem novamente o conteúdo, já que demonstraram nessa primeira pergunta que no seu primeiro contato não houve grande aproveitamento.

Contudo, isso também trás um ponto interessante para o trabalho, pois como a maior parte não lembravam muito sobre o assunto já estudado, seria um bom teste para a metodologia que foi proposta, de utilizar o cotidiano das matrizes como uma forma de ensinar os alunos e podendo haver um comparativo analisando os questionários antes e depois do projeto. O questionário processou questionando ao discente se já havia estudado matrizes e nessa questão obtiveram-se os seguintes dados.

Gráfico 1: Dados da 2ª questão do questionário pré-projeto.

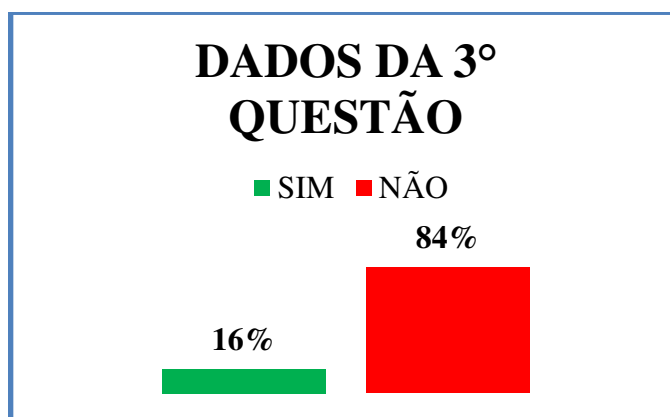


Fonte: elaborado pelo autor.

Os dados dessa questão agravam os dados em relação aos da primeira pergunta, pois aqui 100% dos participantes declararam que já estudaram matrizes e como visto nas respostas da primeira pergunta, a maior parte não soube definir o que são matrizes mesmo eles já tendo visto esse conteúdo. Assim, confirmando que já estudaram esse assunto da Matemática, porém pouco proveitosa, no final para muitos desses alunos o assunto de matrizes “acaba sendo entendido como um mero cálculo com letras, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem não tenha resultados positivos” (CORRÊA, p.14). Nisso o trabalho ganhava mais importância em analisar o assunto só que aplicando uma metodologia diferente e ver se poderia fazer a diferença no aprender e na construção do conhecimento Matemático.

Dando continuidade ao questionário, a terceira pergunta tinha como intuito saber se o aluno conseguia visualizar as matrizes no cotidiano. Obteve-se os seguintes dados:

Gráfico 2: Dados da 3ª questão do questionário pré-projeto.



Fonte: elaborado pelo autor.

Novamente um dado que não alcançou as expectativas pois 84% dos discentes responderam que não conseguem ver as matrizes no seu cotidiano, mostrando que quando viram esse assunto não houve um trabalho que relacionava muito os estudos teóricos com um exemplo prático no dia a dia, com o intuito de, além de ensinar a Matemática, dar a ela um significado diferente ao discente. Como Lins (2004, p. 109) complementa que:

Um grande estranhamento entre a Matemática da escola, dita oficial e a Matemática da rua, da vida real, o que justifica o fracasso de tantos em relação à Matemática escolar, não por não conseguirem aprender, mas por apresentarem como que um sintoma de recusa em se aproximar das coisas estranhas da sala de aula.

E os dados da terceira questão frizam a importância de trabalhar o cotidiano, não só das matrizes, mas de qualquer conteúdo da Matemática, em propor ao seu aluno um novo olhar para as exatas. Como diz o PCNEM⁷ (2006, p. 69) sobre o aluno e sua relação com a

⁷ Sigla que significa Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.

Matemática.

[...] saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

Como diz Ramos (2017, p. 16): “[...] é a Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, é a Ciência que ocupa uma posição de destaque em nosso cotidiano”. A Matemática está na nossa vida, em todo lugar, e utilizar essa presença dentro da sala de aula para lecionar um conteúdo pode ajudar o discente na compreensão e no desenvolvimento do mesmo.

Seguindo o questionário, a quarta questão foi destinada para analisar o conhecimento dos alunos em relação aos tipos de matrizes. Nessa pergunta foi dado quatro nomes de matrizes, as matrizes linha, coluna, nula e identidade e logo em seguida tinha a representação das matrizes, o aluno tinha que colocar o nome na Matriz que ela correspondia.

Nessa questão 68% dos alunos que responderam acertaram na identificação de todos os tipos de matrizes e 25% dos discentes alcançaram parcialmente a questão, tendo dois ou apenas um acerto na atividade e apenas 7% erraram totalmente a atividade, não sabendo identificar nenhuma das matrizes apresentadas na questão.

Muitos alunos não sentiram dificuldades em classificar os tipos de Matrizes, 68% dos alunos acertaram na hora de nomear cada uma delas, um resultado satisfatório a princípio e, ao final da aplicação do questionário, em conversas informais com os alunos muitos responderam que não sabiam as definições das matrizes, mas sim, pelo nome das matrizes: nula, coluna e linha serem autoexplicativos, por isso muitos acertaram por seus nomes remeterem as suas representações visuais também. A matriz identidade veio como consequência para os alunos, pois só sobrava essa matriz quando eles escreviam nas outras três.

Uma situação que por um lado não se torna interessante, que remete a situação vista nas perguntas de cima é que é um conteúdo que já foi visto, porém não foi aprendido. Já por outro lado, cabe o mérito pela interpretação dos alunos, que muitos mesmo não recordando sobre matrizes souberam fazer um estudo das palavras e aplicar nas representações. Algo que os outros 32% dos alunos não conseguiram fazer, apenas parcialmente que foram os 25% ou que não conseguiram nem um acerto, os 7% dos discentes.

Já a última pergunta do questionário, questão essa discursiva, foi designada para saber

se os discentes sabiam em quais profissões se utiliza matrizes dentro de suas funções. Nessa questão 27% dos alunos deixaram em branco, sem saber onde as matrizes se encaixam nas profissões. Já 73% dos discentes escreveram, mas nem todas foram uma resolução esperada. Dentre as respostas que tratavam sobre profissões uma das diferentes e mais citadas foi professor de Matemática, não que essa resolução esteja errada, contudo não era a resposta que se esperava do discente, mostrano que nesses assuntos a maior parte dos alunos não conseguem ver sendo utilizados por alguém que não seja docente de Matemática, remetendo a algo já discutido, uma falta de contextualização e utilização na prática diária.

Se confirma quando 73% dos alunos que escreveram a maior parte das respostas era que desconheciam uma profissão que usasse matrizes em sua execução. Situando uma maior necessidade de aprofundamento nas relações dos estudos teóricos e suas práticas, pois como complementa Azambuja (2013, p.13) “o professor deve ter a consciência de que a aprendizagem da Matemática na escola é um momento de interação entre a Matemática científica/formal e a ligada à atividade humana”.

Após a aplicação e análise dos dados recolhidos nesse primeiro momento do projeto percebeu-se a dificuldade que a turma tinha no conteúdo de matrizes, principalmente, em ver ela em sua rotina diária, algo que colocou o projeto com uma responsabilidade maior, já que os alunos não possuíam muita bagagem, o projeto iria lhe propor duas situações, a primeira aprender um assunto, que não é novo para eles, mas que possui muito desencontro na aprendizagem, juntamente com isso, propor uma forma metodologicamente diferente de aprender, utilizando situações reais que se pode ver diariamente, com uma nova perspectiva.

4.2 Desenvolvimento do projeto

Com a aplicação do questionário no primeiro encontro com os alunos foi identificada uma grande dificuldade no conteúdo de matrizes em grande parte dos discentes, por esse motivo, na segunda aula do dia 22/10/2022 foi realizado uma revisão teórica sobre matrizes, abordando teoremas e definições, adentrando em explicações sobre o que define uma matriz, como suas características, elementos, os tipos de matrizes, entre outros assuntos. Essa aula teve como objetivo criar uma base sobre o conteúdo para assim aprofundar e utilizar o cotidiano, pois a dificuldade no assunto foi maior do que se esperava e na visão da pesquisadora sem os alunos terem essa base às aulas poderiam não fluir como o previsto.

Após esse momento de relembrar alguns assuntos base sobre função, os momentos finais dessa aula ficaram dedicados à explicação da 3ª e 5ª questão que os alunos responderam

no questionário, dando exemplos de matrizes no cotidiano e nas profissões, além de professor de Matemática, exemplos como as matrizes numa tabela de campeonato (exemplo citado no referencial teórico) como um exemplo no cotidiano e nas profissões como engenheiro, onde a álgebra linear está presente em muitas situações da profissão, nisso os discentes puderam ver que não eram situações tão difíceis de se ver no nosso cotidiano, mas que os mesmos nunca perceberam que estavam lá.

O encontro do dia 05/11/2022 foi dividido em dois momentos. No primeiro momento houve uma explicação sobre as operações que se fazem com as matrizes, utilizando exemplos diretos com questões sem haver uma contextualização, para ter primeiro uma noção teórica e básica antes de adentrar nas contextualizações do cotidiano. Com a finalização dessa abordagem começou a explicação de onde podemos ver essas resoluções no dia a dia, em que situações podemos encontrar.

Nesse processo a pesquisadora utilizou do quadro branco escrevendo e explicando exemplos e a utilização também de vídeos já pré-selecionados dos canais do *Youtube* como: Matemática Simples & Prática, Gis com Giz, DicaDemat Sandro Curió e Tareaplus Português, tais canais possuem vídeos que contribuíram na construção do conhecimento dos alunos e que tinham vídeos que entravam na temática do projeto, de utilizar questões contextualizadas em situações do dia a dia para resolver e explicar matrizes.

Para o encontro no dia 12/11/2022 seguiu o mesmo esquema didático da aula anterior e a aula se dedicou a explicar situações do cotidiano em que se utilizavam matrizes com abordagem de cálculos. Nessa aula além de trazer situações do dia a dia também foram discutidas as profissões que utilizavam as matrizes em suas tarefas, algo discutido na aula do dia 22/10 e retomado e aprofundado nessa aula. Utilizando novamente a metodologia de explicações no quadro e com complemento de vídeos para que os alunos pudessem ter mais de um ponto de vista o assunto trabalhado. Ao final da aula foi avisado sobre o questionário pós-projeto que seria aplicado no encontro posterior, que seria o último, assim solicitado aos discentes a presença para a conclusão do projeto.

No último dia de projeto, no dia 19/11/2022 a aula foi dividida em dois momentos. Primeiramente foi realizada uma breve revisão de tudo que havia sido discutido em sala de aula, relembrando exemplos do cotidiano e enfatizando a importância do estudo das matrizes. Prosseguindo com a aula foi entregue aos discentes o questionário pós-projeto para que eles respondessem em sala, sempre conversando com eles que não era uma atividade avaliativa então os mesmos não precisariam se preocupar e, que os mesmos fossem sinceros em suas respostas, não pesquisando ou olhando as respostas do colega, para que os dados não fossem

alterados e não se criasse pseudas conclusões sobre o projeto.

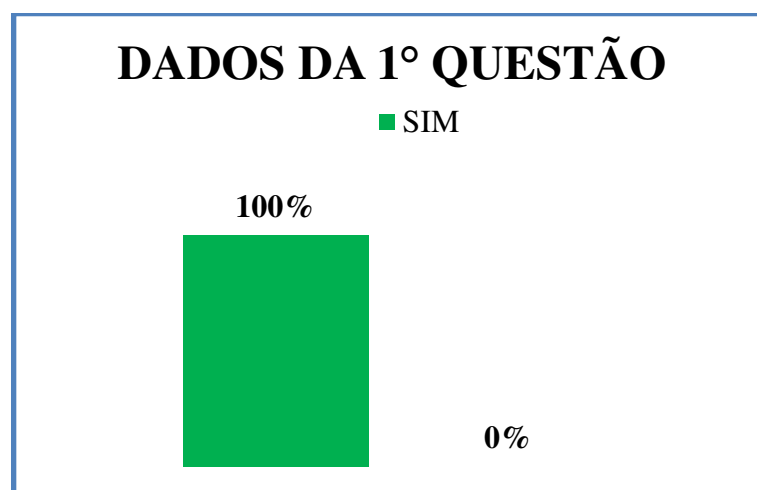
Com o recolhimento do questionário houve um momento de conversas entre a professora/pesquisadora pelo empenho dos alunos em participar do projeto e por ajudarem na construção do desenvolvimento do trabalho e que os mesmos foram peças fundamentais para a conclusão. Nisso, dando encerramento aos encontros realizados aos sábados e dando início a próxima etapa de pesquisa e conclusão do projeto, analisando a partir de todos os dados recolhidos com as realizações das aulas sobre como se saiu a utilização do cotidiano das matrizes como uma forma metodológica.

4.3 Questionário pós-projeto

No dia 19/11/2022 foi realizado o último dia do projeto e após a realização de uma revisão, lembrando tudo que foi visto nos encontros realizados foi aplicado o questionário denominado pós-projeto. Esse questionário tinha como objetivo avaliar se o projeto, com a utilização do cotidiano das matrizes como uma forma metodológica, ajudou os alunos a compreender melhor o conteúdo. Ao todo desse questionário participaram 45 alunos.

O questionário pós-projeto iniciou perguntando ao discente se o mesmo gostou do projeto realizado. Obtendo-se os seguintes resultados:

Gráfico 3: Dados da 1ª questão do questionário pós-projeto.



Fonte: elaborado pelo autor.

Como primeiro dado recolhido obteve-se um resultado satisfatório depois de todos os encontros realizados, com 100% dos discentes falando que gostaram do projeto em que participaram. Mesmo com algumas situações que poderiam desanimar o aluno a ir participar e como as aulas ocorreram no sábado no turno vespertino e por se tratar de aulas de reforço de Matemática onde sabe-se que não é uma disciplina que tem admiração por muitos alunos, no

final teve um resultado satisfatório e com um número bem considerável em relação ao primeiro questionário aplicado no dia 15/10/2022 com 56 alunos, tendo uma redução para o segundo de apenas 11 discentes, que por motivos pessoais não puderam participar da aula de encerramento do projeto.

A segunda questão foi discussiva, onde nela questionava ao aluno se depois dos encontros realizados no projeto o mesmo entendeu o que se tratava de matrizes. Devido muitas respostas serem parecidas, foram selecionadas algumas respostas para demonstração. Com essa pergunta se obtiveram os seguintes dados:

Quadro 2: Respostas recolhidas da 2º questão do questionário pós-projeto.

Matrizes são estruturas que podem ser representadas por colchetes e possuem linhas e colunas que servem para organizar números e elementos.	Entendi como diferentes os tipos de matrizes, porque muitas vezes tinha dificuldade, mas aprendi bastante.	Matriz é uma tabela composta por linhas e colunas onde são dispostos números reais.	Entendo que a matriz é uma coisa simples e fácil de apresentar e bem prático.
Matrizes são uma forma de resolver um problema mais fácil. Em todo lugar pode haver a possibilidade de se forma uma.	Que podemos encontra-la e utiliza-la no cotidiano com praticidade.	Matrizes são constituídas por linhas e colunas, podem ser representadas por colchete ou parentes, a qual existem varias formas de matrizes	Convivemos sempre com matrizes no nosso cotidiano.
Matriz são linhas e colunas organizadas em forma de tabela. E elas servem para organizar elementos e facilitar na hora de consultar informações.	Que usamos no dia a dia as matrizes usando números, lettras, colunas e linhas.	Que pode ter em ttodo lugar e que podemos encontrá-la em nossos problemas do dia a dia.	É umas formação de linhas e colunas, que formadas ajudam na resolução de problemas.
Passei a entender que matrizes não é apenas mais uma matéria a ser estudada, é bem além, pois está presente em várias coisas que utilizo no meu dia a dia, inclusive na planilha de Excel. Confesso que fiquei muito surpresa.	O fato da prof ter mostrado a utilização das matrizes no cotidiano, me fez repensar sobre a sua devida importância, e o quanto ela pode ser útil na realização de pequenos exercícios, principalmente na hora de responder as questões do enem e vestibular que pretendo		

	fazer ainda esse ano.		
--	-----------------------	--	--

Fonte: elaborado pelo autor.

A segunda questão do questionário pós-projeto é a mesma que a primeira questão do questionário pré-projeto, houve essa repetição de questão nos mesmos pois depois dos estudos feitos com as matrizes, abordando ela principalemnte no seu cotidiano se fazia necessário saber se os alunos mudariam suas respostas e se agora eles conseguiriam responder ela de uma forma mais adequada e esperada.

Analisando o quadro acima e a que se encontra na página 29 é possível observar nas respostas dos alunos é notável a difereça, enquanto na primeira vez aplicado as maiores partes das respostas eram como: “Não entendo nada sobre o assunto” (ALUNO, 2022), ou “Não me lembro de como que faz, mas acho que ja estudei” (ALUNO, 2022), onde a maior parte abordou em suas respostas que não sabiam definir o que seria uma matriz. E poucas respostas que traziam alguma definição ou sentido sobre matriz ainda não eram tão bem explicitas como: “Representação de dados” (ALUNO, 2022) ou “É algo quer envolve Matemática, que tem cálculo.” (ALUNO, 2022). No final muitas respostas condiz com o pensamento de Adler (1970, p.10) complementa, “o divórcio entre o pensamento e a experiência direta priva o primeiro de qualquer conteúdo real e transforma-o numa concha vazia de símbolos sem significados”. No final teve poucas respostas que realmente trouxeram uma definição Matemática sobre o conteúdo.

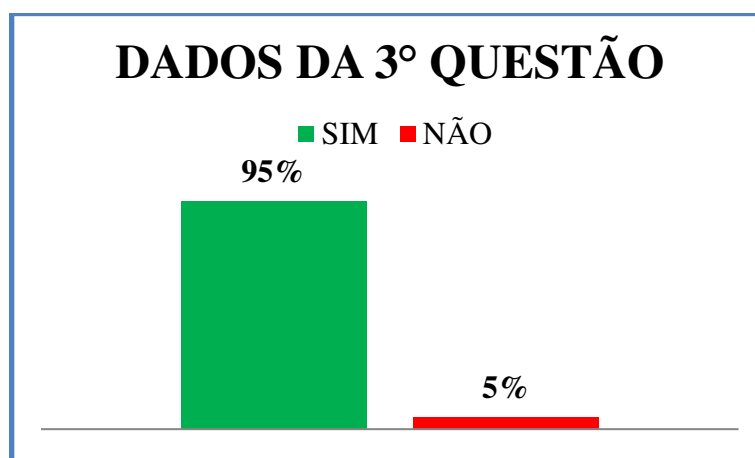
Porém, olhando para as respostas agora depois das aulas que foram realizadas se encontra respostas como: “Matriz são linhas e colunas organizadas em forma de tabela. E elas servem para organizar elementos e facilitar na hora de consultar informações” (ALUNO, 2022), ou “Matrizes são estruturas que podem ser representadas por colchetes e possuem linhas e colunas que servem para organizar números e elementos” (ALUNO, 2022), e também “Que podemos encontra-la e utiliza-la no cotidiano com praticidade.” (ALUNO, 2022).

Com essas e outras respostas na tabela se pode ver a evolução que as respostas tiveram de um questionário para o outro. O que chama atenção no questionário pós-projeto além das definições que foram precisas e bem melhores em suas explicações em comparação com a primeira, está também na utilização maior do termo e sinônimos de cotidiano, mostrando que os discentes em vez apenas de definir muitos já conseguem pensar nela não só como um assunto que será visto nos livros de Matemática, mas algo que poderá ser visto em sua vida. Pois como é relatado no Currículo Básico da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná (PARANÁ, 2005, p.66) sobre aprender a Matemática:

Aprender matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível.

Prosseguindo com o questionário, a 3ª questão foi destinada a saber se o aluno achou que a metodologia utilizada pela professora/pesquisadora usando o cotidiano das matrizes ajudou para uma melhor compreensão do conteúdo. A partir dessa pergunta obteve-se os seguintes dados:

Gráfico 4: Dados da 3ª questão do questionário pós-projeto.

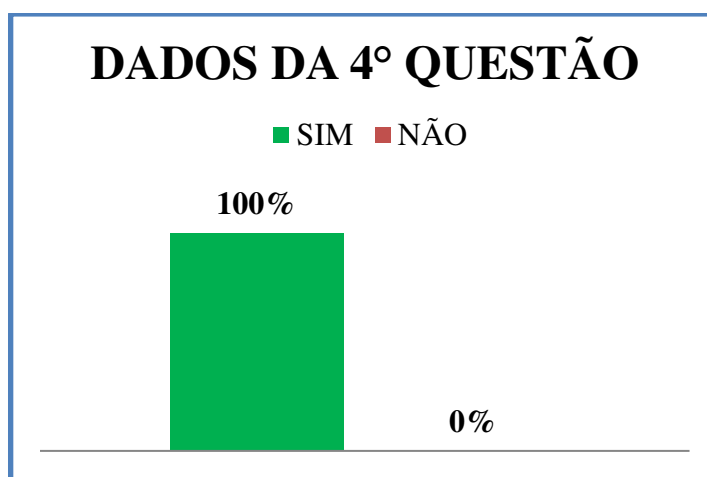


Fonte: elaborado pelo autor.

Com aprovação de 95% dos alunos, que para eles a metodologia empregada no projeto que consistia em utilizar o cotidiano das matrizes para o ensino-aprendizagem funcionou e, ajudou na compreensão do conteúdo administrado nas aulas. Uma aprovação importante, pois a essência desse trabalho consistia em criar relações de ensino que utiliza os conceitos teóricos das matrizes através de explicações e situações do dia a dia, pois como diz Almeida (2012, s.p.), “o vínculo com o cotidiano é importante para a compreensão de conceitos matemáticos”. Com um número favorável de aprovação, mostra que essa relação funcionou e que foi importante para os alunos.

Procedendo com o questionário e aproveitando a pergunta anterior, a questão foi direcionada exclusivamente para os exemplos utilizados durante as aulas, se para o aluno ver exemplos das matrizes contextualizadas no dia a dia durante os encontros foi interessante para a compreensão do assunto. Obteve-se os seguintes dados com a questão de nº 4.

Gráfico 5: Dados da 4ª questão do questionário pós-projeto.



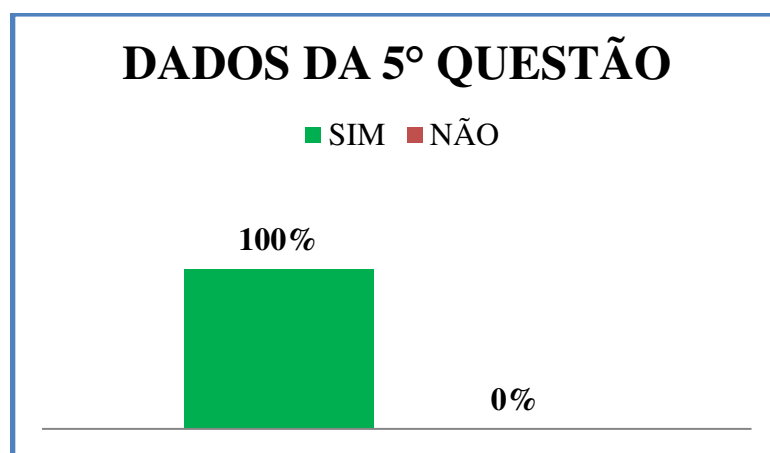
Fonte: elaborado pelo autor.

Obtendo novamente um dado fundamental para o trabalho, onde 100% dos discentes aprovaram os exemplos e questões de matrizes que foram apresentados a eles de uma forma contextualizada em situações do dia a dia, que os mesmos ajudaram os alunos a compreender melhor os assuntos estudados nas aulas. E nesse sentido Rodrigues (2005, p. 05) complementa com a linha de raciocínio dizendo:

É importante que a presença do conhecimento matemático seja percebida, e claro, analisada e aplicada às inúmeras situações que circundam o mundo, visto que a matemática desenvolve o raciocínio, garante uma forma de 25 pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de ideias, o que traduz uma liberdade, fatores estes que estão intimamente ligados a sociedade. Por isso, ela favorece e facilita a interdisciplinaridade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento (filosofia, sociologia, literatura, música, arte, política, etc).

É importante que o aluno possa ter contato com outra forma de conhecimento, algo que não fique apenas em cálculos ou exemplos que sejam fora da realidade. Quanto mais inserido no cotidiano, melhor será para o aluno, pois o mesmo poderá compreender melhor o conteúdo e conseguirá ver em sua rotina, percebendo que aquilo que estuda na escola não se limita apenas lá, mas que tudo que ele vê é aplicado diariamente e muitas vezes o mesmo nem percebe esse detalhe, por isso entra essa importância de mostrar que a Matemática está lá, mesmo que sejam nos mínimos detalhes.

A penúltima pergunta do questionário, foi destinada a saber se as aulas ajudaram o discente na construção do conhecimento Matemático. Alcançaram-se os seguintes dados:

Gráfico 6: Dados da 5ª questão do questionário pós-projeto.

Fonte: elaborado pelo autor.

Para essa questão 100% marcaram que sim, que as aulas ajudaram na construção do conhecimento Matemático do aluno, que como consequência foi através dos estudos do cotidiano das matrizes que ajudou nessa construção. Nesse sentido, como diz Ponte (1994, p. 2), “para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender”. Muitos discentes sentem dificuldade de compreender muitos assuntos da Matemática por não entender esses assuntos. Muitas vezes não se trata em certos casos pelo conteúdo ser complexo de se entender, mas sim por o aluno não despertar o interesse em querer aprender, pois como diz Lins (2004, p. 02).

O aluno chega à escola, tira das costas da mochila com as coisas que ele trouxe da rua e a deixa do lado de fora da sala de aula lá dentro ele pega a pastilha onde está as coisas de matemática da escola, e durante a aula são essas as coisas que ele usa e sobre as quais fala. Ao final do dia escolar ele guarda a pastilha, sai da sala, coloca de volta a mochila da rua e vai embora para casa.

Nisso é importante trabalhar de uma forma que de mais significado ao que o aluno estuda, não sendo necessário deixar os estudos teóricos, mas mostrando a eles de uma forma diferente para o aluno, dando um novo significado a algo já conhecido.

A última pergunta do questionário foi discussiva. Nela se pedia para os discentes deixarem um comentário sobre a sua experiência no projeto. Muitos alunos optaram por não responder ela e outros que responderam tiveram muitas respostas semelhantes, por isso, foi escolhida uma pequena amostra para a apresentação. As respostas adquiridas com essa pergunta foram:

Quadro 3: Respostas recolhidas da 6ª questão do questionário pós-projeto.

Inicialmente o meu conhecimento sobre matrizes não era tão	Bom! As aulas me ajudaram a perceber que matriz não é um	O projeto, sem dúvida alguma, veio para somar de forma	Foi bom a aprendizagem sobre matrizes e
--	--	--	---

aprofundado ponto agora posso compreender melhor sobre o assunto, além de saber resolver os exemplos e questões.	assunto que só vamos usar na sala de aula, ela está presente em várias situações do cotidiano.	grandiosa.	conhecimentos novos, me ajudou muito.
Sempre gostei de matrizes, mas com o projeto pude ter uma nova visão sobre o assunto, tirei muitas dúvidas que as vezes pela correria o professor não conseguia explicar bem e aprendi coisas novas.	Consegui aprender muito melhor sobre matrizes, ajudou muito as aulas.	Foi muito boa e bem produtiva as aulas.	O projeto não só mostrou como enxergar as matrizes no dia a dia como também auxiliou em algumas dificuldades que eu tinha em relação ao assunto. Com certeza vai ajudar bastante nas provas da escola e nos vestibulares.
Muito bom, pode me ajudar muito e facilitar o meu conhecimento sobre o assunto. Agora posso compreender melhor sobre o conteúdo e irá facilitar mais nas minhas atividades do dia a dia.	O projeto me deu um novo olhar sobre os problemas matemáticos, por mais que pareçam impossíveis, eles podem sim ser resolvidos e com mais facilidade se olhar por outro ponto de vista.	O projeto, sem dúvida alguma, veio para somar de forma grandiosa, pois mesmo já tendo estudado o conteúdo de Matrizes, eu não tinha noção da sua aplicabilidade no cotidiano.	Bom, foi uma experiência incrível porque quando me convidaram para assistir às aulas já me empenhei logo para conseguir aprender, as aulas tiraram muitas dúvidas, pude também testar meu conhecimento e fico muito feliz pelo convite.
Sinto que muitas dúvidas relacionadas a esse conteúdo foram sanadas. A prof fez uma abordagem muito interessante, fazendo uma interligação com vídeos aulas que facilitaram compreensão, sem contar nos exercícios de fixação que ela nos fez resolver no quadro	Foi uma experiência muito boa que com certeza veio me ajudar muito, gostei da professora, ela explica muito bem e com certeza vai ser uma ótima professora.	Excelente! A palavra que descreve o projeto, bem elaborado, bem conduzido e muito bem feito e com uma professora maravilhosa.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Muitas das respostas acima só confirmam ainda mais os dados vistos nas questões anteriores. No final de tudo o projeto teve uma ótima aprovação entre os alunos, que no

conhecimento, adquirindo e aperfeiçoando seu conhecimento Matemático visto nas comparações entre os dois questionários aplicados, com a metodologia de usar o dia a dia no projeto para que os alunos pudessem aprender de uma forma mais contextualizada e dando-lhe significado para aquilo que foi visto, além de tentar fugir de como Pereira (2021, p. 14) defini como é visto a Matemática em muitos momentos da vida de muitos alunos:

A matemática em muitos momentos se transforma em algo muito distante de seus significados e desígnios dentro da educação básica, em consequência à forma como é abordada e a ênfase dada apenas à simbologia e não ao cenário em geral, em outras palavras, ao fato de se evidenciar como se tratando de uma ciência isolada e que não se encontra aplicada também ao nosso dia a dia.

Ocorre que a matemática compreendida dessa maneira se torna só um elemento de utilização profissional e científica e não uma linguagem usual e ricamente precisa para a vida dos alunos com relação ao entendimento do universo e da realidade que os envolve

O intuito do projeto era ensinar o conteúdo de matrizes de uma forma diferente para os alunos, abordando não só teoremas ou se limitando a exemplos com apenas números ou letras, procurando criar relações com dia a dia para criar uma ponte que ligava o aluno e a Matemática, distorcendo conceitos negativos que o discente poderia ter, com o intuito de dar a ele uma nova visão.

Nisso, analisando algumas respostas dos alunos encontradas nessa pergunta como: “Excelente! A palavra que descreve o projeto, bem elaborado, bem conduzido e muito bem feito e com uma professora maravilhosa” (ALUNO, 2022), “O projeto não só mostrou como enxergar as matrizes no dia a dia como também auxiliou em algumas dificuldades que eu tinha em relação ao assunto. Com certeza vai ajudar bastante nas provas da escola e nos vestibulares.” (ALUNO, 2022) ou “Sempre gostei de matrizes, mas com o projeto pude ter uma nova visão sobre o assunto, tirei muitas dúvidas que as vezes pela correria o professor não conseguia explicar bem e aprendi coisas novas” (ALUNO, 2022).

Com essas e outras localizadas na tabela percebe-se como a abordagem de usar as matrizes presentes diariamente nos dias das pessoas proporcionou várias situações para os alunos, uma delas é o conhecimento desse assunto, que já foi visto, porém que não se lembravam ou não tinham aprendido. Para outros foi ter obtido uma nova visão, pois alguns já conheciam o conteúdo e sabiam resolver questões que tratavam desse assunto, todavia não tinham uma visão sobre as matrizes fora da escola, dos exemplos vistos nos livros que só abordavam cálculos e, que através do projeto obteve um novo ponto de vista sobre aquele assunto já conhecido na escola, mas não na sua vida diária.

No final com todos os dados recolhidos, o projeto foi um grande sucesso naquilo que

tinha se objetivado para sua realização, obtendo resultados satisfatórios e que mostraram que utilizando a “[...] Matemática no cenário no qual o aluno está inserido é uma forma de mostrá-los como esta disciplina se trata de um conhecimento que se encontra inserido em vários aspectos, situações e aprendizados em sua vida” (PEREIRA, 2021, p. 19).

5 CONCLUSÃO

Com todos os dados recolhidos no pré-projeto e no pós-projeto, percebeu-se uma significativa melhoria nos dados depois da utilização do cotidiano das matrizes como uma forma metodológica, fugindo apenas das apresentações de cálculos e teoremas que se limitavam só ao que estava escrito nos livros ou artigos, trazendo para os discentes um novo olhar para a matéria.

Dessa forma é possível dar outro significado ao conteúdo de matrizes, pois o aluno em poder não apenas compreender como funciona a parte dos teoremas e operações das matrizes, mas em saber como ela está presente no seu dia a dia, em pequenas situações que muitas vezes desconhecia que estava até usando ela, assim proporcionando um novo sentimento em relação à Matemática, que em sua maioria não é a preferida dos discentes, porém, mostrando aos alunos não como se faz, mas sim, aonde se aplica, pôde-se despertar o maior interesse e curiosidade.

Alem disso, essa possibilidade não se limita apenas aos estudos das matrizes, mas abrindo fronteiras para qualquer outro assunto da Matemática tendo a possibilidade de haver essa mistura, as abordagens teóricas e cálculos juntamente com uma abordagem metodológica apresentando os mesmos estudos no cotidiano, fazendo essa junção teoria e prática.

Com o final do projeto, com algumas respostas e os dados recolhidos, foi visto essa possibilidade de melhoria no ensino aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo proposto, mostrando que a utilização do cotidiano é significativa para a aprendizagem da Matemática, ajudando o aluno a compreender melhor o que é tratado ajudando e enriquecendo ainda mais o conhecimento, tanto na Matemática quanto para a vida.

REFERÊNCIAS

- ADLER, Irving. **Matemática e desenvolvimento mental**. Tradução: Anita Rondon Berardinelli. São Paulo: Editora Cultrix, 1970.
- ALMEIDA, L.W. **Modelagem matemática na Educação Básica**/ Lourdes Werle de Almeida, Karina Pessoa da Silva, Rodolfo Eduardo Vertuan. – São Paulo: Contexto, 2012.
- ALVES, Antônio Maurício Medeiros; MARTINEZ, Denise Maria Varella. **Matemática Básica para Ciências Sociais I**. Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF Edital 15 – CAPES. 2021.
- AZAMBUJA, Monique Teixeira de. **O USO DO COTIDIANO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM UMA ESCOLA DE CAÇAPAVA DO SUL**. UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa. Caçapava do Sul. 2013.
- BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica: **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2000.
- CORRÊA, Tonival de Sarges. **O ensino de matrizes por meio de Sequências Didáticas integrado ao ensino tradicional**. UEPA - Universidade do Estado do Pará. Belém. 2019.
- KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.
- LINS, Romulo Campos. **Matemática, monstros, significados e Educação Matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani e BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.
- MIRANDA, Danilo da Silva. **Aplicações de matrizes**. Universidade Federal do Amapá. Macapá - AM, 2016.
- NOVAES, Jean Carlos. **Matrizes: Definições e Operações**. Matemática Basica. 2015. Disponível em: <https://matematicabasica.net/matrizes/>. Acesso em 25 Set. 2022.
- OLIVEIRA, Raul Rodrigues de. **Multiplicação de matrizes**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/matematica/multiplicacao-matrizes.htm>. Acesso em 23 de setembro de 2022.
- PALIGA, Aline. **Álgebra Linear e Geometria Analítica**. Universidade Federal de Pelotas – UFPEL. Pelotas, Rio grande do sul - RS . 2012.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Fundamental. **Orientações Pedagógicas, matemática: sala de apoio à aprendizagem**. Curitiba: SEED-PR. 2005, 130p.

PEREIRA, Eduardo Elias; et al. **CRIPTOGRAFIA DE DADOS UTILIZANDO MATRIZES**. RE3C - Revista Eletrônica Científica de Ciência da Computação. v. 11. n. 1. 2016.

PEREIRA, Maria De Fátima Gomes. **A APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO COTIDIANO DAS PESSOAS: Um estudo bibliográfico**. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Paraíba Campus Patos. Patos – PB. 2021. 22 f.

PONTE, João Pedro. **A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática**. Educação Matemática em Revista, 11A, 3-8. 1994

RAMOS, Taurino Costa. **A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NA VIDA COTIDIANA DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II**. Cairu em Revista. Jan/fev 2017, Ano 06, nº 09, p. 201-218, ISSN 22377719.

RODRIGUES, L. L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Brasília: UCB, 2005.

SABINO, Marcio. **Matrizes: onde eu vou utilizar isso na minha vida?** Cronicos. 2021. Disponível em: <https://cronicos.net/matrizes-onde-eu-vou-utilizar-isso-na-minha-vida/> . Acesso em: 13 jun 2022.

SILVA, José Valber Silvino da. **Aplicações de matrizes no Ensino Médio**. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

SOUZA, Tatiana Miranda De; LUCENA, Ana Carolina Dos Santos; FERREIRA, Vanessa Cristina Da Silva; CRUZ, Frederico Alan De Oliveira. **MATRIZES E DETERMINANTES**. PET-FÍSICA programa de educação tutorial. 2017.

STOCCO, Ana Cristina. **A ÁLGEBRA E SUAS DIFICULDADES NO ENSINO MÉDIO**. Caderno PDE. Vol. 1. ISBN 978-85-8015-080-3. Parána. 2014

TOMIO, Júlio César. **Matrizes e Determinantes**. Instituto Federal de Santa Catarina [IFSC]. Joinville – SC. 2017

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário pré-projeto

Escola: _____

Nome: _____ Turma: _____

1º) O que você entende sobre Matrizes?

2º) Você já estudou matrizes?

() sim

() não

3º) Você consegue visualizar as matrizes no seu cotidiano?

() sim

() não

4º) Consegue identificar qual são os tipos de matrizes abaixo

(matriz linha, matriz coluna, matriz nula, matriz identidade)

$$A_{m \times n} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \underline{\hspace{10cm}}$$

$$A_{m \times n} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \underline{\hspace{10cm}}$$

$$A_{m \times n} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \underline{\hspace{10cm}}$$

$$A_{m \times n} [x \quad y \quad z] \underline{\hspace{10cm}}$$

5º) Quais profissões fazem uso das matrizes na execução das suas funções?

APÊNDICE B – Questionário pós-projeto

Escola: _____

Nome: _____ Turma: _____

1º) Você gostou do projeto?

() Sim

() Não

2º) Depois das aulas do projeto, o que você entende por matriz?

3º) Achou que a metodologia da professora utilizando o cotidiano das matrizes ajudou a compreender melhor o conteúdo?

() Sim

() Não

4º) Os exemplos e questões de matrizes contextualizados no dia-a-dia nas aulas ajudaram e foram interessantes para compreensão dos cálculos e teoremas?

() Sim

() Não

5º) As aulas ajudaram na construção do conhecimento Matemático?

() Sim

() Não

6º) Deixe um comentário sobre sua experiência no projeto?