



**INSTITUTO
FEDERAL**
Paraíba

Campus
Cajazeiras

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS CAJAZEIRAS
ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA**

ÉRICA EDMAJAN DE ABREU

**O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) COM POWERPOINT NA
SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: ESTUDANDO MATRIZES E
DETERMINANTES**

CAJAZEIRAS-PB

2021

ÉRICA EDMAJAN DE ABREU

**O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) COM POWERPOINT NA
SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: ESTUDANDO MATRIZES E
DETERMINANTES**

Monografia apresentada como trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Especialização em Matemática.

Orientador(a): Prof. Me. Jair Dias De Abreu

CAJAZEIRAS-PB

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A162o

Abreu, Érica Edmajan de

O objeto virtual de aprendizagem (OVA) com Powerpoint na sala de aula de matemática: estudando matrizes e determinantes/Érica Edmajan de Abreu – Cajazeiras/PB: IFPB, 2021.

61f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2021.

Orientador (a): Prof. Me. Jair Dias De Abreu.

1. Matemática – Automação 2. Matemática - Aprendizagem 3. Matrizes e determinantes 4. Matemática - EAD

CDU: 51:004.51

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Bibliotecas DBIBLIO/IFPB

ÉRICA EDMAJAN DE ABREU

**O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) COM POWERPOINT NA
SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: ESTUDANDO MATRIZES E
DETERMINANTES**


Monografia apresentada como trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Especialização em Matemática.

Data de aprovação: 30/11/2021

Banca Examinadora:



Prof.º. Me. Jair Dias De Abreu
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB



Prof.º. Dr.º. William de Souza Santos
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Assinado digitalmente por Lucas
Henrique Viana



Localização: Campina Grande
Data: 2022.02.15 19:56:42-03'00'

Prof.º. Me. Lucas Henrique Viana
Estudante de Doutorado em Ensino (RENOEN-UEPB)

Dedico este trabalho a toda minha família, e em especial minha mãe, Edmajan Liberato de Abreu, meu Pai, Helson Domínio de Abreu e minha irmã Elany Edmajan de Abreu. Que sempre estiveram comigo, suportando minhas chatices e estresses e por todo o apoio.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, eu gostaria de agradecer a Deus por me amparar em todos os momentos de minha vida e por ter tido a oportunidade de estudar em uma Instituição de qualidade e com profissionais competentes, diante disso, agradeço a todos os professores e o pessoal da limpeza e a todos que fazem parte do IFPB-Campus Cajazeiras.

Aos meus pais Helson Dominicio de Abreu e Edmajan Liberato de Abreu por tudo que me ensinaram, por não medirem esforços para minha formação, pela compreensão, presença e apoio nos momentos em que precisei, obrigada por toda educação que me deram. A minha irmã, Elany Edmajan de Abreu por me incentivar, me motivar ser uma pessoa melhor e por aguentar toda minha chatice e estresse. Amo vocês.

E a toda equipe do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu – Especialização em Matemática, todos os professores do curso, pelos conhecimentos compartilhados e em especial, ao meu orientador, professor Me. Jair Dias de Abreu, pelo exemplo de profissional dedicado e competente, que acreditou em minha pesquisa, me acompanhou e contribuiu durante todo o processo, pelos incessantes incentivos e orientações.

Aos colegas de curso que também foram importantes nesta caminhada no incentivo, no apoio pelos conhecimentos compartilhados, em especial a minha amiga Maria de Fátima Mateus Moreira que dedicou um pouco do seu tempo para partilhar dos seus conhecimentos para que eu pudesse ir adiante, minha eterna gratidão.

Ao professor Francisco José de Andrade – UFCG por ter acreditado em mim, por tem me incentivado a buscar se qualificar cada vez mais e por me ensinar tudo que sei sobre Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA). E a todos os membros do grupo GEDOVA que contribuíram muito para minha formação profissional, aprendi muito com nossas reuniões de estudo e nas escritas em conjunto.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado.

“Eu sou aquela mulher que fez a escalada da montanha da vida, removendo pedras e plantando flores.”

Cora Coralina

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar as potencialidades e/ou limitações de um Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) desenvolvido utilizando o Powerpoint para o processo de ensino e aprendizagem de matrizes e determinantes em aulas remotas. Nesta perspectiva, tecemos alguns questionamentos que nos direcionam ao nosso problema de pesquisa que se preocupa em tentar encontrar uma forma de ensinar o conteúdo de Matrizes e Determinante de forma atraente e agradável na qual os alunos vejam sua aplicabilidade no cotidiano, fazendo-os quererem estudar e começarem a entender o conteúdo na teoria e na prática, dentro do contexto de ensino remoto. Observa-se que o conteúdo de Matrizes e Determinantes se encontram poucos recursos e quando se encontram não podem ser alterados e adaptados às metodologias dos professores. Para tanto, foi utilizada uma abordagem qualitativa, na modalidade de pesquisa pedagógica, em que a professora titular da turma participante da pesquisa era a própria pesquisadora. O OVA foi desenvolvido para o ensino presencial mas, por conta da pandemia da COVID-19, ele foi adaptado para o ensino remoto. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da 2ª série do ensino médio de uma escola privada do município de Cajazeiras-PB. A turma era composta por apenas 5 alunos, na faixa etária de 16 a 18 anos. O período de aplicação do OVA foi do dia 28 de maio de 2021 ao dia 02 de junho de 2021 com aulas no formato remoto por meio de videoconferência utilizando a plataforma Zoom. A coleta e registros dos dados ocorreu por meio de observação diária, atividades realizadas pelos alunos, bem como dos relatos deles e da exploração do OVA em aula. Durante as aulas foram realizadas muitas indagações aos alunos, discutindo com eles os problemas e sua aplicabilidade na prática. Com base nesta experiência de pesquisa com o OVA, destacamos alguns benefícios que ele despertou nos alunos tais como a comunicação, interação, motivação, participação e discussões nas aulas por parte dos alunos. Além disso, o OVA contribuiu para desenvolver a aprendizagem de Matrizes e Determinante por meio das situações problemas, da interação com os colegas e com a Professora. Proporcionou situações com as quais os alunos realizaram um esforço espontâneo para alcançar os objetivos propostos, utilizando os seus conhecimentos prévios. Possibilitou aproximar a teoria com a prática por meio de diversas situações nas quais o aluno é convidado a participar da construção do seu próprio conhecimento.

Palavras-chaves: Objetos virtuais de Aprendizagem (OVA); Matrizes e Determinante; Ensino Remoto; Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

This paper aims to identify the potentialities and/or limitations of the Virtual Learning Object (OVA) developed using Powerpoint for the teaching and learning process of matrices and determinants in remote classes. In this perspective, we weave some questions that direct us to our research problem that is concerned with trying to find a way to teach the content of Matrices and Determinant in an attractive and pleasant way in which students see its applicability in everyday life, making them want to study and begin to understand the content in theory and in practice, within the context of remote teaching. It is observed that the content of Matrices and Determinants has few resources and when it is found it cannot be changed and adapted to the methodologies of the teachers. For this purpose, a qualitative approach was used, in the mode of pedagogical research, in which the school teacher participating in the research was the researcher herself. The OVA was developed for classroom teaching, but because of the COVID-19 pandemic it was adapted for remote teaching. The research subjects were students of the 2nd grade of a private high school in the city of Cajazeiras-PB. The class consisted of only 5 students, aged between 16 and 18 years. The period of application of the OVA was from May 28, 2021 to June 2, 2021 with classes in remote format through videoconference using the Zoom platform. The data collection and recording occurred through daily observation, activities performed by the students, as well as their reports and the exploration of the OVA in the classroom. During the classes many questions were asked to the students, discussing with them the problems and their applicability in practice, based on this research experience with the OVA highlight some benefits that it awakened to the students, such as communication, interaction, motivation, participation and discussions in class by the students. In addition, the OVA contributed to the development of Matrices and Determinant learning through problem situations, interaction with classmates, and the teacher. Provided situations in which students make a spontaneous effort to achieve the proposed objectives, using their prior knowledge. It made it possible to bring theory and practice closer together through various situations in which the student is invited to participate in the construction of his own knowledge.

Keywords: Virtual Learning Object (OVA); Matrices and Determinant; Remote Learning; Digital Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A distância das fazendas para a Cooperativa de leite.....	34
Figura 2: Figura para mostra o símbolo de correto e o de erro das questões/exemplos.....	35
Figura 3: Primeiros exemplos do OVA.....	36
Figura 4: Exemplo envolvendo matriz em duas lojas de roupas.....	38
Figura 5: Adição e subtração de matriz, com situações problemas	39
Figura 6: Subtração de matriz na prática.....	41
Figura 7: Exemplo resolvido com os alunos	43
Figura 8: Resolução dos alunos no exemplo do prático.....	45
Figura 9: Exercício respondido pelos alunos	46
Figura 10: Situação problema do cotidiano dos alunos	48
Figura 11: Matriz no supermercado	49
Figura 12: O vídeo sobre a Bombons a granel	49
Figura 13: Questões do exercício resolvido/corrigido com a turma	50
Figura 14: Vídeo do Gabarito secreto.	52

Sumário

1. APRESENTANDO A PESQUISA	16
2. O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) NO ENSINO DE MATEMÁTICA	20
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA	29
4. APLICANDO O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA REMOTAMENTE	33
5. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61

1. APRESENTANDO A PESQUISA

Vivem-se novos tempos e com eles novos desafios surgem para a educação, visto que no centro de tudo isso estará sempre a figura do professor, sujeito ativo e consciente de tal realidade, mas que muitas das vezes não está preparado para utilizar as tecnologias digitais no ensino e aprendizagem. Por isso os docentes têm que estarem se atualizando e se renovando a cada dia para utilizar as tecnologias digitais como um objeto metodológico nas aulas. Nesse sentido, estes objetos que alguns alunos já simpatizam, podem ser um recurso facilitador para o professor alcançar os objetivos de tornar as aulas mais atrativas, fazendo uso das tecnologias digitais.

Assim essas tecnologias digitais estão cada dia mais se modernizando, rompendo barreiras em todas as áreas da sociedade, por isso dependemos delas para trabalhar, estudar ou realizar atividades que agilizem e facilitem nosso cotidiano, tais como comprar comida, roupas e pedir um transporte. Deste modo, o ensino e a aprendizagem precisam acompanhar estes desenvolvimentos tecnológicos. Por este motivo, é aconselhável utilizar essas tecnologias digitais em sala de aula como um recurso, auxiliando os professores e alunos, para alcançar uma aprendizagem mais eficaz.

Em março de 2020, o Brasil começou a sofrer as consequências de uma pandemia que se propagava pelo mundo inteiro, uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2 chamada de novo coronavírus (COVID-19), levando a população ao distanciamento físico para poder conter a contaminação em massa da sociedade. Como consequência do novo cenário mundial da pandemia do coronavírus, passou-se a utilizar as tecnologias digitais para praticamente tudo, desde à comunicação, aos estudos e ao trabalho. É notório que as tecnologias digitais já estavam bem presentes no cotidiano de algumas pessoas, mas ficou mais evidente e necessária por conta da pandemia e têm se tornado ainda mais presentes no cotidiano de alguns professores e alunos.

No Brasil, em março de 2020 as redes de ensino públicas e privadas suspenderam provisoriamente suas aulas, no enfrentamento à pandemia do coronavírus, levando as entidades educacionais a pensarem em alternativas para a atual situação do isolamento social, considerando-se a necessidade de manter a educação dos alunos. Nesta perspectiva, inúmeras instituições de ensino adotaram o ensino remoto, no qual os professores tiveram que se adaptar e adequar seus conteúdos a um novo formato, através da utilização das tecnologias digitais, de aplicativos de videoconferência, redes sociais e recursos on-line.

É perceptível que os professores estão se reinventando e se adequando para poderem utilizar as tecnologias digitais de forma adequada no ensino remoto, no entanto, ainda há muitos professores que não se adaptaram a essa nova realidade e ainda resistem em utilizar as tecnologias de forma apropriada. Além disso, é possível registrar professores fazendo uso das tecnologias digitais de forma incorreta, reproduzindo o ensino tradicional, só se utiliza de exercícios do tipo: resolva e calcule, e com exercícios totalmente descontextualizados. Isto ilustra o fato que, fazer uso de um recurso tecnológico digital na sala de aula não significa dizer que o ensino está sendo inovador, de qualidade e significativo.

As tecnologias digitais podem auxiliar no ensino e aprendizagem dos alunos, mas para que isso ocorra, deve-se ser utilizada de forma correta. No entanto, para este uso correto, os professores devem estar aptos e capacitados para poder trabalhar com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas aulas, e essa competência deve ser proposta a formação inicial. Mas infelizmente sabemos que nem todos os professores tiveram uma formação inicial com esse preparo para utilizar as TDIC em suas aulas, logo os professores devem buscar alternativas para melhorar suas práticas de ensino, com uso de tecnologias, recursos e metodologias em suas aulas.

As tecnologias digitais são uma ferramenta metodológica que os professores podem utilizar em suas aulas, podendo tornar o ensino mais acessível, dinâmico e criando possibilidades para que possam planejar atividades diversificadas como, por exemplo, a utilização de jogos digitais educativos, *softwares* educativos, Objeto Virtuais de Aprendizagem (OVA), aplicativos em smartphones, entre outros. Neste trabalho, destaca-se o OVA criado usando o *PowerPoint*, por ser este fácil de manipular, flexível, podendo utilizar em modo *online* ou *off-line* e por isso podemos utilizá-lo para qualquer conteúdo matemático ou de outras áreas de ensino.

Para este trabalho foi criado um OVA para explorar o conteúdo de Matrizes e Determinantes. A escolha do conteúdo de Matrizes e Determinantes como objeto matemático de nossa pesquisa, se deu pelo fato de termos em experiências anteriores de sala de aula, tanto como aluno, como professora, uma abordagem que não contempla aplicações práticas do dia a dia, ficando a margem de um ensino contextualizado. Com isso, acreditamos que a nossa proposta de ensino com o OVA permite, não somente o uso da tecnologia, mas que os alunos compreendam a resolução do conteúdo de Matrizes e Determinantes de forma contextualizada, aproximando a teoria da prática e saibam utilizá-los em contextos práticos, resolvendo problemas que se relacione com o cotidiano e rompa com algumas limitações do ensino remoto.

Sabemos que existem várias ferramentas tecnológicas, recursos na internet que os professores podem utilizar em suas aulas, mas ainda existem vários conteúdos matemáticos para os quais há poucos recursos para serem utilizados em sala de aula e os que já se encontram prontos, os professores normalmente não podem editar e adaptar a sua metodologia. Como exemplo, podemos citar o conteúdo de Matrizes e Determinantes, para os quais se encontram poucos recursos e quando se encontram não podem ser alterados de acordo com as metodologias dos professores.

Com isso, se justifica esta pesquisa, em aplicar um OVA voltado para o conteúdo de Matrizes e Determinante, utilizando-se o *PowerPoint* para desenvolver este OVA, objeto este desenvolvido para tornar o ensino de Matrizes e Determinantes contextualizado, com situações problemas do cotidiano dos alunos, fazendo-lhes perceber sua importância e utilização na nossa rotina. Quando os alunos se tornam sujeitos ativos de sua aprendizagem, se tornam capazes de refletir criticamente sobre os conteúdos envolvidos em seu processo de aprendizagem.

Tem-se o intuito de aproximar o conteúdo de Matrizes e Determinantes do cotidiano dos alunos, rompendo com práticas de sala de aula mecânica e descontextualizadas que impedem os alunos de compreender a utilidade do conteúdo e sua aplicação no cotidiano. As Matrizes podem auxiliar para descrever muitas situações do cotidiano, como a análise do crescimento populacional, venda de uma loja e problema de trânsito, entre vários outros exemplos.

Quando os alunos não veem em determinado conteúdo aplicabilidade em seu cotidiano, eles não se interessam tanto para aprendê-lo, interagir nas aulas, enquanto a maioria dos alunos, ao perceberem a aplicação do conteúdo na sua rotina, começam querer a estudá-lo, pois isto desperta sua curiosidade pelo conteúdo e é por isso que é importante trabalhar com situações problemas. Portanto, consideramos a situação problema como uma alternativa metodológica que possibilita ao aluno aprender Matemática através do processo de resolução, exploração e proposição de problemas, aproximando a Matemática da realidade dos alunos.

Nesta perspectiva, tecemos alguns questionamentos que nos direcionam ao nosso problema de pesquisa, que é o de tentar encontrar uma forma de ensinar o conteúdo de Matrizes e Determinante de forma atraente, agradável e na qual os alunos vejam sua aplicabilidade no cotidiano, fazendo-os querer estudarem e começarem a entender o conteúdo na teoria e na prática, dentro do contexto de ensino remoto. Diante desta realidade, surge a principal questão deste estudo: quais as potencialidades e/ou limitações do OVA desenvolvido com o *PowerPoint* no processo de ensino e aprendizagem de Matrizes e Determinantes?

Nossa pesquisa tem como objetivo geral identificar as potencialidades e/ou limitações do Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) desenvolvido utilizando o *Powerpoint* no processo

de ensino e aprendizagem de Matrizes e Determinantes. O OVA foi desenvolvido pela professora e pesquisadora desta pesquisa em parceria com outro professor e pesquisador de outra instituição de ensino superior. Sendo que a experiência de aplicação e adaptação do OVA para esta pesquisa e deu-se inteiramente por parte da professora e pesquisadora. Quanto aos objetivos específicos, temos o intuito de inicialmente identificar os principais conceitos sobre matrizes e determinantes que podem ser abordados através do OVA, identificar situações contextualizadas na rotina dos alunos envolvendo matrizes e determinantes, determinar as características necessárias para a construção de um OVA, analisar as contribuições e/ou limitações do OVA.

Com base na delimitação da questão de pesquisa e dos objetivos que a norteiam, optou-se por uma pesquisa qualitativa e pedagógica, fundamentada em Prodanov e Freitas (2013) quanto o seu teor qualitativo e em Lankshear (2008) pelo seu caráter pedagógico. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do ensino médio de uma escola da rede privada de ensino na cidade de Cajazeiras-PB, turma na qual desenvolveu-se este trabalho na condição de professora titular da turma e pesquisadora. A turma era composta por apenas 5 alunos, na faixa etária de 16 a 18 anos, sendo 2 mulheres e 3 homens. Com o propósito de preservar a identidade deles, neste trabalho, cada sujeito será identificado pela letra A e um número de 1 a 5. As aulas aconteceram todas de forma remota na plataforma zoom, por conta da pandemia da COVID-19. O OVA foi desenvolvido para ser utilizado de forma presencial, mas para essa pesquisa o mesmo teve que ser adaptado para o ensino remoto. Foram 9 encontros os quais tiveram duração de 1 hora e 30 minutos ou 45 minutos, utilizando sempre o OVA como recurso metodológico.

A professora e pesquisadora desta pesquisa já tem bastante experiência com a produção e aplicação em sala de aula de OVA com o *PowerPoint* de forma presencial, desde o ano de 2016. Motivada por essas experiências e o atual cenário de aulas remotas, nos inquietamos em estudar um pouco mais a respeito do OVA e sua utilização, potencialidades e limitações no ensino e aprendizagem de forma remota.

Ao se fazer essa apresentação inicial da pesquisa, seguimos para o segundo capítulo em que trataremos do objeto virtual de aprendizagem (OVA) no ensino de Matemática por meio de reflexões e estudos teóricos sobre tecnologias digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação e objetos virtuais de aprendizagem (OVA), sua utilização, benefícios e vantagens para o ensino e aprendizagem dos alunos.

O terceiro capítulo apresenta os aspectos metodológicos da pesquisa na sala de aula de matemática. Mostrando a classificação da abordagem metodológica escolhida, a caracterização da pesquisa, o local, o público, os instrumentos, procedimentos, ferramentas utilizadas e o

conteúdo abordado da pesquisa. Apresentando a justificativa do tema da pesquisa e uma descrição inicial do desenvolvimento do OVA na pesquisa. No quarto capítulo, apresenta-se a aplicação do objeto virtual de aprendizagem na sala de aula remotamente. Então, consta os resultados da pesquisa realizada, a aplicação e análise dos dados da pesquisa, considerando os impactos dela sobre os estudantes, professores e a comunidade escolar. Apresenta as potencialidades e/ou limitações, vantagens e desvantagens deste OVA no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de Matrizes e Determinantes. E no quinto capítulo discutimos as considerações finais do OVA, fazendo um breve retorno aos objetivos e/ou resultados da pesquisa, suas contribuições para o ensino e aprendizagem dos alunos e trabalhos futuros que pretendemos desenvolver.

2. O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (OVA) NO ENSINO DE MATEMÁTICA

As tecnologias digitais vêm ocupando um importante papel no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois estas proporcionam novas formas de aprender e ensinar Matemática de maneira prazerosa e motivadora quando bem utilizadas. Uma das dificuldades encontradas pelos professores diz respeito à seleção das tecnologias que irão utilizar no processo educativo, pois segundo Leandro (2020, p. 15) “[...] embora sejam importantes para inovar a forma de lecionar, estas são um desafio para educadores, pois necessitam de conhecimentos acerca do seu uso, sua preservação e adequação com os diversos conteúdos”. Assim, os mesmos devem buscar e identificar quais ferramentas adequam-se melhor às suas práticas e de que forma as mesmas podem contribuir para um trabalho inovador. Para isto, o professor deve ter um conhecimento voltado para o uso dessas ferramentas. Existem na internet uma variedade de sites e programas adequados que podem contribuir para uma melhor fixação dos conhecimentos de seus alunos, dentre eles os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), os softwares educativos e os jogos digitais educativos.

O fato é que a inserção dessas tecnologias no ambiente escolar, além de ser útil na exploração dos conteúdos, pode aproximar alunos e professores, contribuindo assim para construção do conhecimento. Permitem ainda que os alunos passem de mero receptor, que só observa e nem sempre compreende, para um aluno ativo/participativo. Portanto, para a aprendizagem ativa acontecer o aluno deve interagir:

[...] com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de

forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOZA, MOURA, 2013, p. 55).

Segundo Júnior e Silva (2010, p. 2): “o uso de tecnologias nas aulas é um ponto de partida importante para a educação, mas para que isso ocorra é necessário que escolas e professores estejam aptos para lidar com esses recursos”. Assim, o recomendável, antes da inserção destes, em sala de aula, é testar os recursos, certificando-se quais se enquadram melhor, tanto na realidade de infraestrutura física escolar, bem como no perfil dos alunos que irão utilizar. Para Otto (2016, p.6) “[...] as tecnologias oferecem ferramentas que geram maneiras diferentes de ensinar. O uso das tecnologias assume uma função importante na educação, sendo necessária também uma análise dessa nova ferramenta de ensino com planejamento e controle”.

Sabemos que as escolas devem investir nos meios tecnológicos, para assim os professores poderem realizar uma prática pedagógica perspicaz, contribuindo assim para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. É muito importante quando os professores fazem uso dos recursos e metodologias que despertam a curiosidade, diversificam o interesse dos alunos e assim são utilizados para poder facilitar a construção do conhecimento. Por isso, não tem como ignorá-las, ou seja, é preciso que a educação utilize as TDIC para poderem desenvolver competências interativas para promover a qualidade das aulas e da aprendizagem de seus educandos, deste modo tem que levar em consideração que os alunos estão em constante contato com as tecnologias digitais. Conforme Oliveira, Melo e Sousa (2016, p. 2):

Como sabemos, as tecnologias se consolidaram em todos os segmentos da sociedade e não podemos pensar o mundo sem a existência das mesmas. As tecnologias digitais, notadamente a rede mundial de computadores, os celulares e os computadores, passaram a ocupar um lugar de grande relevância na sociedade e se tornaram fundamentais na construção de relações sociais, produção e socialização do conhecimento humano.

Neste atual cenário que vivemos por conta da pandemia do COVID-19, nos tornamos mais dependentes das tecnologias digitais, tendo em vista a sua expansão, acessibilidade e a forma como elas podem nos ajudar, seja qual for a sua área de atuação. Tivemos que aprender a ensinar fazendo uso das tecnologias digitais, nos desafiando a cada dia diante do isolamento social.

Diante deste contexto, as instituições tiveram que se reinventar e adotaram o ensino remoto, para conseguir manter as atividades educacionais. Os professores não tiveram nem tempo para se preparar para este novo contexto educacional. Professores que não simpatizavam com o uso de tecnologias digitais na sala de aula ou que não utilizavam por não saberem, tiveram que se adaptar rapidamente em um intervalo curto de tempo. Já sabíamos que as

tecnologias digitais estavam se tornando presentes cada dia mais no ensino e na comunidade escolar, mas com o ensino remoto, elas se tornaram mais presentes e frequentes, chegando em muitas realidades sem avisar e sem um preparo prévio. Nesse sentido, Castells (2003, p. 40-43) salienta que “as redes interativas de computadores estão crescendo exponencialmente, criando novas formas e canais de comunicação, moldando a vida e, ao mesmo tempo, sendo moldadas por elas [...]”.

Com esse novo cenário educacional surgiram os novos desafios, dentre eles, podemos ressaltar a desigualdade de acesso às tecnologias, considerando-se que nem todos os alunos têm acesso à internet e alguns aparelhos como computadores ou celulares em casa. Por isso, conforme Kohn e Moraes (2007) acreditamos que a desigualdade social assola a população, e com as mudanças de disparidades sociais estão se agravando e pessoas menos favorecidas estão se prejudicando. Assim há uma parcela da população que por causa dessa desigualdade social não tem acesso à internet, às tecnologias e conseqüentemente não sabe manipulá-las corretamente ou não conhece alguns serviços.

Entretanto, o ensino remoto até este momento tem sido a opção mais viável para a maioria das realidades, mesmo com todos os desafios e obstáculos, são fundamentais para poder minimizar os prejuízos e o atraso no retorno às aulas presenciais.

Neste processo, os professores tiveram que adaptar todas suas aulas para o ensino remoto, buscando recursos que pudessem ser utilizados para melhor conseguissem adequasse às suas metodologias e professores se familiarizassem com as tecnologias digitais para conseguir ministrar as aulas remotas, na busca por novos procedimentos para conseguirem novas estratégias de ensino, se reinventando na tentativa de manter um ensino de qualidade. Pois, no entanto, não adianta utilizar algumas ferramentas tecnológicas com o mesmo método tradicional de ensino, tem que fazer uso adequado das mesmas, se não fica o uso pelo uso. Concordo com Moran (2000, p. 12), que as tecnologias não são a única solução para o ensino e aprendizagem. Pelo contrário, “[...] se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo”, no entanto, “[...] as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, espaço e tempo, de comunicação audiovisual [...]”.

E se ensinar Matemática já tinha suas particularidades no ensino presencial, no contexto do ensino remoto são encontrados novos desafios, pois a maioria dos alunos tem algum receio com a disciplina, achando difícil, chata e monótona. “A dificuldade na aprendizagem da Matemática provoca fortes sentimentos de aprovação ou de rejeição nos alunos” (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007, p.09). Com isso, os professores desta disciplina encontram-se empenhados para atenuar o medo dos alunos em relação à Matemática. Explorado a disciplina

em sala de aula com a finalidade de tornar esta matéria atrativa, despertar o interesse para o conhecimento, desenvolver saberes, métodos para assim diminuir os índices de reprovação.

Uma das causas do medo e/ou dificuldade dos alunos para com a disciplina de Matemática está atrelada à forma de explanação dos conteúdos, ou seja, as práticas pedagógicas, pautado em maior proporção no ensino tradicional e descontextualizado. Sobre o ensino tradicional, Cabral (2006) ressalta que no ensino tradicional, o professor é o único detentor do conhecimento, enquanto o aluno é um mero receptor de informações, sem a oportunidade de interferir e/ou contribuir para construção do saber, sendo utilizados como recursos apenas, quadro, giz, livro didático e aula expositiva.

Tais comportamentos acarretam em dificultar cada vez mais o ensino e aprendizagem dos alunos em relação à Matemática, rompendo o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos alunos, pois a Matemática perde sua criatividade, seu raciocínio lógico e dedutivo. Dentro deste contexto encontram-se os nossos alunos, que são os prejudicados por tal situação, mas se o ensino de Matemática é explicado por um novo contexto, com situações problemas, uso de recursos materiais físicos ou virtuais e as tecnologias, os alunos ficam diante de novas possibilidades de aprendizagem. No entanto, os professores devem procurar novos métodos para ajudar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, uma forma mais fácil deles entenderem os conteúdos da disciplina e ao mesmo tempo minimizar esse rótulo que a Matemática é complicada ou difícil de aprender. De acordo com Oliveira, Melo e Sousa (2016, p. 5):

Como podemos perceber a construção da relação entre educação e tecnologias digitais é uma necessidade diante do crescimento da cultura digital e uma oportunidade de inovação do processo ensino e aprendizagem. Para atender plenamente às novas necessidades da comunicação digital no âmbito educacional, as instituições de ensino precisam disponibilizar equipamentos, motivar os docentes e oferecer formação continuada para os mesmos. Os desafios são imensos, mas entender as variáveis que envolvem o processo de aprendizagem diante das relações entre tecnologia e sociedade faz parte do papel da escola.

A nossa educação deve, portanto, proporcionar ao aluno os meios necessários para busca, descoberta e construção do conhecimento de forma cada vez independente, renovando desta forma o ensino tradicional, centrado no professor e no fornecimento de informação. Nessa nova perspectiva alunos e professores trabalham e crescem juntos, ambos contribuindo para suas experiências de vidas e conhecimentos.

Como parte integrante e importante desta realidade, os professores, sujeitos ativos e conscientes de tal realidade devem atuar de forma que levem os alunos a pensar criticamente, em relação aos conteúdos trabalhados, mas que muitas das vezes não estão preparados para utilizarem a informática no ensino. “[...] Nesse viés, a família e a escola devem trabalhar em

equipe visando à formação dos alunos como um cidadão de bem, para lutar pelos seus direitos. [...]” (ABREU, SILVA e SILVA, 2018, p. 4). Percebe-se então que para se alcançar esta “nova” educação tem-se que trabalhar em diversas direções: estrutura física das escolas, aquisição de novos meios, mudança curricular, qualificação dos docentes atuantes no ensino fundamental e médio, entre outros.

Assim, o lúdico e os meios tecnológicos, que trazem essa dinâmica ao processo ensino e aprendizagem, tornaram-se quase que obrigatórios a sala de aula e a escola, sendo também uma fonte de formação e informação, não podendo deixar de fazer uso desses recursos e fazê-lo de forma eficiente. Na opinião de Souza, Moita e Carvalho:

[...] é de se esperar que a escola, tenha que “se reinventar”, se desejar sobreviver como instituição educacional. É essencial que o professor se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estes possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica. A aplicação e mediação que o docente faz em sua prática pedagógica do computador e das ferramentas multimídia em sala de aula, depende, em parte, de como ele entende esse processo de transformação e de como ele se sente em relação a isso, se ele vê todo esse processo como algo benéfico, que pode ser favorável ao seu trabalho, ou se ele se sente ameaçado e acuado por essas mudanças. (SOUZA; MOITA; CARVALHO, 2011, p.20).

A utilização das tecnologias no ambiente educacional cria possibilidades para a transformação de antigos paradigmas educacionais e auxilia o professor na execução de atividades pedagógicas. Um dos auxílios que o professor pode utilizar são os Objetos Virtuais de Aprendizagem que possibilitam a capacidade de tornar a teoria em algo concreto, além de proporcionar a interação entre tecnologia e conhecimento. As tecnologias digitais são, portanto, todos os recursos que se podem utilizar para facilitar situações de ensino e aprendizagem em sala de aula e fora dela, estas podem ser objetos, instrumentos e aparelhos eletrônicos. Em concordância com isso, Almeida (2016, p. 321) diz que:

Em suma, a tecnologia facilita a transmissão da informação, mas o papel do professor continua sendo fundamental na escolha e correta utilização da tecnologia, dos softwares e seus aplicativos para auxiliar o aluno a resolver problemas e realizar tarefas que exijam raciocínio e reflexão.

Existe na internet uma variedade de sites e programas adequados que podem contribuir para uma melhor ensino e conhecimentos de seus alunos, dentre eles os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA). Braga (2014) considera que os Objetos de Aprendizagem podem ser compreendidos como qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar o ensino e aprendizagem. Um objeto virtual de aprendizagem como afirma Spinelli:

É um recurso digital reutilizável que auxilia na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimula o desenvolvimento de capacidades pessoais, como por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades,

focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho (SPINELLI, 2007, p. 7).

Neste contexto, os OVAs podem ser criados em qualquer formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides ou mais complexos. “Os OVAs são tecnologias que oferecem o acesso ao conhecimento e aquisição do saber, podendo ser utilizados em qualquer ambiente, com e sem internet” (ABREU et. al., 2018, p.03).

Um dos pontos fortes desta proposta está na simplicidade da utilização dessas tecnologias como os OVAs no processo de ensino e aprendizagem visando a sua melhoria. Uma das grandes vantagens na utilização destes recursos é a possibilidade de aproximação da teoria com a prática onde por meio de diversas situações o aluno é convidado a participar da construção do seu próprio conhecimento “trazer os contextos de vivência dos alunos para os contextos de aprendizagem tornando-se um importante fator de aprendizagem, pois dá sentido aos conhecimentos aprendidos (KATO; KAWASAKI, 2011, p.37). Outra vantagem está na sua flexibilidade, pois pode ser utilizado pelo ensino infantil, médio e superior, proporcionando aos alunos uma aprendizagem diferenciada, aumentando a criatividade, e tornando as aulas mais interativas e divertidas. De acordo com Machado e Silva (2005, p.2).

Pode-se utilizar um objeto de aprendizagem, por exemplo, para realizar simulações de experiências e atividades práticas. Ele permite que o aluno teste, de maneira prática e interativa, inúmeras possibilidades do exercício proposto, que, se tivesse sido estudado apenas teoricamente, não estimularia tanto a aprendizagem do conteúdo.

Moran (2000) reforça o pensamento anterior e afirma que aprendemos melhor quando conseguimos relacionar o conteúdo com as situações problemas dos nossos cotidianos, pois quando vivenciamos e experimentamos sentimentos, criamos laços com o conhecimento prévio (conhecimentos que já sabemos) com o novo conhecimento, dando significado ao conhecimento novo com o do cotidiano dos alunos.

Defendemos que os OVA são recursos “potencializadores e acessíveis na criação de ambiente de aprendizagem via web. A definição de objeto de aprendizagem alterna entre os autores, mas é recorrente o uso das palavras: ensino, conhecimento e reutilizável” (LIMA et. al., 2007, P. 40). Conforme Machado e Silva, a função de um objeto de aprendizagem é:

[...] atuar como recurso didático interativo, abrangendo um determinado segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem. Pode ser utilizado - tanto no ambiente de aula, quanto na Educação à Distância (MACHADO; SILVA, 2005, p. 2).

No entanto para poder desenvolver um OVA que tenha eficiência, competência e utilidade o professor precisa definir qual é o objetivo do OVA, as metas, qual conteúdo vai ser

trabalhado, qual perspectiva adequada, qual o público-alvo, quais metodologias e ferramentas aplicadas na construção do objeto de aprendizagem para que ele atinja os seus objetivos (BORGES; NAVARRO, 2005). Sendo assim, a construção de um objeto virtual de aprendizagem passa por três etapas antes de seu desenvolvimento: qualidade técnicas, pedagógicas e contextual conforme a metodologia GEDOVA (SILVA e Oliveira, 2021), um OVA para ser desenvolvido tem que passar por sete etapas metodológica, segundo a proposta GEDOVA apresentada por Silva e Oliveira (2021): 1) Contextualização, 2) Levantamento de requisitos, 3) Protótipo, 4) Desenvolvimento, 5) Teste e/ou Validação, 6) Disponibilização e 7) Avaliação Pedagógica, além da atividade de Gestão de Projeto. De acordo com Silva e Oliveira (2021) cada uma desta etapa estão descritas conforme a seguir:

- 1) Contextualização “devem ser realizadas atividades que resultem no entendimento do OVA a ser desenvolvido. Deve-se considerar o contexto no qual o OVA poderá ser utilizado relativo ao público, às necessidades, ao cenário de utilização, à possibilidade de reuso.”
- 2) Levantamento de requisitos “etapa de definição dos requisitos (pedagógicos, funcionais, não funcionais) e formas de disponibilidade (online e/ou offline) do OVA”
- 3) Protótipo tem “com base na especificação dos requisitos deve-se fazer a modelagem do OVA através de um protótipo dando uma visão geral do OVA e a sua divisão em componentes menores (se for o caso)”.
- 4) Desenvolvimento “nesta etapa, com base nos requisitos e no protótipo, o objeto será desenvolvido. A principal saída deve ser o OVA numa versão que possa ser testada e/ou validada”
- 5) Teste e/ou Validação

Nesta etapa são realizados os devidos testes e/ou validações de acordo com o tipo de OVA desenvolvido na etapa anterior. A princípio, OVAs desenvolvidos usando softwares de autoria podem ser validados apenas com os critérios de validação definidos pelo GEDOVA nesta metodologia, que contemplam as dimensões (técnica, pedagógica e contextual). No caso de objetos desenvolvidos usando linguagem de programação, sugere-se aplicar outros testes de software, a exemplo dos sugeridos na ISO/IEC 25010. (SILVA e OLIVEIRA, 2021, p. 40).

- 6) Disponibilização tem “o objeto deve ser disponibilizado para ser utilizado de forma online e/ou offline, acompanhado dos respectivos metadados descritivos. Se for o caso, também deve ser disponibilizado junto com o OVA, outros materiais complementares como sugestões de uso.”

7) Avaliação Pedagógica, “o OVA já disponibilizado deve-se possibilitar a Avaliação Pedagógicas pelos seus usuários, oferecendo-lhes critérios e sugestões para avaliação e opção de retorno da avaliação, para que possam ser verificadas possíveis indicações de problemas e/ou sugestões de melhorias, a serem implementadas”

Além destas sete etapas, a metodologia GEDOVA deve ser acompanhada da atividade de Gerenciamento de Projeto, para poder facilitar o processo de desenvolvimento, assim desenvolvendo um projeto com principais informações do OVA a ser desenvolvido. Desta forma, a metodologia GEDOVA (SILVA, 2021) possibilita desenvolver OVAs sem a necessidade de saber programar, dispondo de uma metodologia para poder auxiliar no desenvolvimento através de um padrão, com etapas bem definidas.

Nessa perspectiva, as ferramentas tecnológicas auxiliam os professores na busca de atividades educacionais atraentes, para trabalhar os conteúdos programáticos. O professor pode, por exemplo, criar um grupo de estudo em sala, em que todos os alunos poderão acessar o conteúdo, e dirimir as dúvidas, pelos aplicativos facilitando o acesso de informações entre os alunos. Uma dessas ferramentas que podem ser utilizadas nesse sentido são os *softwares* educativos, que são desenvolvidos com o objetivo de auxiliar e contribuir para a absorção do conhecimento de maneira interativa. Para Juca (2006, p.1) “Um software pode ser considerado educacional quando adequadamente utilizado no ensino-aprendizagem. Seu desenvolvimento é fundamentado em uma teoria de aprendizagem e a capacidade em que um aluno tem de conhecer um determinado assunto.”

Os *softwares* educativos podem ser compreendidos como um recurso interativo psicopedagógico, agregado aos currículos escolares em todos os níveis de ensino para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, com a intermediação do professor, que dispõe de conhecimentos sobre os conteúdos programáticos trabalhados, além de apresentar domínio para utilização dos mesmos. Para Scattone e Masini (2007, p.2) “O que diferencia o *software* educativo de outros recursos é o fato de ele apontar os erros com *feedback* imediato e viabilizar a reorganização da ação dos educandos. [...]”

Os professores podem criar inúmeros recursos educativos para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, atraindo a atenção e o interesse do aluno em aprender. Os jogos didáticos proporcionam aos alunos uma aprendizagem diferenciada, aumentando a motivação e criatividade, além de favorecer o desenvolvimento da aprendizagem de forma mais interativa e dinâmica. Para Moratori (2003, p. 9) os jogos “[...] propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir

para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes”.

Os jogos são muito importantes, como afirmam Desplanches e Santos (2008, p.4), “O Jogo é de fundamental importância para a educação Matemática. Ele torna as atividades escolares mais atraentes e estimula o raciocínio dos alunos”. Nesse sentido, ajuda os alunos a prestarem atenção nas aulas para que tenham interesse pela disciplina, gostem de estudar os conteúdos aplicados pelos professores, principalmente no caso da Matemática.

Deste modo, os jogos educacionais proporcionam a interação entre os alunos e/ou trabalho em equipe, segundo Abreu (2011, p. 15) “podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilita o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador”. Levando os alunos a obterem bons resultados e aprendizagens através de esforço espontâneo e voluntário, atingindo o objetivo do jogo.

“Assim, os professores de Matemática devem procurar alternativas para aumentar o interesse pela disciplina e, os jogos virtuais, podem ser utilizados como um recurso facilitador, colaborando para sanar bloqueios que o estudante apresente em relação aos conteúdos matemáticos” (HERBST, 2013, p. 6). Os professores devem ficar atentos às mudanças na sociedade e buscar recursos que ajudem na aprendizagem dos alunos e que estejam adequados a cada turma. Segundo Lopes:

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo [...] (LOPES, 2001, p. 23).

Os professores devem estar sempre engajados em fazer com que os alunos se interessem pela disciplina, prestem atenção nas aulas, com isso os professores de Matemática estão todos buscando formas de dirimir o receio que os alunos têm em relação à disciplina. Os professores precisam se adaptar a utilizar as tecnologias digitais, enfatizando seu valor, para poderem ser capazes de trabalhar as habilidades e competências previstas na BNCC da melhor forma. “A disponibilidade de recursos e materiais não é, por si só, garantia de melhores aprendizagens; a questão reside na forma como eles são potencializados e aproveitados na sala de aula para fins pedagógicos” (AMADO; CARREIRA, 2015, p. 13).

Martín (2006) enfatiza que as TDICs já nos mostraram as inúmeras vantagens em utilizá-las em diversos contextos educacionais. As TDICs vêm proporcionando cenários didáticos e pedagógicos, permitindo assim motivar e estimular a aprendizagem, visto que o uso das TDICs permite aos professores uma nova perspectiva sobre o ensino e auxiliando a

aprendizagem dos alunos, pois facilita o interesse dos alunos pelo conteúdo, haja vista que as TDICs possibilitam diferentes tecnologias digitais, com isso diferentes contexto de aprendizagem, utilizando alguns elementos que já fazem parte de seu cotidiano, pois as TDICs estão cada vez mais presentes no cotidianos dos alunos. Conforme (MENDES, 2008) as TDICs podem ser conceituadas como um conjunto de tecnologia utilizada para se comunicar e compartilhar informações.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) defende o uso das TDICs, contemplando com o desenvolvimento de competências e habilidades relacionando o uso crítico, reflexivo e responsável das tecnologias digitais em todas as áreas do conhecimento, a competência geral 5 contempla:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. BNCC (2018, p. 9).

Neste contexto, as tecnologias digitais na educação básica não podem ser só utilizadas apenas para dar suporte à aprendizagem dos alunos, mas sim para auxiliá-los na construção dos seus conhecimentos, então quando é utilizada de modo responsável e criativa pode apresentar diversos benefícios para a educação e conseqüentemente para os alunos e a escola em geral. Como tornar as aulas mais atrativas, pois podem despertar a curiosidade e atenção dos alunos, melhorando a produtividade deles, podendo agilizar as atividades e conseqüentemente tendo uma aproximação tanto dos alunos, como dos alunos e professores, fortalecendo assim a comunidade escolar.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

O trabalho caracteriza-se como sendo uma pesquisa qualitativa e pedagógica. É uma pesquisa qualitativa, pois tem a aula como fonte direta dos dados, e os pesquisadores tentam descrever a complexidade de analisar a interação entre as variáveis e ainda interpretar os dados do OVA, objeto de estudo em questão, os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Prodanov e Freitas (2013, p.70) afirmam neste tipo de pesquisa “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.

E também é uma pesquisa Pedagógica, pois o professor pesquisa sua própria sala de aula. Segundo Lankshear (2008, p. 14) “a pesquisa pedagógica propicia aos professores a oportunidade de testar a eficácia de intervenções que eles acreditam que possam melhorar os resultados da aprendizagem de alguns, ou mesmo de todos os seus alunos.” Uma vez que se testou a eficácia e a potencialidade do OVA que acreditamos que pode melhorar os resultados dos alunos em relação a sua aprendizagem.

Nossa pesquisa contou com a produção, utilização e exploração de um OVA criado, usando o *PowerPoint* 365 e a metodologia proposta pelo Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA), proposta esta que pode ser seguida para o desenvolvimento de qualquer tipo de Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), usando qualquer tecnologia digital, “[...] desde os complexos que necessitam de tecnologias mais sofisticadas como linguagem de programação e/ou banco de dados e/ou comunicação em rede, até casos mais simples que possam ser desenvolvidas apenas através de software de autoria.” (Silva e Oliveira, 2021, p. 28). Esta metodologia consta com 7 etapas que está organizada da seguinte forma: 1) Contextualização, 2) Levantamento de requisitos, 3) Protótipo, 4) Desenvolvimento, 5) Teste e/ou Validação, 6) Disponibilização e 7) Avaliação Pedagógica, além da atividade de Gerenciamento de Projeto que dá suporte a todas as etapas.

Nesta pesquisa, apresentamos um OVA voltado para o conteúdo de Matrizes e Determinante, conteúdo normalmente abordado no 2º ano do Ensino Médio, utilizando-se o *PowerPoint* para desenvolver este OVA. Objeto este desenvolvido com intuito de tornar o ensino de Matrizes e Determinantes contextualizado, relacionando o conteúdo com as situações cotidianas. O OVA apresentado possui as características de um Quiz/*Ebook*.

Conforme Andrade e Abreu (2020, p. 181), “a utilização de macros associada às demais potencialidades do *PowerPoint*, ou seja, a integração entre textos, animações, figuras, áudios, filmes, entre outras mídias”, visto que possibilita produzir um OVA, “[...] interativos, com características de jogos educativo, que podem ser inseridos no planejamento do professor em qualquer nível da educação e/ou componente curricular”.

O OVA pode ser utilizado tanto como exercício de revisão, como para introduzir o conteúdo ou desenvolver todo o conteúdo, ficando também a critério do professor/desenvolvedor, de acordo com Andrade e Abreu (2020, p. 182), pode “[...] inserir *feedbacks* com objetivos de fornecer dicas, indicar acertos e erros e oferecer a possibilidade para que o estudante refaça a questão quantas vezes achar necessário. Podendo ainda ser utilizados no processo avaliativo, mais “[...] neste caso não há a oferta de dicas, uma vez

respondida a questão, o estudante avança para a questão seguinte sem a possibilidade de refazê-la e no final os erros e acertos são contabilizados e a nota referente aos seus acertos lhe é atribuída.” Todas essas possibilidades ficam a critério do professor, podendo ser utilizada ou não, dependendo de qual metodologia pedagógica vai ser utilizada na aula.

O presente trabalho foi desenvolvido com alunos do ensino médio de uma escola da rede privada de ensino na cidade de Cajazeiras-PB, turma na qual a pesquisadora assumia a condição de professora titular. A turma era composta por apenas 5 alunos, na faixa etária de 16 a 18 anos, sendo 2 mulheres e 3 homens. Com o propósito de preservar a identidade deles, neste trabalho, cada sujeito será identificado pela letra A seguido de um número que vai de 1 a 5 e a letra M para identificar o aluno monitor do dia, quando serão descritos os relatos ou apresentadas as atividades realizadas por eles. Os alunos monitores eram os alunos da turma na qual eram escolhidos para auxiliar a professora em cada aula, em toda aula era escolhida um aluno aleatoriamente para ser o monitor da turma, que auxiliava a professora com os cálculos, nas indagações dos outros colegas, a identificar quem falou a resposta, na resolução das questões, entre outras coisas. As aulas aconteceram todas de forma remota na plataforma zoom, por conta da pandemia da COVID-19.

A pesquisa foi realizada no componente curricular de Matemática, a ementa contempla o conteúdo de Matrizes e Determinantes. Em virtude de a ementa da disciplina ser extensa e o conteúdo ser abordado na maioria das vezes de forma tradicional, em que o docente apenas trabalha o assunto tal qual está apresentado nos livros didáticos, tornando-se, na maioria das vezes, as aulas tediosas e sem atrativos.

Escolheu o conteúdo de Matriz e Determinante justamente por ser um conteúdo muito bom de contextualizar, dinamizar, envolver situações problemas, para que o conteúdo escolar se torne interessante e significativo para os alunos. Pois foi observando experiências anteriores de sala de aula, tanto como aluno, como professor, o conteúdo de Matrizes e Determinante é uma abordagem que não contempla aplicações práticas do dia a dia, ficando à margem de um ensino descontextualizado. Com isso, acreditamos que a nossa proposta de ensino com o OVA permite com que os alunos compreendam a resolver e aprenderem o conteúdo de Matrizes e Determinantes de forma contextualizada, aproximando a teoria com a prática e saibam utilizá-los em contextos práticos, resolvendo problemas que se relacionem com o cotidiano.

Todo o processo de construção do OVA foi omitido deste material de pesquisa, tendo em vista que o foco da pesquisa é apenas a aplicação e exploração do mesmo. O desenvolvimento do mesmo foi seguindo a proposta da Metodologia GEDOVA, utilizando como ferramenta o *PowerPoint 365* que é o editor de apresentações do pacote Office 365. O

aplicativo foi utilizado neste desenvolvimento, como software de autoria, tendo em vista que a sua função principal é para edição e apresentação de slides, mas que por meio de alguns recursos com hiperlinks, animações, formas, macros entre outros. Todo o desenvolvimento deste OVA se encontra no E-BOOK Metodologia GEDOVA: para desenvolvimento de objetos virtuais de aprendizagem, disponível na ideia editora¹.

Foi apresentado o OVA durante todo o conteúdo de Matrizes e Determinantes ao longo de 9 encontros, os quais tinham duração de 1 hora e 30 minutos ou 45 minutos. Durante esses encontros, os alunos tiveram a oportunidade de interagir com o OVA com a finalidade de compreender os conceitos de Matrizes e Determinantes, além de desenvolver as atividades propostas.

Todo o OVA foi desenvolvido utilizando o *PowerPoint*, que possui instruções de uso, mas como as aulas estão acontecendo todas de forma remota, utilizou-se o OVA com o auxílio dos alunos, da seguinte forma: o OVA tinha exemplo a ser respondido/preenchido pelos alunos a partir dos conhecimentos sobre o conteúdo estudado. Então eram feitas indagações aos alunos a partir dos exemplos e assim ao responderem à professora preenchia o OVA, podendo verificar com eles se suas respostas estavam corretas ou não.

O OVA foi utilizado para introduzir e desenvolver todo o conteúdo e conceitos de Matrizes e Determinantes. Os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver seus conhecimentos, podendo responder os exemplos e exercícios, verificando as respostas e discutir com os colegas. Desenvolvendo uma aprendizagem contínua em que os alunos são convidados a aprenderem com seu erro e em um ambiente dinâmico e criativo. Com base na observação e interação com o objeto, coletou-se os dados da pesquisa com o auxílio do *google forms*, os quais foram usados, subsequentemente, para a análise descritiva das observações feitas.

No decorrer da aplicação da pesquisa, os registros ocorreram por meio da observação diária, atividades realizadas pelos alunos, bem como dos relatos deles e posteriormente a exploração do OVA em sala de aula, pois não foi possível gravar as aulas pelo motivo que a escola já tinha tentado ter aulas gravadas mas não havia conseguido ter êxito, então a professora e pesquisadora, junto com o coordenador da escola, optaram por não gravar as aulas para não prejudicar o andamento das aulas, por isso teve que ficar sempre atenta a tudo que estava acontecendo para registrar.

¹ Link: <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/projeto-gedova-para-desenvolvimento-de-objetos-virtuais-de-aprendizagem/>, do E-BOOK Metodologia GEDOVA: para desenvolvimento de objetos virtuais de aprendizagem, disponível na ideia editora.

A análise de dados ocorreu de forma descritiva e qualitativa, no decorrer de todo o processo, desde a apresentação do objeto até o desenvolvimento das atividades propostas aos alunos. “A análise dos dados é um processo complexo que envolve retrocessos entre dados pouco concretos e conceitos abstratos, entre raciocínio indutivo e dedutivo, entre descrição e interpretação” (TEIXEIRA, 2003, p. 192).

O desenvolvimento e a descrição do OVA, sua aplicação, bem como a descrição das atividades desenvolvidas, a partir desse objeto, a percepção do processo de ensino está descrita na análise dos resultados, são apresentados no capítulo 4.

4. APLICANDO O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA REMOTAMENTE

O conteúdo de matriz e determinante foi dividido em 9 encontros, as aulas aconteceram todas de forma remota por conta da pandemia da COVID-19, na plataforma Zoom com uma turma comportando apenas 5 alunos. Comecei a aula mostrando para os alunos o OVA e como ele funcionava, escolheu-se um aluno aleatoriamente para ser meu monitor na aula, esse aluno me ajudava no decorrer da aula, auxiliando com as respostas das questões que eram feitas com os alunos. E para iniciar o OVA tem que colocar um nome, que é o nome do interator, mas como as aulas estão acontecendo de forma remota tivemos a ideia de colocar um monitor por aula, então iniciava a aula colocando o nome do monitor no OVA. A cada aula mudava o monitor aleatoriamente para assim todos poderem ser o monitor por um dia e me ajudar, deixando-os demais participativos das aulas, pois o monitor ajudava com a leitura e interpretação dos problemas, nas discussões das questões e resoluções dos problemas e com os cálculos dos problemas.

Dia: 28/04/2021

Conteúdo: Introdução às matrizes, definição de matriz e representação genérica de uma matriz

Objetivo: Identificar e classificar uma matriz; identificar elementos de uma matriz; interpretar e representar uma tabela como uma matriz.

Duração: 45 min

Iniciou-se a aula escolhendo o monitor aleatoriamente para me auxiliar na aula e também para ter uma maior participação deles com o conteúdo estudado. Em seguida, iniciou-se a explicação do conteúdo, mostrando os exemplos de matriz no cotidiano deles, com situações problemas e explicando a utilidade das Matrizes. Apresentou-se um vídeo no OVA para os

alunos debaterem sobre um problema envolvendo uma cooperativa de produtores de leite, que decidem construir um tanque de refrigeração para uso coletivo, mas ainda precisam decidir em qual fazenda construí-lo. Essa questão é respondida com auxílio da representação dos dados na forma de uma tabela. Tendo como objetivo introduzir Matrizes através da representação tabular de dados numéricos ao mostrar uma aplicação simples desse tipo de representação. O conteúdo do vídeo era sobre solução de problemas, Matrizes e tabelas. Com duração de 9 minutos, a Figura 1 a seguir mostra um momento do vídeo em que é calculado a distância das fazendas para a construção da Cooperativa de leite.

Figura 1: A distância das fazendas para a Cooperativa de leite.



Fonte: <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1076>

Terminado o vídeo, foi feito um debate sobre o conteúdo abordado com os alunos para poder identificar se eles compreenderam e se tinham alguma dúvida.

(P): Bom vocês compreendem como o problema da cooperativa de produtores de leite foi resolvido? Ficou alguma dúvida?

(A2, A3 e A5): Sim, entendi

(A1M): Fiquei com dúvida no preenchimento da tabela, de onde surgiu aqueles números?

(A4): Também estou com essa dúvida.

(P): Bom, o fazendeiro junto com o técnico calculou as distâncias entre as fazendas. Por exemplo: A distância entre a fazenda A e B é de 5km, já a distância entre as fazendas A e C é de 11 km. Pois a distância entre as fazendas A e B é de 5km e a distância entre as fazendas B e C é de 6km.

(A1M): Então quer dizer que eles calcularam a distância entre as fazendas?

(A4): Por isso que eles queriam a menor distância entre as fazendas para poderem instalar o tanque de refrigeração. Fazendo a eles instalarem na fazenda C, pois era a menor distância entre as fazendas.

(A2): Isso, mas eles perceberam que tinham que verificar também a quantidade de viagens que cada fazendeiro faria por dia...

(A5): Pois tem fazenda que produz mais outra menos e não seria justo fazer um fazendeiro andar mais quilômetro com pouca produção...

(P): Isso, então vocês saberiam por que agora eles multiplicaram os valores na segunda tabela?

(A1M): Porque é a menor distância entre as fazendas e a quantidade de viagem que cada fazendeiro vai ter que fazer...

(A1M): Então ele calculou a quantidade de viagem que cada fazendeiro tinha que fazer por dia e depois multiplicou pela distância entre as fazendas...

(P): Então eles mantiveram o mesmo critério e agora a melhor opção para instalar o tanque de refrigeração será na fazenda B.

(A1M): Com o uso da tabela ajudou muito a compreender o problema e eles conseguiram resolver o problema

(A4): Mas como eles falaram no final do vídeo, se mudasse o critério a instalação poderia ser em outra fazenda, qual seria?

(P): Como dito anteriormente, o problema abordado no vídeo admite mais de uma solução. Outra opção de critério que pode ser utilizado para resolver o problema é o seguinte: o tanque será instalado na fazenda tal que a soma das distâncias que serão percorridas por todos os fazendeiros seja a menor. Este critério pode ser apropriado se o custo do transporte for rateado entre todos os cooperados. Para resolver o problema de acordo com esse novo critério, devemos olhar não mais para os elementos individuais da matriz de distâncias a serem percorridas pelos fazendeiros, mas sim para a soma dos elementos de cada linha. Nesse caso, a resposta ao problema seria a fazenda C. Ou podemos discutir outros critérios e resolver o problema novamente de acordo com eles.

A partir desse vídeo, foi trabalhado os primeiros elementos que os alunos precisavam aprender, como definição de matriz e representação genérica de uma matriz. Nos exemplos seguintes, os alunos respondiam conforme foi explicado e poderiam conferir com eles se a resposta estava correta ou não no OVA. Se estivesse correta apareceria um “√” e se estivesse errado apareceria um “X”, conforme a figura 2.

Figura 2: Figura para mostra o símbolo de correto e o de erro das questões/exemplos

Colocando ordem

As médias das notas de 3 turmas diferentes foram apresentados da seguinte maneira: Turma A: 7 em matemática, 8 em português, 9 em história e 8 em geografia. Turma B: 8 em matemática, 6 em português, 4 em história e 8 em geografia. Turma C: 9 em matemática, 6 em português, 8 em história e 8 em geografia.

Dados

Atividade pedro, organize as notas na tabela abaixo.

	Matemática	Português	História	Geografia
Turma A	7 ✓	8 ✓	9 ✓	8 ✓
Turma B	8 ✓	6 ✓	4 ✓	7 ✓
Turma C	9 ✓	6 ✓	8 ✓	8 ✓

Se todas as respostas estão marcadas com ✓ Parabéns. Você acertou todas as respostas.
Se existe alguma marcada com ✗ Reveja seus procedimentos para encontrar a resposta. Se precisar retorne ao conteúdo estudado.

1. Definição de matriz

Sumário Verificar Respostas Instruções

Fonte: Própria autora

Nos primeiros exemplos, os alunos conseguiram resolver as Matrizes em forma de tabela com facilidade e a partir desses exemplos, relacionado com o vídeo inicial Cooperativa de leite. Foram realizadas as primeiras indagações, discutindo e desenvolvendo o conteúdo de

Matrizes e Determinantes. E o principal, os alunos falam que entenderam sem nem perguntar e ficaram debatendo entre eles o que tinham pensado de início e como chegaram à resposta correta. Com isso podemos identificar já uma habilidade que o OVA proporcionou aos alunos, auxiliando um melhor diálogo entre eles e a professora, além de uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado, onde os mesmos foram capazes de construir conhecimentos por meio da interação com o conteúdo no OVA. Nos exemplos seguintes, Figura 3, a seguir:

Figura 3: Primeiros exemplos do OVA

Colocando ordem

As médias das notas de 3 turmas diferentes foram apresentadas da seguinte maneira: Turma A: 7 em matemática, 8 em português, 9 em história e 8 em geografia. Turma B: 8 em matemática, 6 em português, 4 em história e 7 em geografia. Turma C: 9 em matemática, 6 em português, 8 em história e 8 em geografia.

Dados

	Matemática	Português	História	Geografia
Turma A	7	8	9	8
Turma B	8	6	4	7
Turma C	9	6	8	8

Atividade

pedro, c

a) Qual foi a média da turma A em história?

b) Qual foi a média da turma A em matemática?

c) Qual foi a melhor média em português?

d) Qual foi a disciplina que a turma B teve menor média?

e) E quais foram a suas últimas médias nessas disciplinas?

Fonte: Própria autora

Os alunos estavam bem participativos na aula, respondendo a cada indagação e interagindo entre eles mesmos, pois quando um colega respondia um exemplo que a maioria não achava que era a resposta certa eles debatiam e explicavam por que achavam que o colega poderia estar errado e assim só depois de todos entrarem em consenso que a monitora do dia falava: “resposta tal”, assim conforme a figura os alunos conseguiram acertar todos os exemplos. Por exemplo:

(P): Bom, vamos organizar as médias das notas das 3 turmas na tabela, então qual foi a nota em matemática da turma A?

(A1): 7

(P): Qual foi a nota de português da turma A?

(A5M): 8

(P): Qual foi a nota de história e de Geografia da turma A?

(A3): 9 e 8

(P): Qual foi a nota de matemática e português da turma B?

(A1): 8 e 6

(P): Qual foi a nota de história e de Geografia da turma B?

(A2): 4 e 7

(P): Qual foi a nota de matemática e português da turma C?

(A1): 9 e 6

(P): Qual foi a nota de história e de Geografia da turma C?

(A4): 8 e 8
 (P): Agora vamos conferir se vocês acertaram?
 (P): Parabéns, todos acertaram. Agora com a tabela preenchida, observe a tabela e responda: Qual foi a média da turma B em História?
 (A2): Foi 7
 (A1): Não, foi 8,3
 (A3, A4 e A5): Não, foi 4...
 (P): Por quê?
 (A2): Eu fiz a média entre as notas, somei as notas e dividi por 3...
 (A1): Também...
 (A5M): Mas o problema é saber a média da turma B, ou seja, a nota que a turma B tirou em história...
 (A1): Ah!! Fiz a média entre as notas da turma B...
 (A2): E eu entre todas as notas na história das turmas...
 (P): Então a resposta correta é?
 (A5M): 4...
 (P): Então qual foi a média da turma A em matemática?
 (A1, A2, A3, A4 e A5): 7...
 (P): E qual foi a melhor média em português?
 (A5M): 8...
 (P): Todos concordam?
 (A1, A2, A3 e A4): Sim
 (P): Qual foi a disciplina que a turma B teve menor média?
 (A1, A2, A3, A4 e A5): História...

Portanto, foi uma discussão bastante rica entre os alunos, conseguindo relacionar o conteúdo estudado com os exemplos propostos. Para finalizar a aula foi sugerido um exercício para os alunos fazerem para a próxima aula.

Dia: 30/04/2021

Conteúdo: Matrizes especiais, igualdade de matrizes e adição e subtração de matrizes

Objetivo: Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes; Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes; Resolver problemas utilizando a linguagem matricial; Resolver situações-problema que envolvam matrizes; Compreender o conceito de matriz; Reconhecer diversos tipos de matrizes

Duração: 1 h e 30 min

Na aula seguinte corriji o exercício da aula anterior, e fiquei bastante surpresa, pois todos os alunos tinham feito o exercício e enviado à plataforma. Mais uma vez os alunos bem comunicativos e participativos, corrigindo junto comigo o exercício proposto, coisa que não acontecia antes, eles mal colocavam os exercícios na plataforma e a correção do exercício quase não comentassem nada. Depois mostrei um exemplo de matriz do cotidiano dos alunos e eles ficaram comentando onde também poderiam encontrar um exemplo de matriz. Em um dos exemplos, na primeira tentativa os alunos acertaram a primeira alternativa e erraram as outras

duas, com isso indaguei os alunos, mostrando onde eles tinham errado e perguntando mais uma vez qual seria a resposta correta e agora eles conseguem responder corretamente.

Continuei explicando o conteúdo e mostrando exemplos do seu dia a dia para os alunos ficarem cada vez mais familiarizados com o conteúdo e poderem perceber que eles utilizam matriz no seu cotidiano. A Figura 4, mostra alguns exemplos:

Figura 4: Exemplo envolvendo matriz em duas lojas de roupas

Problema

Laila, sou dona de duas lojas de venda de roupas. Comprei dois modelos de vestidos e queria saber qual dos modelos vendeu mais no último mês. Após solicitar um relatório de vendas recebi as seguintes tabelas.

LOJA A

	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Modelo A	4	7	6	7
Modelo B	7	2	8	1

LOJA B

	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Modelo A	9	7	5	5
Modelo B	2	2	1	5

1. Qual modelo vendeu mais? A ou B? ✓

1. Quantas calças do modelo B vendeu-se na 3ª semana? ✓

2. Em qual semana foi vendido mais vestidos? (1, 2, 3 ou 4?) ✓

3. Adição e Subtração de matrizes - Matriz oposta

Fonte: Própria autora

(P): Observando esses dois modelos de lojas, qual modelo vendeu mais? A ou B

(A1, A2, A3, A4 e A5): A

(P): Por quê?

(A5): E só soma a quantidade de peças que a loja A vendeu por semana...

(A3M): Comparar com a quantidade que a loja B vendeu...

(P): Certo, pois conferimos se realmente a loja A vendeu mais... Agora, quantas calças do modelo B vendeu-se na 3ª semana?

(A3M, A1 e A4): Acho que 8...

(A2 e A5): acho que 1...

(P): Então qual será a resposta?

(A3M): Mas a pergunta é sobre a 3ª semana do modelo B, que foi 8.

(A5): Verdade...

(P): Todos concordam?

(A1, A2, A3, A4 e A5): Sim

(P): Em qual semana foi vendido mais vestidos? (1, 2, 3 ou 4?)

(A1): Vamos ter que somar todas as semanas...

(A2): Então $4 + 7 = 11$ e $9 + 2 = 11$, logo $11 + 11 = 22$...

(A5): Então $7 + 2 = 9$ e $7 + 2 = 9$, logo $9 + 9 = 18$...

(A3M): Então $6 + 8 = 14$ e $5 + 1 = 6$, logo $14 + 6 = 20$...

(A4): Então $7 + 1 = 8$ e $5 + 5 = 10$, logo $8 + 10 = 18$...

(A1, A2, A3M, A4 e A5): Portanto, a 3 semana...

(P): Vamos verificar...

(P): Infelizmente, vocês só acertaram a primeira e erraram as outras duas. Se vocês se concentrarem um pouco mais no que a questão está pedindo e nos seus cálculos vocês vão conseguir resolver o exemplo...

(A3M): Professora, como pode fazer os cálculos do último exemplo e colocamos a resposta errada...

(A4): Verdade, a resposta é a 1ª semana...

(A1): Isso, pois a 1ª semana foi vendido 22 vestidos e a 3ª semana foi vendido só 20...

(A2): E como as 2ª e 4ª semana foram vendidos só 18 vestidos...

(P): Isso, vocês fizeram as somas das matrizes, mas na hora de colocar a resposta correta, colocaram a errada...

(A5): E 9, pois é a soma das vendas do modelo B da 3ª semana...

(A1): verdade, e $8 + 1 = 9$...

(P): Então vamos conferir se agora está correto o raciocínio de vocês...

(P): Agora, sim...

De início, já foi perceptivo como o OVA está auxiliando os alunos, pois eles estão participando das aulas sem precisar citar um nome de um aluno para responder determinado exemplos, eles mesmos respondem e me fazem perguntas. A Figura 5 mostra os exemplos de adição e subtração de matriz, com situações problemas. E como a figura e o diálogo logo em seguida mostram como os alunos estão conseguindo compreender o conteúdo.

Figura 5: Adição e subtração de matriz, com situações problemas

Problema

pedro, se você trabalhasse em minha loja e eu lhe pedisse para fazer uma tabela com todas as vendas das duas lojas você saberia como fazer?

LOJA A					LOJA B				
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana		1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Modelo A	4	7	6	7	Modelo A	9	7	5	5
Modelo B	7	2	8	1	Modelo B	2	2	1	5

Pense um pouco e complete a tabela abaixo com a venda das duas lojas.

LOJA A + LOJA B				
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Modelo A	13	14	11	12
Modelo B	9	4	9	6

3. Adição e Subtração de matrizes. Matriz oposta

Sumário Verificar Respostas Instruções

Fonte: Própria autora

(P): Agora, se a A3M – Monitora do dia, trabalhasse em minha loja e eu lhe pedisse para fazer uma tabela com todas as vendas das minhas duas lojas, vocês saberiam como resolver?

(A5): Sim, só somar as vendas das duas lojas...

(P): Mas como?
 (A4): Acho que é necessário somar a quantidade que o modelo A vendeu por semana, tipo a 1ª semana com a 1ª semana da loja B...
 (A1): Isso, vamos somar a quantidade de venda das lojas por semana...
 (A3M): Mas temos que ter cuidado com os modelos, pois se não vamos errar de novo...
 (P): Humm... Boas observações, agora vamos calcular?
 (P): Então temos, $4 + 9$ iguais a...
 (A1): 13
 (A5): 14
 (P): Você tem certeza?
 (A5): Não, 14 e o próximo número...
 (P): Ahh! Desculpa...
 (A3M): O próximo 11
 (A4): 11 de novo
 (A3M): Não, é 12
 (A4): Verdade...
 (P): Agora $7 + 2$, pois vamos somar o modelo B das duas lojas
 (A3M): 9
 (A2): 4
 (A5): 9
 (A1): 6
 (P): Vamos conferir se está correto?
 (P): Parabéns, está tudo correto...

Depois desse exemplo, foi explicado as propriedades da soma de Matrizes, tomando o exemplo anterior como base para desenvolver todo o conceito, explicando termos mais gerais, ajudando os alunos a começarem resolver a soma de Matrizes, percebendo sua aplicação em seu cotidiano. Consequentemente resolvemos mais exemplos práticos, para os alunos conseguirem aprender o conteúdo estudado. A Figura 6 a seguir, é um exemplo de subtração de Matriz na prática.

Figura 6: Subtração de matriz na prática

Problema

Atualize, uma escola particular de cursos preparatórios possui duas unidades de estudos. A tabela abaixo apresenta o número de alunos matriculados em cada unidade.

UNIDADE 1			
TURNO	Idioma		
	Inglês	Francês	Espanhol
Matutino	20	19	17
Vespertino	18	11	12
Noturno	12	8	14

UNIDADE 2			
TURNO	Idioma		
	Inglês	Francês	Espanhol
Matutino	15	14	13
Vespertino	15	14	9
Noturno	24	5	11

UNIDADE 1 - UNIDADE 2			
TURNO	Inglês	Francês	Espanhol
Matutino	2 ✓	5 ✓	4 ✓
Vespertino	3 ✓	3 ✗	3 ✓
Noturno	2 ✗	3 ✓	3 ✓

Se todas as respostas estão marcadas com ✓ Parabéns. Você acertou todas as respostas.
Se existe alguma marcada com ✗ Reveja seus procedimentos para encontrar a resposta. Se precisar retorne ao conteúdo estudado.

Fechar

3. Adição e Subtração de matrizes. Matriz oposta

Fonte: Própria autora

(P): Anteriormente resolvemos um exemplo parecido com esse, o que está mudando aqui é a operação da tabela. Então, como foi que calculamos? Calculamos termo a termo, por exemplo, matutino com matutino, vespertino com vespertino e noturno com noturno. No foi isso?

(A3M): Isso...

(P): Então vamos resolver? Temos unidade 1 – unidade 2. Logo, como queremos saber a subtração da quantidade de alunos na unidade 1 para a unidade 2, vamos ter que subtrair a quantidade de alunos de cada idioma para o turno que estuda...

(P): Portanto, temos no turno matutino no idioma de inglês 20 alunos menos 18 alunos da segunda unidade, logo temos?

(A5): Dá 2

(P): Em francês matutino?

(A2): 5

(P): Em espanhol matutino?

(A2): 4

(P): Agora, vespertino no turno de inglês?

(A5): 3

(P): Vespertino no turno de francês?

(A2): 3

(P): Vespertino no turno de espanhol?

(A5): 3

(P): Noturno no turno de inglês?

(A5 e A3): 2

(P): Noturno no turno de francês?

(A5): 3

(P): Noturno no turno de espanhol?

(A5 e A2): 3

(P): Vamos ver se está certo?

(P): Erramos em alguns, por quê? O que vocês acham que erraram?

(A5): O menos, rsrs...

(P): O menos, se estamos subtraindo, é que o resultado deu negativo. Então o resultado também vai ficar negativo aqui ao preencher a tabela. Então, qual foi o termo que erramos? Foi a linha vespertino e idioma francês, então, vamos lá...

(P): É $11 - 14$, logo $11 - 14$ é?

(A1): -3

(P): Isso, porque subtração de números negativos, subtrair e dá o sinal do maior número. Ou seja, $11 - 14 = -3$, pois 14 é maior do que 11 e 14 está com o sinal negativo...

(P): E erramos também a linha do noturno inglês, ou seja, primeira coluna e 3ª linha. Pois tínhamos $22 - 24$ logo vai ser?

(A5): -2

(P): Isso, vamos conferir se agora acertamos? Parabéns, agora acertamos. Temos que ter cuidado quando estiver subtraindo matriz, pois o sinal de negativo, tem que colocar o sinal negativo, não pode esquecer o sinal do número...

Depois desse exemplo, foi explicado as propriedades de subtração de Matrizes, tomando o exemplo para desenvolver todo o conceito, explicando termos mais gerais e comentando como o exemplo anterior os ajudou a começarem resolver a subtração de Matrizes, e eles puderam perceber a aplicação em seu cotidiano. Consequentemente resolvemos mais exemplos práticos, para os alunos conseguirem realmente aprender o conteúdo estudado. Com esse exemplo, é possível perceber que os alunos começaram a resolver tanto a soma e subtrair Matrizes com exemplos práticos antes mesmo de ser explicado os conceitos da soma e subtração de Matrizes. Para finalizar a aula, foi proposto um exercício para os alunos poderem exercitar o que foi aprendido na aula.

Dia: 12/05/2021

Conteúdo: Resolução do exercício de matrizes especiais, igualdade de matrizes e adição e subtração de matrizes

Objetivo: Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes; Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes; Resolver problemas utilizando a linguagem matricial; Resolver situações-problema que envolvam matrizes; Compreender o conceito de matriz; Reconhecer diversos tipos de matrizes

Duração: 45 min

Os alunos já começaram a aula comentando sobre o exercício que foi proposto, onde havia sentido mais dificuldade e perguntando suas dúvidas sobre o conteúdo. A correção mais uma vez foi com o auxílio dos alunos que corrigiram o exercício, eles comentaram sua resposta e debatemos, por isso foi uma aula bem dinâmica. Veja na Figura 7 abaixo, um exemplo de uma das questões que foi resolvida.

Figura 7: Exemplo resolvido com os alunos

Praticando as operações

Dados as matrizes. Calcule as operações abaixo

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ \frac{1}{2} & -\sqrt{7} \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ \frac{1}{2} & \sqrt{7} \\ -4 & 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ \frac{3}{2} & -\sqrt{7} \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \quad B + C = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 2 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Sumário Verificar Respostas Instruções

10. Praticando as operações

Fonte: Própria autora

- (P): Agora, dados as matrizes, calculemos as operações...
- (P): O elemento da primeira linha e primeira coluna da primeira matriz com o elemento da primeira linha e primeira coluna da matriz B, $2 + 2$
- (A1): 4
- (P): O elemento da primeira linha e segunda coluna da primeira matriz com o elemento da primeira linha e segunda coluna da matriz B, $-5 + 5$
- (A4): 0
- (P): O elemento da segunda linha e primeira coluna da primeira matriz com o elemento da segunda linha e primeira coluna da matriz B, $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
- (A2M): Acho que 2
- (A3): Não, acho que $\frac{2}{4}$
- (P): Gente aqui é a soma de fração com denominadores iguais. Vocês não lembram quando estavam estudando fração o que a professora explicou para vocês, frações com denominadores iguais?
- (A5): Tirar o MMC...
- (P): Já é um pensamento interessante. Então qual seria o MMC aqui entre 2 e 2?
- (A3): 4
- (A2M): Não é 2, pois fazendo o MMC entre 2 e 2 e 2
- (P): Isso, por isso que frações com denominadores iguais repetem os denominadores e soma o numerador
- (A2M): Então vai ficar 1, pois $1 + 1 = 2$ e repete o denominador, então 2 dividido por 2 igual a 1...
- (P): Isso... E agora, o elemento da segunda linha e segunda coluna da primeira matriz com o elemento da segunda linha e segunda coluna da matriz B?
- (A1): 0
- (P): E o elemento da terceira linha e primeira coluna da primeira matriz com o elemento da terceira linha e primeira coluna da matriz B?
- (A4): Acho que é -1

(P): E o elemento da terceira linha e segunda coluna da primeira matriz com o elemento da terceira linha e primeira coluna da matriz B?

(A4): -1

(P): E Agora B + C? Temos, o elemento da primeira linha e primeira coluna da primeira matriz B com o elemento da primeira linha e primeira coluna da matriz C

(A4): -5

(A4): Não, 1

(A2M): Na verdade é -1

(A4): O outro então é 4

(P): Isso... E o elemento da segunda linha e primeira coluna da primeira matriz B com o elemento da segunda linha e segunda coluna da matriz C

(A2M): Será 2

(P): Todos concordam?

(A3): Sim, pois $1 + 3 = 4$ e 4 dividido por 2, igual a 2

(P): Isso mesmo.

(A2M): O próximo é 0

(A1): -1 e 1

(P): Então, vamos conferir para ver se realmente acertamos os cálculos...

(P): Parabéns, acertamos.

Este foi um dos exemplos do exercício respondidos/corrigidos pelos alunos em aula, todos participando da correção, interagindo uns com os outros, isso é fruto do OVA, pois os alunos não costumavam participar da correção dos exercícios, tinham que ficar chamando-os para responderem e eles mesmos assim quase não participavam.

Dia: 14/05/2021

Conteúdo: Multiplicação de número real por matriz e matriz transposta

Objetivo: Operar com matrizes; efetuar cálculos envolvendo multiplicação de matrizes; resolver problemas utilizando multiplicação de matrizes.

Duração: 1 h e 30 min

A aula foi iniciada escolhendo o monitor e posteriormente foi mostrado um exemplo bem prático de multiplicação de uma matriz por um número, a Figura 8 mostra os exemplos e como os alunos estavam conseguindo responder sem ter visto a explicação de multiplicação de uma matriz por um número, pois esse exemplo foi explanado para introduzir o conteúdo de multiplicação de número real por matriz. E os alunos conseguiram resolver sem muitos problemas. A Figura 8 apresenta as resoluções dos alunos, vou descrever essa resolução dos alunos, veja abaixo.

Figura 8: Resolução dos alunos no exemplo do prático

Qual o valor que cada vendedor receberá? Existe mais de uma maneira de fazer este cálculo. Vou sugerir uma.

1º passo: Multiplica cada valor da tabela por 2 e em seguida divide por 100 (É assim que se calcula 2% de um valor).

2º Passo: Para o total, some os valores que correspondem a cada funcionário

efetue os cálculos e escreva na tabela abaixo.

	Fogão	Máquina De lavar	Secadora	Total
Davi	95,00	360,00	64,00	519,00
Amanda	100,00	440,00	96,00	636,00
Carmem	180,00	320,00	32,00	532,00

4. Multiplicação de uma matriz por um número

Fonte: Própria autora

(P): A1M – (Monitor do dia), vamos imaginar que você é dono de uma loja de eletrodomésticos. Seus funcionários ganham além do salário, uma comissão de 2% sobre o valor de cada venda. Os valores vendidos por Três de seus funcionários estão detalhados na tabela ao lado... Então nessa tabela tem os funcionários de A1, tem os eletrodomésticos que foram vendidos e o preço de cada um... A1 quer saber quando deve pagar e dar aos seus funcionários essa comissão, a comissão é 2% por cada produto vendido, e que porcentagem vamos ter que multiplicar cada valor dos produtos vendidos por 2 e dividir por 100, pois estamos trabalhando com porcentagem.

(P): Nosso primeiro funcionário é Davi, que vendeu um fogão de R\$ 4500,00 e A1 quer saber quanto vai ter que dar a Davi a comissão de 2%...

(A1M): Professora, é 90, pois 4500 multiplicado por 2 é 9000 e dividido por 100 e como a senhora explicou cancela a quantidade dos zeros do denominador pelo numerador, como é 100 tem dois zeros, logo 9000 menos dois zeros e igual a 90...

(P): Muito bem...Então, vamos fazer a mesma coisa para os restos dos produtos e dos funcionários. O próximo produto foi a máquina de lavar de R\$ 18.000,00, então fazendo o mesmo método temos?

(A5 e A4): 360

(P): Como vocês estão fazendo o cálculo aí, vou confiar e depois verificamos se acertamos... Agora a secadora quer custar R\$ 3.200,00, logo vamos ter?

(A3): 64

(P): Agora com a funcionária Amanda, vamos fazer o mesmo método, o eletrodoméstico fogão custando R\$ 5.000,00

(A5): 100

(A1M): 440 o próximo

(A2): E 96 para a secadora

(P): Agora com a funcionária Carmem...

(A3): 180

(A4): 320 para a máquina de lavar

(A5): 532 o próximo

(P): Vamos conferir se calcular corretamente os valores que A1 vai ter que pagar aos seus funcionários, caso seja dono da loja. Então essa é uma questão do nosso dia a dia, os donos de lojas têm uma tabela dessa, mas eles vão fazer manualmente...

(A3): Não

(P): Não, eles fazem no Excel, logo os computadores vêm para ajudar a resolver esses cálculos mais rápidos...

Depois desse exemplo foi explicado o conteúdo de multiplicação de número real por matriz e matriz transposta com mais exemplos, demonstrando cada propriedade. E exemplos para os alunos poder responderem na aula, fazendo um debate para chegar num consenso para cada resposta, assim a figura apresenta um exemplo respondido pelos alunos. Por fim, foi enviado um exercício para os alunos resolverem e corrigirem na próxima aula.

Dia: 19/05/2021

Conteúdo: Resolução do exercício de multiplicação de número real por matriz e matriz transposta

Objetivo: Operar com matrizes; Efetuar cálculos envolvendo multiplicação de matrizes; Resolver problemas utilizando multiplicação de matrizes;

Duração: 45 min

Comecei a aula escolhendo o monitor do dia e os alunos já começaram a aula comentando sobre o exercício que foi proposto, falando que não sentiram dificuldade para responder o exercício e além disso tinham gostado. A correção foi da seguinte forma, cada aluno escolhia uma questão para responder e mostrava como tinha feito, depois conferia com os colegas as respostas. Vejamos a Figura 9 um dos exemplos dos exercícios:

Figura 9: Exercício respondido pelos alunos

Marcelo tem uma loja de eletrodomésticos e móveis planejados. A tabela abaixo indica o total de vendas que os funcionários de Marcelo realizaram no mês de novembro, em reais, por produto vendido.

Vendas de Novembro (R\$)		
Vendedor	Cozinha planejada	Geladeiras
Ana	27000,00	9000,00
José	31000,00	7000,00
Julia	22000,00	11000,00

A comissão dos vendedores é de 7% sobre o total mensal de vendas, em cada produto. Qual é o valor que Marcelo pagará para cada vendedor, por tipo de produto, no mês referenciado?

....., efetue os cálculo e escreva na tabela abaixo.

Vendas de Novembro (R\$)		
Vendedor	Cozinha planejada	Geladeiras
Ana	1890,00 ✓	630,00 ✓
José	2170,00 ✓	490,00 ✓
Julia	1540,00 ✓	770,00 ✓

4. Multiplicação de uma matriz por um número

Sumário Verificar Respostas Instruções

Fonte: Própria autora

(P): O que podemos fazer com essas informações?

(A2M): Para obtermos tal informação, podemos multiplicar cada valor da tabela das vendas de novembro

(A1M): E só multiplicamos por 0,07, logo teríamos:

(A1M): Na cozinha planejada, primeira linha e primeira coluna, temos: 27000,00. $0,07 = 1890,00$

(A1M): Segunda linha e primeira coluna, temos: 31000,00. $0,07 = 2170,00$

(A1M): Terceira linha e primeira coluna, temos: 22000,00. $0,07 = 1540,00$

(A1M): Já na Geladeiras, primeira linha e segunda coluna, temos: 9000,00. $0,07 = 630,00$

(A1M): Segunda linha e segunda coluna, temos: 7000,00. $0,07 = 490,00$

(A1M): Terceira linha e segunda coluna, temos: 11000,00. $0,07 = 770,00$

(A1M): Eu resolvi assim, está correto professora? E o de vocês também deu o mesmo valor?

(A2): Também fiz assim

(A3): Errei a terceira linha da primeira coluna, onde tinha: 22000,00. $0,07 = 1540,00$, errei o cálculo. Que raiva...

Este foi um dos exercícios que os alunos responderam, os outros seguiram o mesmo método neste dia. Um dos alunos explicava como tinha feito a resolução e depois comparava as respostas com os colegas.

Dia: 21/05/2021

Conteúdo: Multiplicação de matrizes e determinante de uma matriz

Objetivo: Operar com matrizes; Calcular o determinante de uma matriz quadrada; Identificar; Representar os diferentes tipos de matrizes; Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes; Resolver problemas utilizando a multiplicação de matrizes; Relacionar Determinantes com Matrizes; Resolver Determinantes de 2º e 3ª ordem; Utilizar as propriedades de determinantes.

Duração: 1 h e 30 min

Comecei a aula escolhendo o monitor do dia, e fazendo uma pequena revisão sobre os conteúdos estudados, o conteúdo do dia era multiplicação de uma matriz por outra matriz e determinante de uma matriz. Mais uma vez comecei a aula com uma situação problema do cotidiano dos alunos para familiarizar com o conteúdo proposto, vejamos a Figura 10 para podemos visualizar o exemplo.

Figura 10: Situação problema do cotidiano dos alunos

The screenshot shows a math problem interface with a 3D illustration of a pizza shop. The problem text asks for the daily revenue based on pizza prices and daily sales. The interface includes a table for prices, a table for daily sales, and a table for the calculated revenue.

Problem Text: Luidi é dono de uma pizzaria. Os preços das pizzas pequenas, médias e grandes são R\$ 8,50, R\$ 15,50 e R\$ 22,50 reais, respectivamente. Observando a tabela ao lado você saberia responder quanto ele arrecadou por dia?

Price Table:

	Preço
Pequena	8,50
Média	15,50
Grande	22,50

Sales Table:

	Pequena	Média	Grande
Quinta-feira	12	5	10
Sexta-feira	15	39	23
Sábado	44	18	35

Revenue Table:

	Valor
Quinta-feira	402,50
Sexta-feira	1249,50
sábado	1440,50

Navigation buttons at the bottom: Sumário, Verificar Respostas, Instruções.

Fonte: Própria autora

(P): Digamos que A4 é dona de uma Pizzaria e quer saber quanto arrecadou na quinta, sexta e sábado com a quantidade de pizzas vendidas. Então o que vocês acham que devemos fazer para ajudar A4 a resolver esse problema?

(A3M): Vai ter que somar os valores das pizzas pequenas, média e grande, multiplicador pelos valores em reais...

(P): Isso, vamos ter que somar e multiplicar cada elemento. Por exemplo, a primeira linha da tabela se multiplicou pela segunda coluna. Então fazendo isso temos:

(P): Na quinta-feira, $12 \times 8,50 + 5 \times 15,50 + 10 \times 22,50 = 404,50$

(A4): Na sexta-feira, $15 \times 8,50 + 39 \times 15,50 + 23 \times 22,50$ é 1249,50

(A3M): E no sábado, $44 \times 8,50 + 18 \times 15,50 + 35 \times 22,50$ é 1440,50

(P): Então esses são os valores que A4 ia arrecadar se fosse dona dessa pizzaria. Portanto, o que fizemos aqui foi uma multiplicação de matriz que tinha os preços das pizzas por uma matriz que tinha a quantidade de pizzas vendidas, ou seja, fizemos uma multiplicação de matrizes...

Os alunos conseguiram resolver esse exemplo sem grandes dificuldades, depois que eles resolveram esse exemplo. Comecei a explicar que era uma multiplicação de uma matriz por outra matriz, mostrando cada elemento, termo e propriedade. Mostrei outro exemplo dos seus cotidianos, vejamos a Figura 11 abaixo.

Figura 11: Matriz no supermercado

Érica precisa comprar alguns produtos e resolve pesquisar preços em dois supermercados. Veja as tabelas indicando os preços pesquisados e as quantidades de que ele precisa.

Para saber em qual dos supermercados ele gastaria menos, podemos calcular:

Supermercado A:
 $(1,77) \cdot 1 + (1,90) \cdot 0,5 + (1,55) \cdot 3 + (3,00) \cdot 2 = 13,32$

Supermercado B:
 $(1,76) \cdot 1 + (1,24) \cdot 0,5 + (1,77) \cdot 3 + (3,94) \cdot 2 = 15,42$

Também é possível eletuar esse cálculo por meio de matrizes. Veja na próxima página:

Fonte: Própria autora

Depois os alunos assistiram a um vídeo para eles aprenderem um pouco mais sobre o conteúdo, o vídeo era sobre bombons a granel. Dona Ioná vende bombons em caixinhas, mas tem dificuldade em colocar o preço em cada uma delas. Para resolver seu problema, ela conta com a ajuda de Jorge, que através do uso de Matrizes, ajuda Dona Ioná a calcular o preço de cada caixa. Tendo como objetivos: Introduzir e mostrar aplicações do produto de Matrizes. O conteúdo do vídeo é a multiplicação de Matrizes, Matrizes e sistemas de equações. Com duração de 9 minutos, a Figura 12 a seguir mostra o vídeo sobre a Bombons a granel.

Figura 12: O vídeo sobre a Bombons a granel

Aprenda um pouco mais

Veja o Vídeo abaixo

episódio de hoje:
 BOMBONS A GRANEL

6. Multiplicação de uma matriz por outra matriz

Fonte: <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1055>

Posteriormente fizemos um debate sobre o vídeo e sua importância para a Dona da venda, e como a utilização da matriz pode ajudá-la. Depois, continuei a aula explicando sobre determinante de uma matriz, mostrando suas regras e propriedades e suas variedades de aplicações.

Dia: 26/05/2021

Conteúdo: Resolução do exercício de multiplicação de matrizes e determinante de uma matriz

Objetivo: Operar com matrizes; calcular o determinante de uma matriz quadrada; Identificar; Representar os diferentes tipos de matrizes; Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes; Resolver problemas utilizando a multiplicação de matrizes; Relacionar Determinantes com Matrizes; Resolver Determinantes de 2º e 3ª ordem; Utilizar as propriedades de determinantes.

Duração: 45 min

Comecei a aula escolhendo o monitor do dia e os alunos já começaram a aula comentando sobre o exercício que foi proposto, sobre suas dificuldades no exercício. Com essas informações fiz uma prévia revisão do conteúdo estudado e alguns alunos estavam se confundindo na hora de escrever a matriz. Mais uma vez a correção foi um sucesso, com todos participativos e motivados. O monitor me ajudou bastante nessa aula, pois como havia muitos números e os alunos estavam interagindo bastante, tinha hora que não escutava bem, então o monitor me ajudava com as respostas dos alunos e a controlar as respostas deles. Veja a Figura 13 abaixo, sobre uma das questões do exercício resolvido/corrigido com a turma.

Figura 13: Questões do exercício resolvido/corrigido com a turma

Praticando as operações

Dadas as matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}, \text{ determine:}$$

a) AB
b) BA

a) AB = $\begin{bmatrix} 1 \cdot 4 + 3 \cdot 1 & 1 \cdot (-1) + 3 \cdot 2 \\ 0 \cdot 4 + (-2) \cdot 1 & 0 \cdot (-1) + (-2) \cdot 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 5 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$

b) BA = $\begin{bmatrix} 4 \cdot 1 + (-1) \cdot 0 & 4 \cdot 3 + (-1) \cdot (-2) \\ 1 \cdot 1 + 2 \cdot 0 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot (-2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 14 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

Sumário Verificar Respostas Instruções

10. Praticando as operações

Fonte: Própria autora

(P): Nesta questão temos a multiplicação de duas matrizes, logo temos que calcular da seguinte forma: $a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} = c_{11}$, portanto termos:

(A5M): $1 \times 4 + 3 \times 1 = 7$

(A4 e A2): 5

(A5M): Eles responderam 5 professoras...

(P): Certo... E $0 \times 4 + (-2) \times 1 = -2$ igual a...

(A3): Acho que -2...

(A5M): Isso mesmo...

(A5M): E $0 \times (-1) + (-2) \times 2 = -4$

(P): Muito bem...

Esse é um dos exemplos do exercício resolvido, e pelo diálogo entre os alunos podemos perceber como eles estão conseguindo resolver os exercícios, sem muitas dificuldades.

Dia: 28/05/2021

Conteúdo: Matriz inversa de uma matriz dada e aplicações de matrizes

Objetivo: Mostrar uma aplicação simples de matrizes envolvendo multiplicação e cálculo da matriz inversa.

Duração: 1h e 30 min

A aula iniciou como das outras vezes, escolhendo o monitor do dia. Por meio do OVA comecei a explicar o conteúdo de Matriz inversa, mostrando alguns exemplos e umas regras, propriedades e teoremas. Depois os alunos resolveram um exemplo junto comigo, posteriormente cada aluno tinha uma questão para resolver e debate junto com a turma se tinha conseguido resolver e como resolveu, gerando assim uma roda de conversa para sanar possíveis dúvidas dos alunos.

Depois mostrei para eles um vídeo sobre o gabarito secreto, uma jovem, estudando para uma prova de Matemática, se depara com algumas Matrizes que parecem ser uma mensagem criptografada contendo as respostas da tal prova. Com a ajuda do irmão, ela tenta decodificar a mensagem e acaba aprendendo um pouco sobre as Matrizes. Com o objetivo de mostrar uma aplicação simples de Matrizes, envolvendo multiplicação e cálculo da matriz inversa que abordava os conteúdos de Matrizes, criptografia, matriz inversa e multiplicação de Matrizes. Com duração de 10 minutos. A Figura 14, mostra o vídeo do Gabarito secreto.

Figura 14: Vídeo do Gabarito secreto.



Fonte: <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1100>

Para poder aprenderem um pouco mais e visualizar cada vez mais aplicações de Matrizes. E a importância de estudar matriz e como é um conteúdo bastante rico, que não é um conteúdo só de cálculo e resolve. Conversamos bastante sobre o vídeo o que eles tinham entendido o que havia ficado confusos, fiz uma breve revisão do conteúdo mais uma vez para poder lembrar todo o conteúdo estudado. Ao final da aula mandei para eles uma mensagem criptografada para eles tentarem decodificar e se eles quisessem mandar uma mensagem criptografada para mim, para eu pudesse decodificar também.

Dia: 02/06/2021

Conteúdo: criptografia e resolvendo questões do Enem

Objetivo: Mostrar uma aplicação simples de matrizes envolvendo multiplicação e cálculo da matriz inversa.

Duração: 45 min

Iniciei a aula escolhendo o último monitor, e os alunos já estavam todos empolgados para saber a frase que cada um mandou para mim na mensagem criptografada. Então eu falei a frase de cada um e fomos conversando se eles tinham gostado das mensagens criptografadas, se tinham conseguido resolver. E todos tinham conseguido descriptografar minha mensagem e todos mandaram uma mensagem para mim. Depois resolvemos questões do Enem sobre matriz, conferindo cada alternativa e debatendo cada uma delas. Com o auxílio do OVA os alunos poderiam saber se tinham resolvido certo ou não, pois o OVA verificava as respostas dos alunos.

Com a utilização do OVA de matriz pode-se notar que os alunos se tornaram mais empenhados, participativos, comunicativos e motivados. Tornando uma assim a aula dinâmica e leve, proporcionando um ensino de qualidade além de significativo. Alunos autônomos e

comunicativos, por isso todos eles tiveram uma interação maior tanto entre os colegas como a professora.

Com a aplicação do OVA e com o intuito de fortalecer as análises feitas, durante o desenvolvimento da pesquisa, foi enviado um formulário do *google* para os alunos poderem avaliar o OVA, saber o que eles acharam dessa metodologia, o que poderia ser corrigido e se eles tinham gostado de ter estudado com esse recurso didático. O questionário avaliativo do OVA continha 10 questões abertas, apresentadas a seguir, juntamente com as respostas dos alunos e nossas análises críticas a fim de responder ao problema de pesquisa que é: quais as potencialidades e/ou limitações do OVA desenvolvido com o *PowerPoint* no processo de ensino e aprendizagem de Matrizes e Determinantes?

1) As instruções foram úteis e suficientes para trabalhar com o OVA durante as aulas?

Alguma sugestão?

Todos os alunos responderam que sim, mas não deixaram nem uma sugestão. Com isso acredito que o OVA foi contemplado neste quesito de instruções de uso, pois no decorrer da aplicação do mesmo os alunos conseguiram compreender as instruções facilmente, não houve nenhum problema com as instruções no decorrer da aplicação do OVA.

2) Como você analisa as mensagens informativas de erro durante as questões propostas pelo OVA?

A1: “ajuda muito”

A3: “As mensagens são de grande ajuda, já que algumas vezes dei a resposta errada sem perceber”

A4: “Foram bem explicadas”.

Não vão estar todas as respostas dos alunos em algumas questões por conta de as respostas estarem iguais. As mensagens informativas de erro eram um *feedback* que o OVA dava aos alunos, se eles errassem a resposta da pergunta ou do exemplo, fazendo com que os alunos refletissem sobre suas respostas e aprendessem com o seu erro, podendo ter outra chance de acertar as questões e fazendo-os potencializar o ensino, pois estavam aprendendo principalmente com seus erros. Nesse sentido, o erro estimula os alunos a refletirem sobre o que levou ao não entendimento do conteúdo/problema. Este feedback do OVA auxilia a desenvolver nos alunos o espírito de competição, fazendo-os não querer errarem mais, desenvolvendo então a motivação para acertarem as questões/exemplos.

3) Como você avalia os aspectos visuais, design e estrutura de navegação do OVA?

A1: “É bem trabalhado nesses aspectos”

A2: “Muito bom. Os slides e os jogos são muito bem pensados e bem apresentados.”

A3: “Avalio com um 10.0 pois foram ótimos!”.

Nesta questão, a avaliação foi bem-sucedida neste aspecto visual como podemos comprovar nas falas dos alunos, avaliamos esta questão muito importante, haja vista que a estrutura de navegação deve ajudar os alunos, chamando sua atenção para concentrar nas aulas que é o principal princípio dos professores para que compartilhe o conteúdo com alunos atentos nas aulas. Conforme Machado e Silva (2005) os OVAs são um recurso interativo, agrupando diversos tipos de imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, e tudo o que pode auxiliar no processo de aprendizagem. Com isso neste aspecto visual, visamos afetar a jogabilidade, tem um cenário adequado ao público-alvo que facilitava a navegabilidade, podendo o usuário/alunos navegarem por todo o OVA na hora que quiser, podendo ir e voltar sem desfazer o que foi desenvolvido.

4) Quais as potencialidades e desvantagens em estudar com o OVA?

A2: “As respostas podem ser corrigidas de maneira rápida, relacionado com conteúdo que já tínhamos conhecimento. Sobre as desvantagens já não sei o que pontuar”

A3: “É bom pois conseguimos ter mais acesso a informações virtuais, como a apresentações de vídeos e slides, que auxiliam no entendimento; e a desvantagem é o fato de não termos a parte prática, de forma mais aprofundada e nem tanta interação virtualmente, como teríamos caso fosse presencial”

A5: “Potencialidades: Ensina de maneira interativa é e bastante fácil, desvantagens: Ser introduzido em uma aula online”

Com essas respostas dos alunos, podemos perceber que o OVA foi bem avaliado por eles, que conseguiram ter uma aprendizagem significativa; por outro lado as desvantagens que eles pontuaram foram a questão do presencial, que realmente se os alunos tivessem utilizado o OVA no presencial o aprendizado poderia ser bem melhor, pois eles estariam manipulando o material e não só a professora. Mas mesmo só a professora manipulando o material acreditamos que eles conseguiram ter uma aprendizagem significativa, pois conseguiram pontuar sua finalidade que é de ter uma aprendizagem de qualidade e interativa, ajudando-os a assimilarem o conteúdo, tendo em vista que o OVA deu autonomia a les, auxiliando-os na comunicação e diálogo da turma, melhorando seus desempenhos também nos problemas propostos e na avaliação. Esta questão vai ao encontro com o que (LIMA et. Al., 2007) defende que os OVAs são recursos “potencializadores e acessíveis na criação de ambiente de aprendizagem via web.” E também vai ao encontro a nossa questão de estudo, onde indagamos quais as potencialidades e/ou limitações do OVA desenvolvido com o *PowerPoint* no processo de ensino e aprendizagem de Matrizes e Determinantes? As potencialidades já

foram destacadas acima, e as desvantagens deste OVA diante este ensino remoto é o não manuseio dos alunos, não utilizam do ranking das questões e exemplos que contabilizavam os acertos ou erros dos alunos e a não utilização da avaliação dos alunos e não utilização do ranking dos alunos na avaliação do conteúdo, pois este OVA os professores podem fazer uma prova avaliativa, visto que ele consegue contabilizar os acertos ou erros dos alunos.

5) O conteúdo explorando com o OVA é claro, objetivo e fácil de compreender? Os exercícios condizem ou estavam de acordo com as explicações expostas durante as aulas?

A1: “Sim, condizem”

A2: “Sim. Sim os exercícios estavam de acordo com o que foi explicado”

A5: “A matéria em si é bem complicada, no entanto as atividades condizem com o que está em pauta”.

Todos os alunos responderam que sim, que os exemplos explorados com o OVA eram claros, objetivos e fáceis de compreender. E se estava de acordo com o conteúdo explorado com o OVA, essa é uma questão relevante, pois a maioria dos alunos às vezes se queixam que os exemplos não condizem com os exercícios abordados pelos professores. Esta questão vai de encontro com nossa justificativa da pesquisa, visto que procuramos contextualizar o conteúdo de Matrizes e Determinante com o conteúdo dos alunos, aproximando a teoria com a prática do dia a dia deles. E com isso satisfazer nossa justificativa, pois a maioria dos exemplos e problemáticas do nosso OVA era relacionado com a vivência dos alunos.

6) Esse material facilitou/auxiliou a aprendizagem nesse ensino remoto? Você conseguiu entender o conteúdo através do OVA? Justifique.

A1: “Sim. Sim, consegui entender, pois é muito bom esse método.”

A3: “Sim. Por conta da disponibilidade tornou-se mais fácil para conseguir entender”

A4: “Sim. A aula se torna mais dinâmica, o que se torna muito importante na situação e que estamos vivendo”

Nesta sexta questão, todos os alunos responderam que sim, que conseguiram entender o conteúdo com a utilização do OVA o que tornou as aulas em um ambiente mais leve e dinâmico, para o momento que estamos vivendo. Pois não basta só utilizar uma ferramenta tecnológica sem ela pode se proporcionar aos alunos um ambiente mais tranquilo fazendo assim com que se aprenda divertindo-se e principalmente tendo uma aprendizagem de qualidade e significativa. Conforme Amado e Carreira (2015) que enfatizam que a disponibilidade de recursos não é garantia de melhores aprendizagens, o que vai determinar será a forma como são utilizados e potencializados na sala de aula.

Então o OVA conduziu a dinamicidade das aulas, conduzindo os alunos a ganharem autonomia no decorrer da aplicação do OVA e conduzindo assim a desenvolverem seu próprio conhecimento, a partir da aplicação da professora.

7) Como foi seu grau de entendimento nesta disciplina com esse OVA, conseguiu aprender o conteúdo relacionando sua utilidade no dia a dia?

A1: “O meu grau foi bom, sim”

A4: “Sim, contudo achei que o conteúdo sobre matriz pode ser mais utilizado no dia a dia se for comparado com outros”

A5: “Bem melhor”

Com base nesta questão e com as respostas dos alunos, podemos identificar nossa justificativa da pesquisa, onde os alunos têm dificuldade de relacionar o conteúdo de Matrizes e Determinante com o conteúdo do seu dia a dia. Conseguimos contribuir na identificação de caminhos para trabalhar o problema de pesquisa, pois relacionamos os conteúdos cotidianos dos alunos com os conteúdos de aprendizagem, tornando-se um importante fator para aprendizagem, pois dá sentido e fundamento aos conhecimentos aprendidos. (KATO; KAWASAKI, 2011).

Moran (2000) também corrobora com este pensamento de relacionar os conteúdos prévios com o novo conteúdo, pois podemos mostrar aos alunos que os conhecimentos que aprendemos na escola estão relacionados com os conhecimentos dos cotidianos e que os conhecimentos não são sem utilidade.

Com isso, a maioria dos nossos exemplos foram todos contextualizados com o cotidiano dos alunos, relacionando-os com contextos da vivência dos alunos e isso era perceptível nas aulas, tornando-se evidente que este material auxiliou a comunicação na sala tanto entre os colegas como com a professora, eles conseguiam relacionar o conteúdo com um assunto ou tema do cotidiano deles e assim conseguiam identificar que determinados problemas já conseguiam calcular no seu dia a dia.

8) Você estudaria outro conteúdo com o OVA ou indicaria ele para outro aluno?

E a resposta foi unânime, todos responderam que sim, que indicariam o OVA para outros alunos e que gostariam de estudar outros conteúdos com esta metodologia. Aqui acredito que os alunos conseguiram identificar as diferenças nas aulas com o OVA e sem a sua utilização. Pois antes do OVA os alunos eram muitos calados, quase não participavam das aulas, raramente respondiam os exercícios, não tinham muito diálogo nas aulas era mais a professora e pesquisadora que explicavam e eles ficavam calados. E com a utilização do OVA os alunos tinham diálogos nas aulas, respondiam os exercícios, tinham autonomia nas

aulas, tinham diálogo entre os alunos e com a professora. E mesmo depois da utilização do OVA eles continuaram neste ritmo de comunicação e discussão nas aulas, mas pouco tempo depois voltaram ao que eram antes.

9) Você acha interessante utilizar esse OVA no ensino presencial?

A2: “Sim!

A3: “Sim, mas teria que ajustar um pouco pro ensino presencial”.

Acredito que eles estão tendo a ideia de que o OVA foi desenvolvido para utilizar no ensino remoto e precisa ser adaptado para o ensino presencial, mas foi o contrário ele foi desenvolvido para ser utilizado no presencial e foi adaptado para o ensino remoto. Com isso este OVA ficou limitado a um só o professor para manuseá-lo em sala com os alunos, resolvendo a partir das observações deles, mas eles não conseguiram fazer o manuseio, com isso no ensino presencial seria bem melhor, pois os alunos fariam o manuseio sozinhos, teriam mais tempo com o OVA e poderiam utilizar quando quisessem.

10) Como você avalia este OVA nesse ensino remoto, por exemplo, quantas estrelas (de 1 a 5 estrelas), descrevendo sua experiência, deixando algumas dicas, comentários ou críticas para poder melhorar o OVA?

A1: “4,5. Se for levado em conta minha experiência, pode-se dizer que é boa, mas dicas, comentários ou críticas não tenho nenhuma a fazer no momento ou não me recordo”

A2: “4 estrelas. Atualmente já me familiarizei bem mais com o método, e consigo entender bem melhor os conteúdos, dado em aula”

A3: “4.0, minha experiência foi boa, e indico para outros alunos, facilita muito”

Com base nas respostas dos alunos, podemos identificar que o OVA foi bem avaliado pelos alunos, mas sabemos que podemos melhorar ainda mais em alguns aspectos do OVA e na sua aplicação também. Algumas delas podem ser adequar o OVA para pessoas com deficiências visuais e auditivas, melhorando também na implementação de mais problemas e no cenário, deixando cada vez melhor a navegação do OVA. E na questão da aplicação em sala de aula neste ensino remoto, desenvolvia as aulas diferente. Disponibilizando o OVA para os alunos para que eles possam manusear em suas casas, pedindo para espelhar as telas em alguns momentos e poderem utilizar quando e quantas vezes puderem. Já se for utilizado no ensino presencial a aplicação poderá ser mais uma vez feita de maneira diferente, vai depender da maneira que o professor queira utilizar de modo individual ou coletivamente, enfim o OVA tem essa flexibilidade de uso.

O OVA contribuiu para desenvolver a aprendizagem de Matrizes e Determinante por meio das situações problemas, da interação com os colegas, OVA e com a professora. Com essa análise dos alunos e da professora e pesquisadora em relação ao OVA, podemos perceber as vantagens de utilizar esse OVA tanto para os alunos como para os professores. Para os alunos a vantagem é que podemos perceber sua importância e relevância para o ensino remoto, uma vez que proporciona um ensino dinâmico, de fácil aprendizagem com exemplos do cotidiano dos alunos, ajudando-os a relacionar o conteúdo abordado e sua importância para seus cotidianos. Fazendo os alunos terem uma aprendizagem de qualidade e significativa, ajudando-os a aprenderem o conteúdo se divertindo. Proporcionando também “situações com as quais os alunos realizem um esforço espontâneo e voluntário para alcançar os objetivos propostos” (ABREU E ANDRADE, 2020, p. 118), utilizando os seus conhecimentos prévios. Possibilitando aproximar a teoria com a prática por meio de diversas situações nas quais o aluno é convidado a participar da construção do seu próprio conhecimento.

E as vantagens de os professores utilizarem OVA nas suas aulas é ter aula dinâmicas, divertidas, incentivando a participação dos alunos, aumentando a motivação, proporcionando uma nova maneira de ver a Matemática e as outras disciplinas, haja vista que os OVAs são interdisciplinar, podendo ser utilizado por qualquer componente curricular, bastando adequá-lo a seu conteúdo. Além disso, auxilia na autonomia dos alunos com o conteúdo estudado, a comunicação e discussão, podendo ser reutilizado e adequado a qualquer conteúdo que o professor queira, auxiliando também na acessibilidade, pois este OVA utilizando o *Powerpoint* pode ser adequado para as pessoas com deficiência visual e auditiva. Assim, os professores podem utilizar os OVAs para introduzir, revisar, desenvolver e avaliar um determinado conteúdo, haja vista que o nosso OVA tem macros que contabilizam os acertos e erros dos alunos. Conforme Abreu e Andrade (2020, p. 118) podemos

Destacamos ainda, a flexibilidade dessas ferramentas, pois podem ser utilizadas em todas as modalidades e níveis da Educação, em diferentes componentes curriculares, de modo online ou off-line, caracterizando-se também pelo uso multiplataforma (computador, tablets e smartphones).

De acordo com Machado e Silva (2005) os OVAs podem simular experiências e atividades práticas. “Ele permite que o aluno teste, de maneira prática e interativa, inúmeras possibilidades do exercício proposto, que, se tivesse sido estudado apenas teoricamente, não estimularia tanto a aprendizagem do conteúdo” (MACHADO; SILVA, 2005, p.2). O OVA tem como objetivo potencializar o ensino, por intermédio de uma tecnologia dinâmica, acessível e contextualizada. Nesse sentido, é evidente que só através de um ensino contextualizado os alunos têm mais oportunidades de compreender os motivos pelos quais estudam um

determinado conteúdo. Assim, este OVA apresentado nesta pesquisa mostrou como uma aprendizagem contextualizada, relacionada com o seu cotidiano pode tornar o ensino e aprendizagem mais fácil, agradável e divertido. Visto que o OVA busca amenizar o desinteresse dos alunos, aguçando sua curiosidade e estimulando a criatividade e pensamentos críticos dos alunos.

Portanto, através desta ação pedagógica, buscamos fazer com que os alunos conseguissem compreender o conteúdo de Matrizes e Determinantes por meio da utilização do OVA, no qual buscamos tratar esse assunto da melhor forma possível, contextualizando a temática, trabalhando com situações problemas que envolvessem o cotidiano dos alunos, utilizando os conhecimentos prévios dos alunos, tentando dinamizar o ensino, deixando de uma forma leve e divertido, dando voz aos alunos e escutando suas indagações. Então, esta proposta foi interessante, pois podemos perceber os seguintes fatos: Todos os alunos interagiram mais durante as aulas, conseguiram fazer os exercícios propostos e também fazer a entrega deles na plataforma, coisa que era raro os alunos fazerem, além disso conseguiam expor seus pensamentos sobre o conteúdo, dando exemplos e/ou outras formas de resolução de um determinado problema, ou até mesmo quando eles conseguiam resolver um problema sem precisar de ajuda e quando faziam indagações sobre a temática em um viés de curiosidade ou tentando saber mais. Sem falar na interação na aula, tendo um melhor diálogo entre os alunos e o professor, e com a ajuda do monitor de cada aula fazendo os alunos terem um preparo a mais, tendo maior atenção nas aulas para assim poderem ajudar seus colegas quando apresentavam alguma dificuldade. Mas queremos ressaltar que a utilização do OVA não é garantia de que todos os alunos vão aprender o conteúdo proposto, portanto eles podem ser usados como recursos que os professores podem fazer uso deles.

Acho importante destacar também as desvantagens/limitações deste OVA, que é a importância dos professores conhecerem bem a turma para depois desenvolver um OVA que considere às necessidades da turma, com isso, requer tempo por parte dos professores para poder planejarem e desenvolverem os OVAs. E outra com esse ensino remoto só a professora que conseguiu manipular o OVA.

5. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todas as observações feitas por meio do desenvolvimento das atividades de pesquisa, devemos chegar a conclusões que respondam o nosso questionamento inicial ao

indagarmos sobre quais as potencialidades do OVA desenvolvido com o *PowerPoint* no processo de ensino e aprendizagem de matriz?

Em um primeiro momento trazemos algumas evidências vivenciadas nos primeiros encontros, onde os alunos demonstram um avanço em relação à comunicação em aula, entrega de atividade e resolução dos exercícios, sem falar nas discussões em sala, coisa que não acontecia antes com frequência, apresentando um domínio em relação à Matemática bem expressivo. Perguntando, discutindo, ouvindo, fazendo e ensinando os seus colegas tendo um ambiente interativo, onde os alunos participam das aulas e não ficam só ouvindo como estava acontecendo em aulas anteriores.

Uma vantagem bastante relevante do OVA é que ele pode ser utilizado tanto para iniciar, como para desenvolver e revisar um conteúdo como também para avaliar, haja vista que este OVA tem um ranking, permitindo que os alunos possam comparar a quantidade de pontos obtidos por eles, pois o OVA “Possibilita que os mesmos verifiquem suas respostas nos exemplos e nos exercícios propostos, contabilize os pontos em cada acerto e descontando ao errar e finaliza-se com a exibição da sua pontuação final [...]”. (ABREU e ANDRADE, 2021, p. 195). Os OVAs são fáceis de manipular, flexíveis, reutilizáveis e incentivam a participação dos alunos, pois estimulam a curiosidade e proporcionam a interatividade e competitividades dos alunos em virtude de poderem ser trabalhados em grupos ou em equipes, estimulando assim a comunicação e o respeito entre os colegas, aprendendo a expor e a ouvir opiniões contrárias e a desenvolver a sua capacidade intelectual.

Os resultados evidenciaram que os OVAs potencializam o ensino e o desenvolvimento desse OVA no *PowerPoint* facilitando o acesso e manuseio, pois tem um design de fácil compreensão, dinâmico e animador. Nessas condições, acreditamos ter contribuído para a formação dos alunos, ao proporcionarmos experiências com a utilização do OVA na construção de uma nova postura frente ao ensino e aprendizagem de Matriz e Determinante, possibilitando uma aprendizagem significativa onde os alunos conseguiram relacionar o conteúdo estudado com seu dia a dia e conhecimento já aprendidos.

A pesquisa traz contribuições da utilização dos OVAs na educação básica e mostra a importância de utilizá-la. Servindo ainda de embasamento teórico para futuros estudos sobre a aplicação dos OVAs no ensino e aprendizagem. Contribuindo ainda para a Educação Básica, pois mostra a realidade do ensino e a necessidade de utilizar metodologias diferenciadas e não ficar no mesmo método de ensino para sempre, fazendo assim os professores buscarem se atualizar em busca de novas metodologias para assim melhorar o ensino.

De uma forma geral, analisando as falas dos alunos, podemos notar que todos foram participativos durante as aulas, debatendo, questionando, perguntando ou refletindo o conhecimento estudado, foi perceptível a evolução dos mesmos. Portanto, a pesquisa é de ampla relevância, pois o tema da utilização de OVA e as TDICs e suas contribuições vêm sendo muito pesquisado e continua em crescente essas investigações. Por isso, fica evidenciada a necessidade de estudos voltados a esta temática com o intuito de fornecer ainda mais dados que possam fazer refletir sobre a integração das TDICs e dos OVAs nas aulas de Matemática. Em trabalho futuro esperamos poder ensinar professores a desenvolver OVAs criativos e dinâmicos para poderem utilizá-los em suas aulas, contribuindo assim para o ensino e aprendizagem dos alunos. Pois sabemos que os OVA na educação já é uma realidade, mas, contudo, são recursos poucos utilizados, desenvolvidos, avaliados e pesquisados. Portanto, cabe aos professores buscar essas ferramentas pedagógicas para poder auxiliar no processo de ensino aprendizagem, visto que os OVAs são recursos, que podem potencializar e otimizar a educação considerando-se que são recursos eficazes, fáceis de serem desenvolvidos e aplicados e por possibilitarem contextualizar o conteúdo. Para os professores e/ou alunos que também tenham o interesse em produzir esse material (OVA), indico a Metodologia GEDOVA, seguindo as sete etapas de desenvolvimento do mesmo.

Em trabalhos futuros podemos propor fazer a avaliação pedagógica deste OVA de maneira mais aprofundada, considerando a metodologia GEDOVA, desse modo poder corrigir possíveis erros ou melhorar ainda mais o OVA. E também em pesquisas futuras, pretendo analisar o processo de construção e utilização de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), levando em consideração o desenvolvimento de competências e habilidades de professores de Matemática, além disso associando ao uso de TDIC e seguindo todo o processo da metodologia GEDOVA.

REFERÊNCIAS

ABREU. Astúrio Cardozo de. **O uso de softwares na aprendizagem de Matemática**. 2011. Monografia (Especialização em Informática na Educação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, Cuiabá, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/17833710-O-uso-de-softwares-na-aprendizagem-da-matematica.html>. Acesso em: 15 de Agos. 2021.

ABREU, Erica Edmajan de; ANDRADE, Francisco José de. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA CRIAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICO NO POWERPOINT. *In*: SILVA, Egle Katarinne Souza da; SILVA, Edilson Leite da; CORRÊA, Adriana Moreira de Souza. (Org.). **OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO E**

PRÁTICA DOCENTE. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2020. Cap. 5, p. 111 – 134. Disponível em: <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/objetos-virtuais-de-aprendizagem-na-formacao-e-pratica-docente/>. Acessado em: 09 de dez. 2021.

ABREU, Erica Edmajan de; ANDRADE, Francisco José de. TESTE E/OU VALIDAÇÃO DE OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: Um Estudo de Caso no Ensino Médio. *In: METODOLOGIA GEDOVA PARA DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM*. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2021. Cap. 8, p. 194-217. Disponibilidade em: <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/projeto-gedova-para-desenvolvimento-de-objetos-virtuais-de-aprendizagem/>. Acessado em 10 nov. 2021.

ABREU, Erica Edmajan de; SILVA, EgleKatarinne Souza da e SILVA, Edilson Leite da. 2018. **DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS DO 1º GRAU**. Universidade Federal de Campina Grande, 12 Páginas, X. no prelo.

ABREU, Erica Edmajande ; SOUSA, Mateus Rocha; SILVA, Edilson Leite da; OLIVEIRA, Felícia Maria Fernandes de. Objetos virtuais de aprendizagem disponíveis no banco internacional de objetos educacionais para trigonometria em todos os níveis de ensino. *In: GONÇALVES, Felipe Antonio Machado Fagundes. Educação matemática e suas tecnologias 4*. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Cap. 19, 205-215. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/2356>. Acesso em 17 nov. 2021.

ALMEIDA, H. M. O uso de celulares, tablets e notebooks no ensino da matemática. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v. 11, n. 2, p. 322 – 327, 2016.

ANDRADE, Francisco José de; ABREU, Erica Edmajan de. JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS CONSTRUÍDOS COM O POWERPOINT. *In: SILVA, Egle Katarinne Souza da; SILVA, Edilson Leite da; CORRÊA, Adriana Moreira de Souza. (Org.). OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE*. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2020. Cap. 8, p. 179 – 208. Disponível em: <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/objetos-virtuais-de-aprendizagem-na-formacao-e-pratica-docente/>. Acessado em: 09 de dez. 2021.

AMADO, N. M. P.; CARREIRA, S. P. G. Recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem matemática. *In: DULLIUS, M. M. QUARTIERI, M. T. (Org.). Explorando a Matemática com aplicativos computacionais: anos iniciais do ensino fundamental*. 1. ed. Lajeado: Editora da Univates, 2015. p. 9-18.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p. 48-67, maio/ago 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BORGES, Francisco; NAVARRO, Mairlos. **Aplicação colaborativa de objetos de aprendizagem, a partir de uma proposta de planejamento pedagógico integrado**. Belo Horizonte. 2005.

BRAGA, Juliana. (Org.) **Objetos de aprendizagem, volume 1: Introdução e fundamentos**. Santo André-SP: Editora da UFABC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC – Matemática: Ensino Fundamental e Ensino Médio**. Brasília: 2017.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino da matemática. 2006**. Trabalho de Conclusão de Curso (Habilitação em Licenciatura Departamento de Matemática Centro de Ciências Físicas e Matemáticas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DESPLANCHES, Adjair José; SANTOS, Maria Aparecida dos. O jogo na Educação Matemática. **Revista Tuiuti: Ciência e Cultura**, Curitiba, 24 de novembro de 2008. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/02/O-jogo-na-educacao-matematica.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

HERBST, Angela Maria Nogueira.; **Produção didático-pedagógica o uso dos jogos eletrônicos educacionais para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. 2013**. disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_pdp_angela_maria_nogueira_herbst.pdf: Acesso em 17 de nov. de 2021.

JUCA, Sandro César Silveira. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências e Cognição**, Fortaleza (Ceará), v. 8, p. 22-28, jul./ago. 2006. Disponível em: http://cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32689.pdf Acesso em 15 Ago. 2021.

JÚNIOR, M. A. O; SILVA, Á. L. da. **Novas tecnologias na sala de aula**. Graduado em Jornalismo pela Unesp. 8 páginas, 2010. Disponível em: <http://publicacoes.fatea.br/index.php/eccom/article/viewFile/243/2022>. Acesso em 15 Ago. 2018.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**. Bauru. V. 17, n. 1, p.1-19, jan. 2011.

KOHN, Karen; MORAES, Claudia Herte. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**. Santos, 29 de agosto a 2 de setembro de 2007. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/rresumos/R1533-1.pdf>. Acesso em: 24 de out de 2021.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEANDRO, E. J. **O USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE BIOLOGIA**. 2020. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

LIMA, I. S. L. de; CARVALHO, H. A. de; JUNIOR, K. S.; SCHLUNZEN, E. T. M. Criando interfaces para objetos de aprendizagem. In: CARMEM, L. P.; NASCIMENTO, A. C. A. de A.(Orgs). **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. São Paulo: Cortez, 2001.

MACHADO, Lisandro Lemos; SILVA, Juliano Tonezer da. Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no ensino técnico em informática. **Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED)**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 3, n.2, 16f. Nov. 2005.

MARTÍN, Angel San. **A organização das Escolas e os reflexos da Rede Digital**. In: SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando (orgs). *Tecnologias Para Transformar a Educação*. Tradução: Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MENDES, A. TIC (2008). **Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?** Disponível em: Acesso em: 18 de Out. 2021.

MORÁN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papyrus Editora, 2000.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro. Dezembro – 2003.

OLIVEIRA, João P. de; MELO, Magnolia M. da R.; SOUSA, Sandra E. B. de. **Tecnologias Digitais na Educação: Desafios e Perspectivas para o Século XXI**. In: Conedu. III., 2016, Campina Grande: Editora Realize, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/22290>. Acesso em: 29 de out. 2021.

OTTO, P. A. **A Importância do Uso das Tecnologias nas Salas de Aula nas Series Iniciais do Ensino Fundamental I**. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação em Educação na Cultura Digital) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

Disponibilizada em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1. Acessada em: 24 de ago. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. – 2. ed. – Novo Hamburgo / RS: Feevale, 2013.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Centro Universitário Adventista, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em: 17 de jun. 2021.

SCATTONE, C.; MASINI, E. F. S. O *software* educativo no processo de ensino-aprendizagem: um estudo de opinião de alunos de uma quarta série do ensino fundamental. **Rev. psicopedag.** vol.24 no.75 São Paulo, 2007.

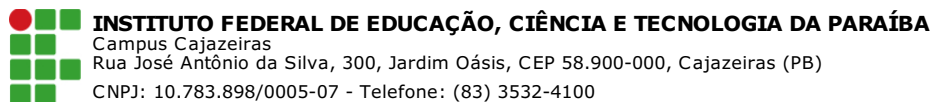
SILVA, Edilson Leite da; OLIVEIRA, Pablo Roberto Fernandes de. NECESSIDADE DE METODOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES EDUCATIVOS. *In:* SILVA, Edilson Leite da (Org.). **METODOLOGIA GEDOVA PARA DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2021. Cap. 1, p. 11-31. Disponibilidade em : <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/projeto-gedova-para-desenvolvimento-de-objetos-virtuais-de-aprendizagem/>. Acessado em 10 nov. 2021.

SILVA, Edilson Leite da; OLIVEIRA, Pablo Roberto Fernandes de. NECESSIDADE DE METODOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES EDUCATIVOS. *In:* SILVA, Edilson Leite da (Org.). **METODOLOGIA GEDOVA PARA DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2021. Cap. 2, p. 31-71. Disponibilidade em : <https://www.ideiaeditora.com.br/produto/projeto-gedova-para-desenvolvimento-de-objetos-virtuais-de-aprendizagem/>. Acessado em 10 nov. 2021.

SERAFIM, Maria Lúcia; SOUSA, Robson Pequeno de. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. *In:* SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C.; CARVALHO, A. B. G.(Org.). **Tecnologias digitais na educação**. 21 ed. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Cap. 1, p. 19-50.

SPINELLI, Walter. **Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento**. 2007.

TEIXEIRA, E.B. **A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais**. UPF: Editora Unijuí, ano 1, n. 2, jul/dez, 2003 (p. 177 – 201).



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Monografia da especialização

Assunto: Monografia da especialização
Assinado por: Érica Abreu
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Érica Edmajan de Abreu, ALUNO (202012210026) DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS, em 10/03/2022 10:34:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/03/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 457851

Código de Autenticação: 168a68029a

