

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM MATEMÁTICA

*O ENSINO DO CILINDRO E DA PIRÂMIDE ATRAVÉS DA SALA DE AULA
INVERTIDA*

ANSELMO LÚIS CORRÊA DA SILVA

MANAUS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM MATEMÁTICA

Anselmo Luís Corrêa da Silva

*O ENSINO DO CILINDRO E DA PIRÂMIDE ATRAVÉS DA SALA DE AULA
INVERTIDA*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira

MANAUS
2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586e Silva, Anselmo Luís Corrêa da
O ensino do cilindro e da pirâmide através da sala de aula invertida / Anselmo Luís Corrêa da Silva. 2019
46 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Disney Douglas de Lima Oliveira
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Ensino da Matemática. 2. Sala de Aula Invertida. 3. Recursos Tecnológicos. 4. Educação. I. Oliveira, Disney Douglas de Lima II. Universidade Federal do Amazonas III. Título


ANSELMO LUÍS CORRÊA DA SILVA

O ENSINO DO CILINDRO E DA PIRÂMIDE ATRAVÉS DA SALA DE
AULA INVERTIDA


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Matemática da Universidade Fe-
deral do Amazonas, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em 18 de outubro de 2019.

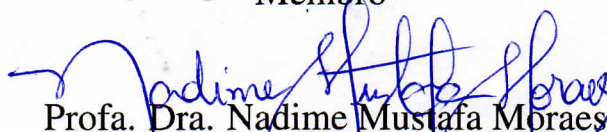
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira
Presidente



Prof. Dr. Nilomar Vieira de Oliveira
Membro



Profa. Dra. Nadime Mustafa Moraes
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus por tudo que fez em minha vida.

A minha querida esposa, Michelly Laianny, por sempre me apoiar. Por me incentivar e acreditar em mim sempre; e por todo amor e cuidado.

Aos meus filhos, Bryan William e Tayler Henderson, por aguentarem a minha ausência durante o curso.

Aos meus pais, por sempre estarem ao meu lado, me incentivando para alcançar minhas metas.

Aos meus colegas de curso PROFMAT 2016, que permaneceram unidos durante todo o curso, batalhando a cada dia para construir nosso conhecimento, ajudando uns aos outros.

A meu orientador, Professor Dr Disney Douglas de Lima Oliveira, por toda sua dedicação e paciência em todas as orientações.

A meu irmão, professor Domingos Anselmo Moura da Silva, por ter me apoiado em todos os momentos.

A CAPES, pelo incentivo financeiro durante o período do curso de mestrado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o ensino do cilindro e da pirâmide através da aplicação da metodologia da sala de aula invertida, utilizando recursos tecnológicos para despertar o interesse e realizar atividades coletivas para que o estudante se torne o protagonista de sua aprendizagem. Visto que, o atual cenário da educação, mostra que muitos estudantes tem dificuldades em absorver os conhecimentos de matemática. Este método, foi aplicado utilizando a plataforma Moodle, como ambiente virtual de aprendizagem, para os estudantes da 3ª série do ensino médio de uma escola de Manaus. Os resultados obtidos na utilização da metodologia da sala de aula invertida foram muito satisfatórios, pois analisando o percentual dos estudantes que obtiveram notas iguais ou superiores a 6,0 pontos, houve um acréscimo de 31%, mostrando uma evolução na aprendizagem proposta, disponibilizando para qualquer professor uma forma diferenciada de ensinar a matemática.

Palavras-chave: Ensino da Matemática, Sala de Aula Invertida, Recursos Tecnológicos.

ABSTRACT

The present work aimed to analyze the teaching of the cylinder and the pyramid through the application of the inverted classroom methodology, using technological resources to arouse interest and perform collective activities so that the student becomes the protagonist of their learning. Whereas, the current education scenario shows that many students find it difficult to acquire their math skills. This method was applied using the Moodle platform as a virtual learning environment for high school students in a high school in Manaus. The results obtained in the use of the inverted classroom methodology were very satisfactory, since analyzing the percentage of students who obtained grades equal to or higher than 6.0 points, there was an increase of 31%, showing an evolution in the proposed learning, making available to any teacher a different way of teaching math.

Keywords: Mathematics Teaching, Flipped classroom, Technological Resources.

Lista de Figuras

| | | |
|------|---|----|
| 1.1 | Metas para o Ideb | 5 |
| 1.2 | Resultados do Saeb do 5º ano do Ensino Fundamental do Brasil | 6 |
| 1.3 | Distribuição dos estudantes por nível de proficiência do Brasil | 7 |
| 1.4 | Resultados do Saeb 2017 do 5º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação | 8 |
| 1.5 | Resultados do Saeb do 9º ano do Ensino Fundamental do Brasil | 9 |
| 1.6 | Distribuição dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por nível de proficiência do Brasil | 10 |
| 1.7 | Resultados do Saeb 2017 do 9º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação | 11 |
| 1.8 | Resultados do Saeb da 3ª série do Ensino Médio do Brasil | 11 |
| 1.9 | Resultados do Saeb de 2017 da 3ª série do Ensino Médio por Unidade de Federação | 12 |
| 1.10 | Resultados e Metas do Ideb | 13 |
| 2.1 | Taxa de aprendizagem conforme o tipo de atividade | 18 |
| 2.2 | Esquema da Sala de Aula Invertida | 21 |
| 3.1 | Interface do Geogebra Classic versão 5.0 | 23 |
| 3.2 | Barra de Menu e Caixa de Ferramenta do Geogebra | 24 |
| 3.3 | Ativação da Janela de Visualização 3D do Geogebra | 24 |
| 3.4 | Construção de uma Pirâmide no Geogebra | 25 |
| 3.5 | Construção do controle deslizante no Geogebra | 26 |
| 3.6 | Comando para criar um polígono regular com controle deslizante | 26 |
| 3.7 | Construção de uma Pirâmide de n lados no Geogebra | 26 |
| 3.8 | Comando para Planificação de uma Pirâmide | 27 |
| 3.9 | Planificação de uma Pirâmide | 27 |
| 3.10 | Página inicial da Plataforma Moodle do curso de cilindro e Pirâmide | 31 |
| 3.11 | Página da Plataforma Moodle do curso de Pirâmide | 31 |
| 3.12 | Página da Plataforma Moodle do curso de Cilindro | 32 |
| 3.13 | Apresentação da Plataforma Moodle | 33 |
| 3.14 | Estudantes Interagindo com Plataforma Moodle | 33 |

| | | |
|------|--|----|
| 3.15 | Resolução e discussão em grupos sobre os exercícios de Cilindro e Pirâmide . . | 34 |
| 3.16 | Resolução e discussão em grupos sobre os exercícios de Cilindro e Pirâmide . . | 34 |
| 3.17 | Aplicação de um quiz entre grupos sobre Cilindro e Pirâmide | 35 |
| 3.18 | Estudantes resolvendo questões do quiz | 35 |
| 4.1 | Notas dos estudantes na avaliação diagnóstica inicial | 36 |
| 4.2 | Notas dos estudantes na avaliação diagnóstica final | 37 |
| 4.3 | Opinião sobre o a Plataforma Moodle | 38 |
| 4.4 | Opinião sobre seus estudos | 38 |
| 4.5 | Acesso a Internet | 39 |
| 4.6 | Acesso a Internet em casa | 39 |
| 4.7 | Opinião sobre a metodologia da sala de aula invertida | 40 |
| 4.8 | Opinião sobre as videoaulas | 40 |
| 4.9 | Opinião sobre as construções no Geogebra | 41 |
| 4.10 | Opinião sobre sua aprendizagem em Cilindro | 41 |
| 4.11 | Opinião sobre sua aprendizagem em Pirâmide | 42 |

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Introdução | 1 |
| 1 ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA | 2 |
| 1.1 Panorama Geral do Ensino da Matemática na Educação Básica | 2 |
| 1.1.1 Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) | 4 |
| 1.1.2 Resultados do Saeb de Matemática no Brasil e Amazonas | 5 |
| 1.2 Perspectiva do Ensino da Matemática na Educação Básica | 14 |
| 2 SALA DE AULA INVERTIDA | 17 |
| 2.1 Panorama das Metodologias Ativas | 17 |
| 2.2 O Método da Sala de Aula Invertida | 19 |
| 3 RECURSOS TECNOLÓGICO APLICADOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA | 22 |
| 3.1 O Software Geobebra | 22 |
| 3.2 Educação a Distância | 27 |
| 3.3 O uso da Plataforma Moodle na Sala de Aula Invertida na 3 ^o série do Ensino Médio | 29 |
| 4 APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS SALA DE AULA INVESTIDA | 36 |
| 4.1 Os resultados da Pesquisa na 3 ^o série do Ensino Médio | 36 |
| Considerações Finais | 43 |

Introdução

O ensino da matemática na educação básica está passando por algumas dificuldades, muitos estudantes não conseguem absorver os conhecimentos passados pelos professores, refletindo diretamente nas avaliações internas e externas.

O processo de ensino e aprendizagem da matemática tem que ser repensado, para que haja uma mudança no atual cenário da educação. As metodologias de ensino, fazem parte de um processo importante para atingir esta finalidade, é preciso que o professor se aproprie das novas tendências que podem contribuir para que o estudante consiga aprender de forma consistente e significativa para sua vida. "O ensino matemático deve explorar a capacidade de explicar, aprender e compreender, enfrentar novas situações"(D AMBRÓSIO, 2004 apud Dantas, 2018) [17].

O uso das tecnologias associada as metodologias ativas podem ajudar a transformar o atual cenário da educação, em uma aprendizagem, mas interessante, prazerosa e eficaz para o estudante. Para Berbel [8], "as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor".

O objetivo deste trabalho é analisar o ensino do cilindro e da pirâmide através da aplicação da metodologia da sala de aula invertida na 3ª série do ensino médio, utilizando recursos tecnológicos para despertar o interesse e realizar atividades coletivas para que o estudante se torne o protagonista de sua aprendizagem.

Este trabalho está dividido em quatro capítulos dos quais, o primeiro capítulo traz um panorama geral do ensino da Matemática na educação Básica, analisando os principais resultados do Sistema de Avaliação e refletindo sobre as perspectivas do ensino da matemática na educação Básica. O segundo capítulo faz um panorama do uso das metodologias no ensino da Matemática, refletindo sobre possibilidades de mudanças na forma de ensinar, e um estudo específico sobre a metodologia da sala de aula invertida. O terceiro capítulo ressalta algumas possibilidades de recursos tecnológicos, que possam auxiliar nas implementações das metodologias ativas, e também traz detalhes de como foi aplicado a metodologia da sala de aula invertida, especificando todas suas etapas. O quarto capítulo traz os resultados da metodologia da sala de aula invertida que foi aplicada na 3ª série do ensino médio.

Capítulo 1

ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

1.1 Panorama Geral do Ensino da Matemática na Educação Básica

O ensino da matemática na educação básica tem sofrido muitas mudanças ao longo do tempo, hoje o professor está rodeado de vários métodos de ensino, tendo ele que pesquisar cada vez mais, e verificar qual é o mais adequado para a aprendizagem do estudante. Porém essa busca pela qualificação dessas metodologias é mínima por parte do professor, o que acarreta diretamente para ineficácia do processo de ensino e aprendizagem da matemática em alguns casos.

De acordo com Bicudo e Garnica [25] "o processo de ensino e de aprendizagem de matemática envolve vários elementos: práticas, conceitos, abordagens e tendências e exigem um tratamento teórico que lhe serve de base".

Desta forma o ensino da matemática não se ampara somente nas teorias, mas também na busca por novas metodologias que irão auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem. Ao utilizar as novas metodologias, o professor faz com que o aluno desperte cada vez mais a interesse pela matemática, levando o mesmo a obter um senso crítico, o que lhe direcionara cada vez mais para o conhecimento concreto e abstrato. Desse modo, o estudante passa a ter um olhar diferenciado pela matemática, fazendo com que o mesmo, comece a gostar e aprender muito mais.

Segundo, Perius [30], "é importante evidenciar que o professor, ciente de seu importante papel no processo de ensino-aprendizagem, deve buscar diferentes meios, recursos didáticos e metodologias, afim de que a escola seja, de fato, um local onde se permite aos aprendizes criar, explorar, construir conhecimento".

O professor deve obter uma nova postura referente ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, e refletir sobre sua importância na educação, para que possa fazer parte de sua rotina a busca por novas metodologias, de modo que ao aplica-las, o estudante, passe a explorar

a aprendizagem da matemática de outras maneiras, mais dinâmica e prazerosa, afim de que o mesmo possa identificar e resolver situações-problemas que ocorrem na sua vida, a partir dessa processo o estudante poderá de fato criar, explorar, construir conhecimento para matemática. Para Luiz [26]:

O docente necessita proporcionar um ambiente motivador de tal modo que todos os alunos se sintam seguros e capazes de solucionar os desafios propostos. Para melhor viabilizar o ensino da matemática e trabalhar de forma lúdica, dinâmica, sistêmica e produtiva, de modo que o ensino se torne prazeroso e não maçante. Nessa perspectiva, tem-se fomentado algumas considerações a respeito de diversas possibilidades metodológicas, cabendo ao professor empregar a que julgar mais conveniente em seu projeto de trabalho (LUIZ, 2013, p. 5).

Além da falta de qualificação do professor, existem outros obstáculos que podem contribuir na interferência do processo de ensino da matemática.

Um desses obstáculos que podem ser observados nas Escolas, são que uma parte dos professores estão completamente desmotivados com a profissão, devido ao baixo salário e salas superlotadas. Desse modo, faz com que esse profissional procure trabalhar em uma jornada de 40h ou, até 60h semanais, para poder sustentar sua família. Consequentemente o professor cria uma rotina estressante e não consegue tempo para participar de qualquer tipo de qualificação, o que interfere diretamente no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Por outro lado, vários estudantes ao longo da educação básica encontram muitas dificuldades para aprender a matemática. Existem inúmeros problemas, de vários níveis, seria audacioso citar todos. Porém podemos notar alguns casos que dificultam a aprendizagem do estudante no ensino da matemática.

Muitos estudantes estão cada vez mais desmotivados para aprender a matemática, seja por causa de metodologias inadequadas, desentendimento com professores, problemas de concentração, indisciplina, saúde ou por falta de acompanhamento familiar. Toda e qualquer situação que dificulta a concentração nas aulas, contribui cada vez mais para a desmotivação do estudante pela matemática.

Para Zenti [36] "são muitos os problemas causados pela desmotivação, no entanto, acredita-se que não existe uma receita mágica para fazer as aulas serem o foco de atenção das crianças. Porém, afirma que o professor com sensibilidade e energia talvez consiga enfrentar o desafio".

É notório que existem muitos problemas na educação que precisam ser sanados. É preciso que haja uma ação conjunta entre todos os envolvidos no processo educacional, isto é professores, estudantes, governantes e a família para que consigam superar cada um dos obstáculos, para que o processo de ensino e aprendizagem em particular da Matemática seja realizado com qualidade.

1.1.1 Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é uma avaliação de larga escala que foi criada pelo Ministério da Educação. A sua primeira aplicação ocorreu em 1990 com participação amostral de escolas do Ensino Fundamental. Esta avaliação estava programada para acontecer a cada dois anos, mas a edição de 1992 foi transferida para o ano seguinte, por encontrarem algumas dificuldades para sua aplicação.

O Saeb foi criado com o objetivo de investigar o sistema educacional brasileiro, levantando todos os fatores que podem prejudicar o desenvolvimento do estudante. De modo que, ao analisar esses resultados cada setor competente poderá elaborar políticas públicas, voltada para educação básica, afim de que possa ser trabalhado em cima de cada deficiência que foi identificada, de modo que seja oferecida para cada estudante, uma educação pública de qualidade em todos os ensinos.

"De acordo com o artigo 214 da Constituição Federal de 1988, os resultados das avaliações nacionais visam à melhoria da qualidade do ensino"(FREITAS, 2004, p. 667) [22]. "Deste modo, o poder público recorreu a essas testagens do rendimento do aluno como sendo a expressão do desempenho das escolas e sistemas"(FREITAS, 2004, p. 666) [22]. "Pode-se afirmar que o Estado se transformou [...] num avaliador externo, com o papel de monitorar, credenciar e oferecer indicadores de desempenho para os sistemas de ensino do país"(DALBEN, 2002, p. 94) [16].

O Saeb tem sofrido algumas mudanças ao longo de suas edições, como por exemplo, a implementação, da ferramenta metodológica da Teoria de Resposta ao Item (TRI) em 1995. Segundo Rabelo [31]:

A utilização da TRI para análise de testes de conhecimento veio para sanar algumas limitações da Teoria Clássica dos Testes (TCT), principalmente no que diz respeito a discriminação dos itens, fidedignidade dos testes e comparabilidade de desempenho de indivíduos que se submetem a testes diferentes (RABELO, 2013, p. 126).

A última edição do Saeb foi realizada de 23 de outubro a 03 de novembro de 2017. Nesta edição, as escolas públicas, foram avaliadas as turmas de 5º ano e 9º ano do ensino fundamental e 3ª ou 4ª Serie Ensino Médio das escolas que tivesse 10 ou mais estudantes matriculados. Sendo que esta foi à primeira edição do SAEB que tiveram todos os ensinos avaliados de forma censitária.

O Ministério da Educação estabeleceu um o critério para divulgação do Saeb 2017. Desse modo, só seria divulgado os resultados para as escolas que tivessem a participação mínima de 80% nas provas de Língua Portuguesa e Matemática, conforme ao número de matrículas declaradas ao Censo Escolar.

O resultado do Saeb juntamente com o rendimento escolar são utilizados para formar um único indicador, chamado de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).

Segundo Fernandes [24]:

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), é um indicador educacional que relaciona de forma positiva informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados, como a Prova Brasil e o Saeb. Estudos e análises sobre qualidade educacional raramente combinam rendimento e desempenho, ainda que a complementaridade entre ambos os indicadores seja evidente (FERNANDES, 2007, p.1)

O Plano Nacional de Educação tem como duração o período de 2014 a 2024, estabelece um documento que define compromissos colaborativos entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios com diversas instituições pelo avanço da educação brasileira.

Uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 é referente ao:

[...]respeito à melhoria da qualidade da educação básica, enfocando, particularmente, a melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem dos estudantes de modo a atingir, até 2021, as seguintes médias nacionais para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb): 6,0 para os anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 para os anos finais do ensino fundamental; e 5,2 para o ensino médio (CAMERA, 2015) [12].

| Nível de ensino | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|
| Anos iniciais do ensino fundamental | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 6,0 |
| Anos finais do ensino fundamental | 4,7 | 5,0 | 5,2 | 5,5 |
| Ensino médio | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,2 |

Figura 1.1: Metas para o Ideb.¹

De acordo com a Figura 1.1 temos as projeções de metas de 2015 a 2021 do Ideb, que serão acompanhadas em conjunto entre entes federativos atuando em regime de colaboração, com a família e a comunidade, afim de que possa ser cumprido Compromisso Todos pela Educação que foi criado em de 24 de abril de 2007.

1.1.2 Resultados do Saeb de Matemática no Brasil e Amazonas

O Ministério de Educação disponibiliza todos os resultados do Saeb em seu site, afim de que, qualquer pessoa possa analisar seus dados. As Secretarias de Educação, deveriam realizar encontros periódicos nas escolas de modo que os professores fizessem uma análise detalhada dos resultados do Saeb, para poderem identificar as dificuldades dos estudantes e traçar estratégias de modo que possa melhorar o processo de ensino e aprendizagem na educação básica.

Para Santos [23]

¹Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>

O ato de avaliar implica na coleta, na análise e na síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou de qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado com um determinado padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto (SANTOS, 2007, p. 2).

Existe alguns problemas que interfere no processo de análise dos dados do Saeb. Algumas Secretarias apenas estão interessadas em cobrar resultados sem dar condições técnicas para as escolas realizarem um trabalho de qualidade direcionado para as deficiências do estudante, dessa forma será impossível obter uma evolução no desempenho do Saeb. Por outro lado, as escolas que fazem um trabalho diferenciado, investigando seus resultados e planejando suas ações voltadas para o Saeb de forma independente, são aquelas que tiram as melhores notas.

Para que possamos refletir um pouco sobre o ensino da matemática do Brasil e no Amazonas, vamos analisar alguns resultados do Saeb disponibilizado pelo Ministério de Educação.



Figura 1.2: Resultados do Saeb do 5º ano do Ensino Fundamental no Brasil.²

A Figura 1.2, mostra o desempenho dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental no componente de Língua Portuguesa e Matemática ao longo de 12 anos a nível do Brasil da Rede Estadual de Ensino. Observa-se que apesar de a matemática ser taxada como um componente que os estudantes não gostam, podemos notar, que para o 5º ano do Ensino Fundamental, a Língua Portuguesa atingiu um desempenho abaixo de Matemática, desta forma podemos refletir se os estudante tem dificuldade em língua portuguesa, como podem interpretar problemas que envolvam a matemática.

Podemos notar que a Matemática apresenta um crescimento em suas notas do Saeb desde 2005, atingindo sua melhor nota em 2017 com a proficiência média de 227,85, que pela escala de proficiência de matemática do 5º ano do ensino fundamental é considerado uma aprendizagem de nível básico.

²Fonte: <https://www.qedu.org.br/brasil/ideb>

³Fonte: <https://www.qedu.org.br/brasil/proficiencia>

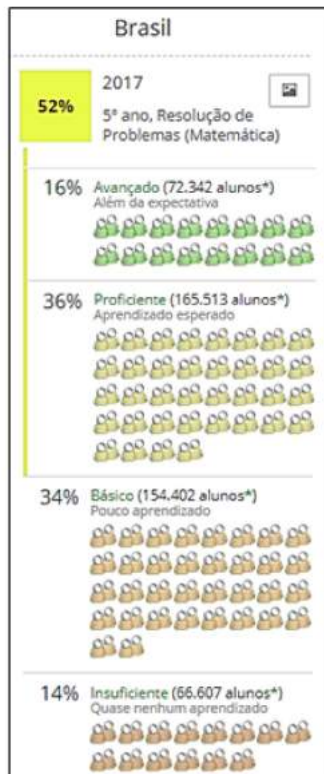


Figura 1.3: Distribuição dos estudantes por nível de proficiência do Brasil.³

Até a edição de 2017 o Saeb identificou o aprendizado dos estudantes em 4 níveis qualitativos de proficiência.

Avançado - Aprendizado além da expectativa. Recomenda-se para os alunos neste nível atividades desafiadoras.

Proficiente - Os estudantes neste nível encontram-se preparados para continuar os estudos. Recomenda-se atividades de aprofundamento.

Básico - Os estudantes neste nível precisam melhorar. Sugere-se atividades de reforço.

Insuficiente - Os estudantes neste nível apresentaram pouquíssimo aprendizado. É necessário a recuperação de conteúdo.

A Figura 1.3 mostra a distribuição dos estudantes 5º ano do ensino fundamental no componente de Matemática por nível de proficiência do Brasil, de modo que apenas 52% dos estudantes aprenderam o adequado, isto é, conseguiram atingir o nível avançado ou proficiente. Por outro lado, existe uma preocupação com os 48% dos estudantes que não conseguiram atingir um nível adequado, ou mais ainda, os 14% que estão com nível insuficiente. É preciso realizar uma mudança na forma de ensinar a matemática, apresentando novas metodologias para despertar o interesse, a fim de que cada estudante recupere essas lacunas que estão sendo deixadas em sua aprendizagem de matemática ao longo dos anos.

³Fonte: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>

| Rank por Unidade da Federação da Proficiência Média em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais Rede Estadual /2005 a 2017 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| RANK | UF | 2005 | UF | 2007 | UF | 2009 | UF | 2011 | UF | 2013 | UF | 2015 | UF | 2017 |
| 1 | PR | 208,33 | PR | 211,24 | MG | 227,75 | MG | 227,53 | PR | 255,14 | PR | 245,54 | PR | 252,66 |
| 2 | MG | 206,91 | DF | 208,76 | DF | 223,31 | DF | 223,15 | MG | 230,42 | SP | 236,60 | CE | 249,17 |
| 3 | DF | 200,43 | MG | 204,46 | PR | 219,36 | PR | 222,93 | GO | 228,55 | CE | 232,93 | GO | 240,43 |
| 4 | RS | 195,60 | RS | 200,49 | SP | 212,90 | SC | 221,15 | DF | 223,48 | MG | 230,82 | SP | 238,80 |
| 5 | SC | 198,60 | SC | 198,37 | RS | 211,72 | MS | 219,37 | RS | 222,43 | GO | 226,72 | AC | 236,14 |
| 6 | ES | 194,65 | ES | 194,52 | ES | 210,73 | RS | 214,20 | SC | 221,13 | SC | 226,23 | MG | 232,69 |
| 7 | SP | 192,79 | SP | 193,76 | GO | 208,44 | GO | 214,11 | SP | 220,13 | AC | 222,96 | RO | 231,24 |
| 8 | MS | 179,80 | MS | 192,42 | MS | 205,58 | SP | 213,20 | RO | 218,46 | RO | 222,64 | DF | 229,43 |
| 9 | GO | 178,34 | MT | 190,70 | SC | 203,56 | ES | 207,66 | MS | 218,43 | MS | 221,74 | SC | 227,59 |
| 10 | RJ | 177,95 | GO | 188,93 | AM | 200,96 | RO | 205,65 | AC | 215,33 | DF | 221,12 | TO | 225,98 |
| 11 | MT | 175,82 | RJ | 188,70 | RO | 199,72 | TO | 204,28 | ES | 212,05 | RS | 220,80 | RS | 224,53 |
| 12 | AM | 172,45 | RO | 186,52 | MT | 199,07 | RJ | 202,93 | RJ | 208,96 | ES | 217,34 | PI | 223,47 |
| 13 | RO | 171,94 | AM | 186,09 | AC | 197,98 | AM | 202,79 | CE | 206,21 | RJ | 217,17 | MS | 223,12 |
| 14 | SE | 169,89 | RR | 185,75 | RJ | 195,72 | AC | 202,09 | AM | 205,71 | AM | 213,93 | ES | 222,60 |
| 15 | TO | 169,68 | AC | 184,38 | CE | 193,38 | MT | 198,93 | TO | 205,10 | MT | 209,49 | AM | 222,25 |
| 16 | AC | 169,20 | TO | 183,43 | TO | 193,17 | CE | 197,49 | MT | 199,62 | TO | 208,82 | RJ | 215,54 |
| 17 | RR | 169,17 | CE | 182,19 | PI | 189,78 | RR | 194,36 | PI | 199,14 | RR | 205,56 | MT | 214,42 |
| 18 | BA | 167,35 | PB | 180,84 | PB | 187,15 | PI | 193,62 | RR | 198,01 | PI | 205,22 | BA | 212,65 |
| 19 | PB | 165,83 | SE | 179,65 | RR | 186,43 | PE | 191,89 | PE | 193,77 | PE | 204,95 | PE | 207,76 |
| 20 | MA | 164,78 | BA | 178,62 | BA | 186,17 | BA | 189,06 | SE | 188,59 | BA | 200,49 | SE | 202,87 |
| 21 | AL | 163,86 | MA | 178,46 | SE | 186,13 | SE | 188,82 | BA | 188,22 | SE | 198,13 | AL | 200,36 |
| 22 | PE | 162,71 | PI | 177,16 | PE | 185,35 | PB | 188,49 | PB | 187,81 | RN | 197,25 | PB | 199,17 |
| 23 | AP | 162,21 | PE | 177,01 | AP | 185,13 | RN | 183,51 | MA | 187,18 | MA | 196,12 | RN | 197,23 |
| 24 | PA | 161,97 | AP | 174,57 | PA | 181,98 | MA | 182,43 | RN | 184,13 | PB | 194,04 | MA | 195,84 |
| 25 | PI | 159,25 | PA | 174,52 | MA | 181,82 | PA | 181,94 | AL | 177,63 | AL | 192,48 | AP | 195,12 |
| 26 | CE | 158,91 | AL | 174,07 | RN | 179,71 | AP | 180,90 | AP | 177,45 | AP | 192,09 | PA | 194,09 |

Figura 1.4: Resultados do Saeb 2017 do 5º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação.⁵

De acordo com a Figura 1.4 os resultados do Saeb para o 5º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação, deixa claro o bom desempenho dos estudantes dos Estados do Paraná e Minas Gerais nas edições de 2005 a 2017. O Estado de Minas vem liderando o rank em 2005, 2007, 2013, 2015 e 2017, seguido de Minas Gerais que liderou em 2009 e 2011. Temos que ter um olhar diferenciado para esses Estados, e pesquisar qual é a política pública que cada Estado está fazendo para que o ensino da matemática esteja evoluindo nesse período de 12 anos. Vale ressaltar que na edição do Saeb de 2017 referente ao 5º ano do ensino fundamental no componente de Matemática da Rede Estadual de Ensino, oito Estados tiveram seus desempenhos acima da média nacional. Os Estados que se destacaram foram: Paraná, Ceará, Goiás, São Paulo, Acre, Minas Gerais, Rondônia e Distrito Federal.

Já no Estado do Amazonas os resultados estão crescendo gradativamente nas notas, porém vem caindo nas posições do rank, com exceção de 2009 que teve um leve crescimento.

Apesar do componente de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental apresentar um crescimento nas notas do Saeb no Amazonas, esta evolução comparada com a Figura 1.2, mostra que em todas as edições o Amazonas apresenta uma nota inferior as notas do Brasil, mostrando que é preciso repensar as estratégias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

⁵Fonte: <https://www.qedu.org.br/brasil/ideb>

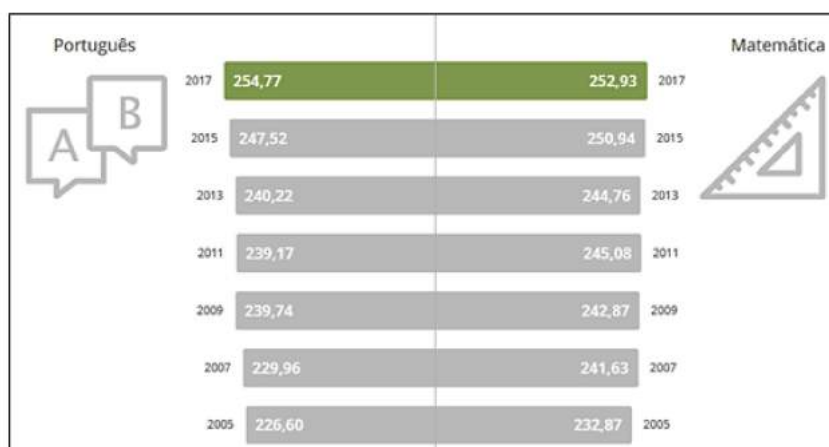


Figura 1.5: Resultados do Saeb do 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil.⁶

No 9º ano do Ensino Fundamental a nível de Brasil, a Figura 1.5 mostra que os resultados do Saeb no componente de matemática teve um crescimento ao longo desses 12 anos com exceção de 2013, porém as notas de matemática ainda superam as notas de língua portuguesa de 2005 a 2015. Em 2017 o componente de matemática atingiu a proficiência média de 252,93 no Saeb, o que pela escala de proficiência de matemática do 9º ano do ensino fundamental é considerado uma aprendizagem insuficiente no componente de matemática.

A Figura 1.6, mostra a distribuição dos estudantes 9º ano do ensino fundamental no componente de Matemática por nível de proficiência do Brasil da Rede Estadual de Ensino, de modo que apenas 16% dos estudantes aprenderam o adequado, isto é, conseguiram atingir o nível avançado ou proficiente.

Ao compararmos esses resultados com os da Figura 1.3, surgem dados que são alarmantes referente ao desempenho dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental. O comparativo mostra que o estudante não consegue acompanhar a aprendizagem de matemática ao decorrer das séries, o que pode estimular cada vez mais a rejeição pelo componente de matemática, refletindo assim nas avaliações internas e externas. Outro dado agravante é que a porcentagem de estudante com o nível de aprendizagem insuficiente aumentou de 14% para 29% referente ao 5º e 9º ano do ensino fundamental. Mostrando assim que é preciso paramos para refletir, de que forma podemos melhorar essas deficiências, para poder realizar imediatamente mudanças na forma de ensinar a matemática.

Nas edições do Saeb de 2005 a 2017 os resultados do 9º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação da Rede Estadual de Ensino, mostra que os Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Santa Catarina vem proporcionando um bom desempenho de acordo com a Figura 1.7. O Estado de Minas Gerais vem liderando o rank em 2009, 2011 e 2013, seguido de Rio Grande do Sul que liderou em 2005 e 2007 e Santa Catarina que liderou em 2015 e 2017.

⁸Fonte: <https://www.qedu.org.br/brasil/proficiencia>

¹⁰Fonte: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>



Figura 1.6: Distribuição dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por nível de proficiência do Brasil.⁸

Vale ressaltar que na edição do Saeb de 2017 referente ao 9º ano do ensino fundamental no componente de Matemática da Rede Estadual de Ensino, dez Estados tiveram seus desempenhos acima da média nacional. Os Estados que se destacaram foram: Santa Catarina, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Espírito Santo, Minas Gerais, Distrito Federal e São Paulo. Já no Estado do Amazonas com exceção de 2013 os resultados estão crescendo gradativamente nas notas, porém vem oscilando muitos nas posições do rank. Vale destacar que apesar do componente de Matemática apresentar um crescimento nas notas do Saeb do Amazonas, esta evolução comparada com a Figura 1.5, mostra que em todas as edições o Amazonas apresenta uma nota inferior as notas do Brasil da Rede Estadual de Ensino.

A Figura 1.8, mostra o desempenho dos estudantes da 3ª série do ensino médio no componente de Língua Portuguesa e Matemática a nível do Brasil da Rede Estadual de Ensino no Saeb. Os resultados apresentam que as notas do componente de matemática superam as notas de língua portuguesa de 2005 a 2013, desta forma faz com que diminua um pouco a predominância dos resultados de matemática sobre os da língua portuguesa, referente as séries do 5º ano e 9º ano do ensino fundamental.

Podemos notar que a Matemática apresenta uma oscilação em seus resultados do Saeb re-

¹¹Fonte: <https://www.qedu.org.br/brasil/ideb>

| Rank por Unidade da Federação da Proficiência Média em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais - Rede Estadual /2005 a 2017 | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RANK | UF 2005 | UF 2007 | UF 2009 | UF 2011 | UF 2013 | UF 2015 | UF 2017 |
| 1 | RS 253,33 | RS 253,00 | MG 258,82 | MG 263,79 | MG 260,36 | SC 266,93 | SC 263,76 |
| 2 | MG 251,63 | MG 252,89 | RS 258,57 | RS 258,40 | RS 254,64 | MS 261,33 | GO 263,50 |
| 3 | DF 248,43 | PR 252,13 | SC 252,55 | SC 255,30 | GO 252,00 | MG 258,69 | PR 263,29 |
| 4 | ES 247,76 | DF 250,70 | MS 251,57 | MS 253,80 | MS 251,59 | RS 256,93 | RS 261,88 |
| 5 | SC 247,64 | SC 250,69 | PR 250,78 | PR 252,05 | ES 250,31 | GO 256,79 | MS 260,74 |
| 6 | PR 238,13 | MS 249,16 | DF 249,36 | DF 251,71 | PR 249,33 | PR 254,49 | RO 258,94 |
| 7 | MS 236,91 | ES 243,82 | ES 246,37 | ES 247,95 | DF 247,30 | DF 254,04 | ES 258,57 |
| 8 | SE 234,01 | SP 242,51 | SP 242,75 | RO 246,74 | SC 247,01 | RO 253,05 | MG 256,43 |
| 9 | RO 232,51 | RO 239,28 | MT 240,95 | SP 244,33 | SP 245,06 | ES 252,66 | DF 255,04 |
| 10 | SP 230,22 | GO 237,43 | RO 240,56 | GO 244,15 | RO 244,86 | SP 251,94 | SP 253,62 |
| 11 | MT 228,06 | MT 237,42 | RJ 238,54 | AC 240,90 | AC 243,37 | CE 249,33 | TO 251,85 |
| 12 | GO 227,65 | RR 234,77 | AC 238,09 | TO 240,57 | CE 242,08 | AC 247,21 | AC 250,81 |
| 13 | PA 225,25 | AM 234,43 | AM 237,27 | CE 240,14 | TO 238,73 | AM 245,75 | CE 249,42 |
| 14 | AC 224,91 | AC 234,00 | GO 236,60 | PI 239,37 | AM 237,32 | PE 244,04 | AM 247,47 |
| 15 | BA 224,33 | RJ 231,54 | TO 233,82 | MT 238,15 | PI 236,52 | RJ 242,49 | PI 246,70 |
| 16 | AP 224,09 | TO 231,41 | CE 233,03 | AM 237,64 | RJ 236,31 | MT 242,17 | MT 244,59 |
| 17 | AL 220,86 | PI 230,76 | RR 232,99 | SE 236,02 | PE 234,65 | SE 241,92 | SE 243,55 |
| 18 | RJ 220,58 | RN 230,28 | PI 232,22 | RJ 235,07 | RN 233,85 | PI 241,75 | RJ 243,18 |
| 19 | MA 219,59 | SE 229,65 | RN 232,06 | RR 233,23 | MT 232,26 | TO 241,75 | PE 243,13 |
| 20 | RR 219,47 | PA 229,50 | SE 231,67 | RN 231,36 | SE 232,08 | BA 240,17 | MA 240,86 |
| 21 | TO 218,97 | CE 228,82 | PB 228,72 | BA 231,19 | MA 230,59 | RN 239,56 | AL 240,75 |
| 22 | RN 218,60 | BA 228,55 | PE 228,15 | PE 230,47 | RR 230,04 | MA 237,08 | RR 237,37 |
| 23 | PB 218,12 | PB 227,66 | BA 228,05 | PA 228,97 | BA 229,51 | PB 234,72 | BA 236,45 |
| 24 | PI 217,55 | MA 225,92 | PA 227,56 | PB 227,76 | PA 227,29 | RR 234,71 | RN 235,66 |
| 25 | AM 216,34 | AP 225,76 | AP 226,70 | MA 227,67 | PB 227,02 | AL 233,46 | PB 233,54 |
| 26 | PE 216,03 | AL 223,36 | MA 226,34 | AP 226,85 | AL 223,90 | PA 231,75 | AP 227,41 |
| 27 | CE 213,88 | PE 222,89 | AL 224,78 | AL 221,79 | AP 223,47 | AP 230,88 | PA 225,53 |

Figura 1.7: Resultados do Saeb 2017 do 9º ano do Ensino Fundamental por Unidade de Federação.¹⁰



Figura 1.8: Resultados do Saeb da 3ª série do Ensino Médio no Brasil.¹¹

ferente a 3º série do ensino médio, tendo tirado na sua penúltima edição (2015), a nota mais baixa desses 12 anos, que é indicado na Figura 1.8. De modo, ao invés de ter uma evolução no desempenho da matemática no ensino médio ao longo dos anos, está ocorrendo justamente um

cenário contrário.

Em 2017 o componente de matemática atingiu a proficiência média de 259,86 no Saeb, que pela escala de proficiência de matemática da 3º série do ensino médio é considerado uma aprendizagem insuficiente no componente de matemática.

| Rank por Unidade da Federação da Proficiência Média em Matemática no Ensino Médio - Rede Estadual /2005 a 2017 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| RANK | UF | 2005 | UF | 2007 | UF | 2009 | UF | 2011 | UF | 2013 | UF | 2015 | UF | 2017 |
| 1 | RS | 300,07 | RS | 287,02 | RS | 299,34 | RS | 286,42 | RS | 281,91 | ES | 271,34 | ES | 280,84 |
| 2 | DF | 282,79 | DF | 286,45 | MS | 282,41 | SC | 284,49 | SC | 275,70 | MS | 269,84 | RS | 272,82 |
| 3 | MG | 279,45 | MG | 279,81 | PR | 281,72 | MS | 284,15 | MS | 272,31 | SC | 268,11 | GO | 271,70 |
| 4 | SC | 274,03 | SC | 279,57 | ES | 277,56 | MG | 280,03 | MG | 270,45 | PR | 265,69 | MG | 271,59 |
| 5 | PR | 273,50 | PR | 279,31 | MG | 276,76 | SP | 274,19 | SP | 269,62 | MG | 265,17 | PR | 268,89 |
| 6 | MS | 270,50 | MS | 272,37 | RO | 275,46 | RO | 272,45 | RO | 268,08 | RS | 264,99 | RO | 268,05 |
| 7 | ES | 269,08 | SP | 269,36 | SC | 273,03 | DF | 272,17 | RJ | 268,00 | SP | 264,61 | MS | 267,83 |
| 8 | RR | 265,76 | RO | 266,22 | SP | 270,66 | ES | 271,96 | ES | 267,53 | GO | 264,20 | SC | 266,28 |
| 9 | RO | 265,37 | ES | 262,09 | DF | 264,28 | PR | 271,75 | GO | 266,43 | DF | 262,85 | DF | 263,71 |
| 10 | SP | 261,81 | AC | 260,76 | RR | 263,87 | RJ | 269,35 | DF | 264,64 | PE | 262,29 | PE | 263,22 |
| 11 | BA | 255,31 | CE | 257,11 | BA | 262,74 | GO | 267,01 | PR | 263,05 | RJ | 262,06 | SP | 263,15 |
| 12 | SE | 254,67 | MT | 256,95 | AC | 261,53 | RR | 262,49 | PE | 259,44 | RO | 261,67 | TO | 260,39 |
| 13 | MT | 254,50 | BA | 256,05 | GO | 260,11 | MT | 261,22 | MT | 255,69 | MT | 257,74 | AC | 260,01 |
| 14 | CE | 253,79 | RJ | 255,27 | RJ | 258,31 | TO | 259,25 | AC | 255,67 | AM | 256,50 | CE | 259,08 |
| 15 | AP | 253,17 | RR | 254,46 | CE | 258,21 | AC | 254,90 | RR | 253,85 | AC | 255,70 | MT | 258,02 |
| 16 | GO | 252,88 | GO | 254,00 | PA | 256,76 | CE | 253,92 | CE | 252,31 | RR | 254,42 | RJ | 256,91 |
| 17 | AL | 251,46 | PB | 251,01 | SE | 255,23 | AM | 253,33 | TO | 249,97 | CE | 252,05 | SE | 255,92 |
| 18 | RJ | 251,10 | TO | 248,18 | AP | 254,61 | BA | 251,54 | SE | 249,48 | TO | 251,92 | PI | 250,52 |
| 19 | AC | 249,89 | PE | 247,81 | MT | 254,61 | SE | 249,45 | PI | 246,29 | PA | 250,36 | RR | 249,19 |
| 20 | RN | 244,94 | AP | 247,58 | PB | 252,17 | AP | 249,15 | AP | 246,15 | PB | 249,10 | AL | 247,96 |
| 21 | TO | 244,57 | RN | 247,47 | TO | 251,98 | RN | 249,00 | PB | 245,53 | PI | 248,72 | PB | 247,51 |
| 22 | PE | 242,99 | AM | 244,69 | AM | 251,40 | PE | 248,18 | AM | 243,64 | AP | 248,58 | MA | 247,26 |
| 23 | PB | 242,44 | PA | 244,34 | RN | 250,67 | PI | 247,08 | RN | 240,84 | SE | 248,39 | AM | 247,20 |
| 24 | PA | 241,96 | SE | 243,56 | PE | 248,69 | PB | 246,64 | PA | 240,27 | RN | 247,36 | RN | 244,41 |
| 25 | PI | 239,76 | PI | 241,48 | AL | 246,76 | MA | 242,49 | BA | 239,19 | MA | 246,56 | BA | 243,15 |
| 26 | AM | 236,75 | MA | 240,88 | PI | 244,54 | PA | 241,60 | MA | 238,65 | AL | 245,83 | AP | 242,86 |
| 27 | MA | 229,95 | AL | 237,22 | MA | 242,45 | AL | 237,54 | AL | 237,73 | BA | 244,89 | PA | 237,03 |

Figura 1.9: Resultados do Saeb 2017 da 3ª série do Ensino Médio por Unidade de Federação.¹³

De acordo com a Figura 1.9 os resultados do Saeb da 3ª série do ensino médio por Unidade de Federação, deixa claro o bom desempenho dos alunos dos Estados do Rio Grande do Sul e Espírito Santo nas edições de 2005 a 2017. O Estado de do Rio Grande do Sul vem liderando o rank em 2005, 2007, 2009, 2011 2013, seguido de Espírito Santo que liderou em 2015 e 2017. Apesar de liderar em várias edições, é evidente que o Estado do Rio Grande do Sul tem mostrado muitas oscilações nos resultados de matemática do Saeb ao longo desse período, o que mostra que existem poucas evoluções dos Estados no decorrer dos anos, pois apesar de suas notas diminuírem outros Estados tem dificuldade em obter um resultado melhor.

Vale ressaltar que na edição do Saeb de 2017 referente à 3ª série do ensino médio no componente de Matemática da Rede Estadual de Ensino, treze Estados tiveram seus desempenhos acima da média nacional. Os Estados que se destacaram foram: Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rondônia, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Distrito Federal, Pernambuco, São Paulo, Tocantins e Acre.

Já no Estado do Amazonas os resultados estavam crescendo gradativamente nas notas ao

¹³Fonte: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>

longo dos anos, porém seus resultados caíram drasticamente em 2013 e 2017. Vale ressaltar que ao compararmos a Figura 1.9 com a Figura 1.2, temos que em todas as edições o Amazonas apresenta uma nota inferior as notas do Brasil.

Todos esses resultados de matemática do Saeb no ensino médio, mostra que é preciso que haja uma mudança imediata no ensino, o que vai de encontro com a reforma do ensino médio através da Lei 13.415/2017.

| Anos Iniciais do Ensino Fundamental | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | IDEB Observado | | | | | | | Metas | | | | | | | |
| | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
| Total | 3.8 | 4.2 | 4.6 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.8 | 3.9 | 4.2 | 4.6 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 6.0 |
| Dependência Administrativa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estadual | 3.9 | 4.3 | 4.9 | 5.1 | 5.4 | 5.8 | 6.0 | 4.0 | 4.3 | 4.7 | 5.0 | 5.3 | 5.6 | 5.9 | 6.1 |
| Municipal | 3.4 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 4.9 | 5.3 | 5.6 | 3.5 | 3.8 | 4.2 | 4.5 | 4.8 | 5.1 | 5.4 | 5.7 |
| Privada | 5.9 | 6.0 | 6.4 | 6.5 | 6.7 | 6.8 | 7.1 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.8 | 7.0 | 7.2 | 7.4 | 7.5 |
| Pública | 3.6 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 4.9 | 5.3 | 5.5 | 3.6 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.8 |

| Anos Finais do Ensino Fundamental | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | IDEB Observado | | | | | | | Metas | | | | | | | |
| | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
| Total | 3.5 | 3.8 | 4.0 | 4.1 | 4.2 | 4.5 | 4.7 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.4 | 4.7 | 5.0 | 5.2 | 5.5 |
| Dependência Administrativa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estadual | 3.3 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 3.3 | 3.5 | 3.8 | 4.2 | 4.5 | 4.8 | 5.1 | 5.3 |
| Municipal | 3.1 | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 3.8 | 4.1 | 4.3 | 3.1 | 3.3 | 3.5 | 3.9 | 4.3 | 4.6 | 4.9 | 5.1 |
| Privada | 5.8 | 5.8 | 5.9 | 6.0 | 5.9 | 6.1 | 6.4 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.0 | 7.1 | 7.3 |
| Pública | 3.2 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 3.3 | 3.4 | 3.7 | 4.1 | 4.5 | 4.7 | 5.0 | 5.2 |

| Ensino Médio | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | IDEB Observado | | | | | | | Metas | | | | | | | |
| | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
| Total | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.8 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.3 | 4.7 | 5.0 | 5.2 |
| Dependência Administrativa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estadual | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | 3.5 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.6 | 3.9 | 4.4 | 4.6 | 4.9 |
| Privada | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.7 | 5.4 | 5.3 | 5.8 | 5.6 | 5.7 | 5.8 | 6.0 | 6.3 | 6.7 | 6.8 | 7.0 |
| Pública | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | 3.5 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 4.9 |

Figura 1.10: Resultados e Metas do Ideb .¹⁴

A Figura 1.10 mostra os resultados e as projeções do IDEB do 5º e 9º ano do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio. As projeções do IDEB estão estabelecidas em uma das metas do Plano Nacional de Educação.

Para o 5º ano do ensino fundamental, os resultados mostram que todas as metas de 2007 a 2017 foram alcançadas, tanto para rede Estadual, Municipal e Pública tendo com exceção a rede Privada, que não conseguiu alcançar suas metas em 2011, 2013, 2015 e 2017.

Para o 9º ano do ensino fundamental, os resultados mostram que as redes Estadual, Municipal e Pública só conseguiram atingir suas metas em 2007, 2009 e 2011. Por outro lado, a rede Privada teve uma dificuldade ainda maior, só conseguiu atingir sua meta de 2007.

¹⁴Fonte: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>

Para a 3ª série do ensino médio, os resultados mostram uma semelhança com os resultados do 9º ano, pois as redes Estadual, Municipal e Pública só conseguiram atingir suas metas de 2007, 2009 e 2011, e a rede Privada só conseguiu atingir sua meta de 2007.

Ao olhar para cada resultado do Saeb, é notório que o sistema educacional deve passar por uma mudança rigorosa. Devemos usar de todos recursos possíveis para revolucionar a educação, criando políticas públicas que realmente cheguem às escolas para impactar diretamente no estudante, o que não pode acontecer e continuar achando que esses resultados que estão estagnados ou caindo, refletem uma educação de qualidade.

1.2 Perspectiva do Ensino da Matemática na Educação Básica

Os resultados do Saeb referente ao componente de matemática, mostram que as escolas públicas têm um desafio enorme pela frente com o ensino da matemática, cada uma tem a responsabilidade de mudar as práticas ultrapassadas, ou seja, mudar o ensino tradicional que não está mais funcionando, de modo que, este ensino tradicional não relaciona os assuntos que são ministrados em sala de aula com as atividades que acontecem no cotidiano do estudante, fazendo com que ele não se interesse em aprender a matemática, por não haver um significado em sua vida.

Para Barbosa [5] "a educação, hoje, sofre grande pressão no sentido de sua transformação e enfrenta o desafio de ser repensada e de promover mudanças no seu papel, finalidade e inserção social".

O professor não deve mais expor nas escolas, as metodologias de ensino antigas, que ele vivenciou quando foi estudante, pois tudo está evoluindo com o passar do tempo, novas tendências precisam de novas metodologias para serem aplicadas. O estudante deve ser o protagonista da sala de aula, ele deve construir o seu próprio conhecimento, aplicando a matemática em experiências ocorridas em sua vida, de modo que vá em busca de novas informações e aprendizagens para poder vivenciar situações desafiadoras e solucioná-las.

O indivíduo só será capaz de exercer plenamente a cidadania, se o mesmo souber contar, comparar, medir, calcular, conseguir resolver problemas através da construção de estratégias, avaliar os resultados, analisar e interpretar criticamente as informações, ter a capacidade de abordar uma situação de diferentes formas (ABREU, 2013 apud SOUZA, 2018) [33].

Desta forma o processo de ensino e aprendizagem da matemática tem um papel importante na vida de qualquer indivíduo, consequentemente pesquisar novas formas de aprender a matemática é o principal norteador para reformulação do ensino atual.

Existem algumas tendências de aprendizagem da matemática que se destacam no Brasil atualmente, tais como jogos e curiosidades, resolução de problemas, Etnomatemática, modelagem

Matemática, novas tecnologias.

Os Jogos e curiosidades é uma das tendências que no decorrer do processo de ensino e aprendizagem da matemática, muitos professores utilizam em sala de aula com a finalidade de despertar o interesse pela disciplina, fazendo com que o estudante tenha um novo olhar pela matemática. Segundo Borin [11] "os jogos nas aulas de Matemática possibilitam diminuir os bloqueios apresentados por muitos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la".

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) [21] "os jogos e curiosidades matemáticas são recomendados como um recurso para a prática de sala de aula. Os jogos podem ser utilizados para introduzir, para amadurecer conteúdos e para preparar o aluno para dominar os conteúdos já trabalhados."

Esta tendência deve proporcionar situações que desafiem o estudante, por isso que importante estabelecer vários níveis de dificuldades, portanto, para aplicação dos jogos de forma objetiva, o professor deve realizar um planejamento prévio, de modo que cada jogo construído, faça uma correspondência com os conceitos matemáticos, afim de que possa contribuir na aprendizagem do estudante.

A resolução de problemas é uma das tendências atuais que faz com que o estudante seja o protagonista de sua vida, faz com que ele se empenhe nos estudos de forma independente, formulando variáveis hipóteses em busca de encontrar uma solução correta para seus problemas aleatórios encontrados no decorrer de sua existência.

Segundo Dante [18]:

Os principais objetivos da utilização dessa metodologia são: fazer o aluno pensar produtivamente, desenvolver o raciocínio do aluno, ensinar a enfrentar situações novas, oportunizar o envolvimento com aplicações da Matemática, tornar as aulas mais interessantes, equipar o aluno com estratégias para desenvolver situações-problema e propiciar uma boa base Matemática (DANTE,1996).

A base da resolução de problemas, é fazer com que o estudante de forma independente crie interesse e curiosidade, em aprender como investigar, interrogar, argumentar e formular estruturas matemáticas de situações-problemas, afim que no decorrer do processo ele possa adquirir novos conhecimentos, na busca de solucionar seus problemas, sendo eles pessoais ou profissionais.

A Etnomatemática segundo D Ambrosio [15] "é o estudo das diferentes maneiras, artes, estilos, técnicas de explicar, aprender, conhecer e lidar com o ambiente social, cultural e até mesmo imaginário das e nas diferentes culturas e ou sociedades".

Essa tendência observa as experiências que ocorrem no cotidiano de cada pessoa, para que possa estudar as atividades de natureza matemática, a fim de que possa comparar, classificar, medir, ordenar ou quantificar cada etapa de seu dia. Assim o estudante aprende a matemática relacionando os seu cotidiano com o ensino, e não mais de maneira mecânica.

Para D Ambrosio [15] "o cotidiano está repleto de situações que envolvem habilidades matemáticas nas quais os indivíduos utilizam instrumentos materiais e intelectuais que são próprios de sua cultura".

A Modelagem Matemática é uma tendência que possibilita o estudante a estudar conteúdos de matemática a partir de fatos que ocorrem em sua vida, deixando aqueles problemas que estão fugindo da realidade de lado, de modo que ao estudar problemas reais, o estudante passe a se interessar cada vez mais pela disciplina. Para Bassanezi [6], "a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real".

Outros autores defendem a Modelagem no âmbito da educação. Almeida e Dias [1], por exemplo, "defendem a metodologia como uma boa alternativa de tirar o aluno da zona de conforto e despertar a atenção do mesmo proporcionando a criação de um conhecimento mais crítico em relação aos conteúdos matemáticos".

As novas tecnologias é uma das tendências que os estudantes têm bastante interesse, pois ela consegue fazer uma interação entre todos que a utilizam com os estudos, a fim de que crie uma expectativa no estudante em adquirir mais conhecimento por conta de sua constante evolução.

"A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores"(BETTEGA, 2010) [10]. Dessa forma a escola tem a responsabilidade servir ao estudante das melhores tecnologias, de modo que seja criado um novo ambiente de aprendizagem, estimulando o estudante a novas formas de pensar e de aprender.

Por outro lado, além de esperar que ocorra uma mudança na educação básica, com a utilização de novas tendências, temos a expectativa que haja uma outra mudança com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que já foi homologada pelo Ministério da Educação.

Segundo Altenfelder (2017) [2]:

A construção da Base Nacional Comum Curricular é um passo importante para assegurar o direito de aprender a todos os estudantes brasileiros. O documento visa garantir que cada aluno independentemente do local onde mora, de sua raça, gênero, orientação sexual, etnia ou condição social tenha acesso ao mesmo conjunto de conhecimentos e de práticas culturais, fundamentais para o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O documento deverá nortear não apenas os currículos das redes e sistemas de ensino e os projetos político pedagógico de cada escola, como também as políticas de formação inicial e continuada dos docentes, de avaliação e de materiais didáticos.

A implementação da BNCC propõe também uma mudança na forma de ensinar, onde o professor não será o único protagonista na sala de aula, e sim um mediador que mostra ao estudante os caminhos a serem percorridos, sendo orientando cada vez que precise, porém deixando que o estudante procure de forma independente o conhecimento para que possa aprender os assuntos de forma concreta.

Capítulo 2

SALA DE AULA INVERTIDA

2.1 Panorama das Metodologias Ativas

A educação básica atualmente está passando por muitas mudanças, e o atual cenário das avaliações externas, mostra que é preciso que haja uma transformação na forma de ensinar, investigando quais são as metodologias mais adequadas para alcançar os objetivos das disciplinas, pensando de que forma é possível incentivar o interesse e a capacidade de criação dos estudantes em desenvolver sua aprendizagem de acordo com suas necessidades.

Para Palfrey e Gasser [29]:

Os alunos de hoje estão processando informações e aprendendo de maneira diferente, sendo necessária a compreensão desse fato por parte dos educadores e uma mudança nas estruturas educacionais, contudo, mesmo com o universo das Tecnologia Digital Informação e Comunicação - TDIC, estes ainda continuam presos à sala de aula da era industrial, ou seja, tradicional, enquanto os alunos vivem na era tecnológica fora dos muros da escola (PALFREY E GASSER, 2011).

O ensino tradicional ainda é bastante utilizado por muitos professores nas escolas públicas. Diversos especialistas em educação não acreditam mais na eficácia desse método tradicional, pois muitos aspectos desse método não vão de encontro com as novas tendências da educação básica. Neste ensino, os estudantes participam das aulas como meros ouvintes, e o professor apenas transmite o conhecimento, as vezes através de aulas expositivas, expondo muita teoria e exercícios, levando os estudantes a terem que memorizar assuntos referente a disciplina, deixando claro que a figura central na sala de aula sempre será o professor, transformando os estudantes em pessoas passivas.

Para Cabra [13]:

O processo ensino-aprendizagem tem se restringido muitas vezes à reprodução do conhecimento, cujo docente assume um papel de transmissor de conteúdos e ao discente cabe a retenção e a repetição em uma atitude passiva e receptiva, tornando-se mero espectador, sem a necessária crítica e reflexão (CAPRA, 2012).



Figura 2.1: Taxa de aprendizagem conforme o tipo de atividade.¹

De acordo com a Figura 2.1, podemos notar que a aprendizagem do estudante consegue um melhor desempenho quando é realizada com métodos ativos. Os métodos somente com aulas expositivas têm que ser repensados, pois possui uma aprendizagem muito baixa em relação aos métodos onde os estudantes assumem o papel de protagonistas em sala de aula, realizando discussões em grupo, aprendendo a fazer na prática e ensinando uns aos outros.

Assim, aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage 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 (BARBOSA e MOURA, 2013, p.55) [4].

As metodologias ativas, trazem uma nova perspectiva para o processo de ensino e aprendizagem, pois nessa metodologia os estudantes deixam de ser pessoas passivas, e passam a ser protagonistas da sala de aula, aprendendo de forma colaborativa, resolvendo problemas de sua realidade, participando de forma ativa criação de seu conhecimento. Por outro lado, o professor

¹Fonte: Disponível no site <https://www.lendo.org/como-estudar-enem/>

deixa de ser a pessoa central desse processo e passa ser um mediador entre o estudante e sua aprendizagem, auxiliando na construção e reconstrução do conhecimento.

Para Valente [35]:

[...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais. (VALENTE, 2018, p. 28)

"As metodologias ativas de ensino-aprendizagem são conhecidas como estratégias que contribuem para que o discente seja o protagonista do processo de aprender a aprender e aprender a fazer, pautando-se nos princípios de uma pedagogia dinâmica"(SEBOLD, 2010) [32].

Será um desafio fazer com que alguns professores utilizem as metodologias ativas na educação básica, porque desse modo eles terão que repensar a sua forma ensinar, tendo que aprender a aprender e aprender a fazer sobre as perspectivas das metodologias ativas. Neste processo, a construção de novas formas de aprendizagem exige uma convicção que é possível que haja uma mudança, propondo atividades para o estudante se motivarem mais, criando projetos que estimulem sua aprendizagem, com atividades práticas que estão relacionados com tudo que pode ocorrer em seu cotidiano, dessa forma o professor apenas irá mostrar o caminho para o estudante, afim de que ele se torne mais responsável pela busca de seu conhecimento, tornando assim sua aprendizagem mais significativa.

A formação do professor terá que passar por uma reestruturação para ter um impacto no processo de ensino e aprendizagem. O professor tem que conhecer, seja através das formações ou de pesquisas, as metodologias que causam mais impacto na educação, para que possa aplicá-la de acordo com a necessidade do estudante.

2.2 O Método da Sala de Aula Invertida

A sala de aula invertida ou flipped classroom é uma das metodologias ativas que vem se destacando e melhorando ao longo dos anos o processo de ensino e aprendizagem na educação básica. Essa metodologia foi uma iniciativa de Jonathan Bergmann e Aaron Sams nos Estados Unidos como uma inovação pedagógica para tornar o ensino mais atraente.

De acordo com Jonathan Bergmann e Aaron Sams, "o conceito da metodologia da sala de aula invertida é que, o que antes era feita na sala de aula do modelo tradicional, agora é executado em casa enquanto as atividades que eram realizadas sozinhos pelos alunos como tarefa de casa, agora é executada em sala de aula"(BERGMANN; SAMS, 2016) [9].

Na sala de aula invertida o estudante passa ser o responsável em adquirir seu conhecimento, tendo que realizar um estudo prévio através de materiais que foram compartilhados pelo professor com ou sem o uso da internet, para que em sala de aula possa haver atividades práticas que

proporcionem discussões sobre os conteúdos, entre seus colegas e o professor, afim de tornar a aula mais dinâmica e eficaz.

Existem quatro pilares que se apoia a aprendizagem invertida:

Ambiente flexível, é o pilar criado para que o estudante possa escolher, onde e em qual momento irá estudar os materiais propostos, podendo ter acesso quantas vezes forem necessários para sua aprendizagem.

Cultura de aprendizagem, é um pilar, em que o estudante deixa de ser uma pessoa passiva, para se tornar uma pessoa ativa, de modo que ele vai gerenciar seus estudos em busca de ter uma aprendizagem significativa.

Conteúdo dirigido, neste pilar, são construídos todos os materiais que servem para dar suporte aos estudantes em um ambiente virtual de aprendizagem, para que possam aprender de forma autônoma antes das aulas e levar as dúvidas para serem discutidas de forma coletiva na aula presencial.

Educador profissional, é o professor que planeja suas aulas, prepara os materiais com antecedência e observa no decorrer de suas aulas online ou presenciais, o aprendizado de cada estudante, dando o retorno para cada um que precise, e posteriormente avalia todos o processo utilizado, para melhorar cada vez mais sua metodologia.

Para Valente [34]:

A sala de aula é invertida no sentido que o conteúdo e as instruções são estudados online, usando as Tecnologias digitais de informação e comunicação, antes de o aluno frequentar a sala de aula. Durante esse período, o aluno deve estudar o material de apoio e responder, via uma plataforma de educação a distância, a um conjunto de questões. O professor, antes da aula, verifica as questões mais problemáticas que devem ser trabalhadas em sala de aula. Durante a qual, o professor apresenta o material em aproximadamente 20 minutos, intercalados com questões para discussão, visualizações e exercícios de lápis e papel. Os alunos usam simulações animadas, desenvolvidas para ajudá-los a visualizar conceitos e realizaram experimentos em grupos, com o auxílio do computador na aquisição e análise dos dados (VALENTE, 2014).

Deve-se pensar em cada etapa da metodologia da sala de aula invertida, pois essa sequência didática, é que conduz para a eficácia da aprendizagem. A metodologia deve interagir com os meios tecnológicos, a fim de estimular o interesse e a criatividade do estudante, dando auxílio para o entendimento dos conceitos e melhorando sua aprendizagem.

De acordo com a Figura 2.2, o processo da sala de aula invertida deve seguir três etapas.

Antes da aula, o professor organiza os materiais para que sejam disponibilizados para os estudantes por meios tecnológicos, como um ambiente virtual de aprendizagem ou por meios adaptados, que possa garantir que os materiais possam alcançar cada estudante, de modo que eles tenham acesso com antecedências. As construções desses materiais é uma etapa muito

²Fonte: SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. Sala de Aula Invertida: Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. Rio Grande do Sul, 2016.

SALA DE AULA INVERTIDA

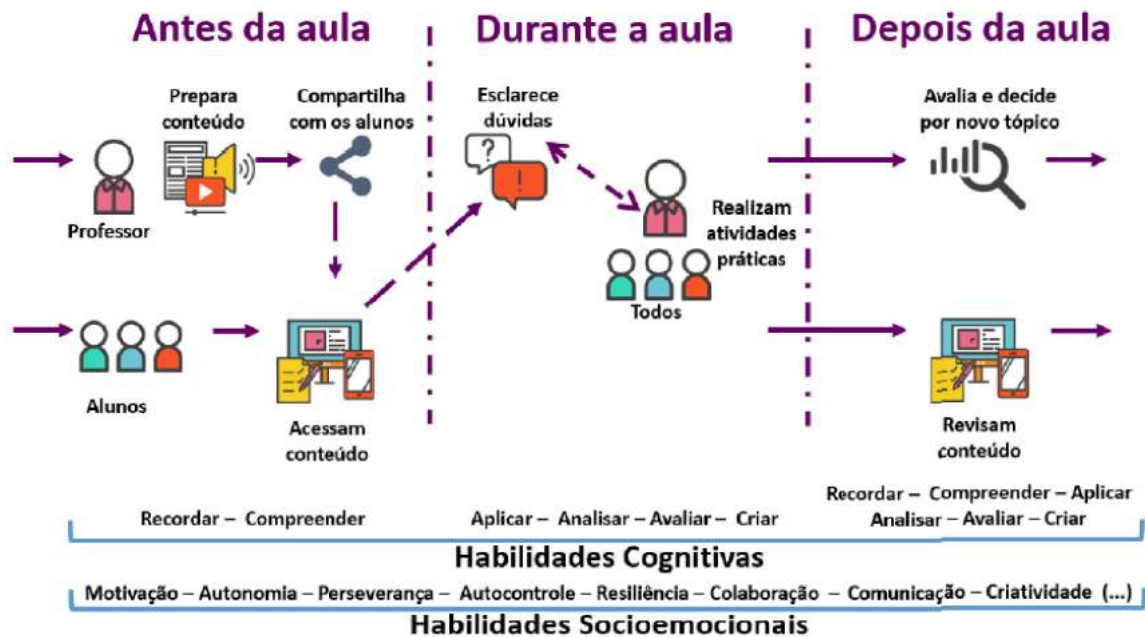


Figura 2.2: Esquema da Sala de Aula Invertida.²

importante, pois é através deles, que o professor deve estimular e despertar o interesse de cada estudante pelo conteúdo abordado, utilizando vários recursos, entre eles os tecnológicos. Os estudantes nesta etapa, devem se apropriar dos materiais que foram compartilhados pelo o professor, seguindo cronograma predefinido, para que surjam as dúvidas, que serão levadas para serem discutidas entre seus colegas na etapa posterior.

Durante a aula, o professor irá mediar as atividades que proporcionam uma aprendizagem de forma colaborativa, podendo realizar discussões em grupos, para sanar as dúvidas dos conteúdos da etapa anterior e debater exercícios propostos ou realizar experimentos práticos com ou sem o uso da tecnologia.

Depois da aula, é o momento de avaliar o processo que foi aplicado, para que seja revisto ou para dar continuidade nos tópicos seguintes. Essa etapa, se torna importante para reavaliar cada material que foi construído para o estudante e também as atividades que foram desenvolvidas em sala de aula. Desta maneira o professor irá proporcionar uma aprendizagem mais interessante e dinâmica para o estudante, melhorando o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Capítulo 3

RECURSOS TECNOLÓGICO APLICADOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

3.1 O Software Geobebra

O ensino da matemática está evoluído a cada dia, e a utilização de recursos tecnológicos na sala de aula podem contribuir para melhorar o ensino, tornando as aulas mais atrativas e prazerosas, de modo que desperte no estudante o interesse em aprender cada vez mais, transformando-o em um investigador em busca do conhecimento.

A utilização de um software educativo no ensino da matemática é mais uma possibilidade para estimular a aprendizagem do estudante, fazendo com que ele aprenda a matemática em um ambiente que se sinta mais confiante, como o laboratório de informática. Segundo Borba e Penteado [20] "o uso de computadores e calculadoras no ensino representa um dos itens integrantes das novas Tendências Metodológicas da Educação Matemática, cujo objetivo é a melhoria do Ensino de Matemática".

Fazer uso de novas tendências tecnológicas é essencial, pois possibilita ao estudante adquirir um nível de abstração maior do que nas aulas tradicionais. Alguns Softwares desenvolvidos para o ensino de matemática oferecem mais dinâmica nas aulas e possibilitam ao estudante, entre outras coisas, analisar as figuras geométricas em movimento, facilitando sua visualização de vários ângulos, permitindo uma interpretação de maneira diferenciada.

De acordo com Aparici [3]:

Os softwares matemáticos oferecem um ambiente muito mais rico para a aprendizagem e uma experiência docente mais dinâmica. A utilização de conteúdos digitais de boa qualidade enriquece a aprendizagem e pode, através de simulações e animações, ilustrar conceitos e princípios que de outro modo seriam muito difíceis para os estudantes (APARICI, 2012, p. 271).

O Geogebra é um software interativo e gratuito de matemática que agrega a geometria, álgebra e cálculo em um único ambiente. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter¹ em 2001 inicialmente como parte de sua Tese de Mestrado na Universidade de Salzburg. Hoje ele conta com a ajuda de diversos desenvolvedores de código aberto e tradutores ao redor do mundo.

Atualmente o Geogebra se tornou uma poderosa ferramenta para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática, e possui fácil acesso, podendo ser instalado em um computador com sistemas operacionais Windows e Linux ou até mesmo em smartphones e tablets com Android, iOS ou Windows Phone.

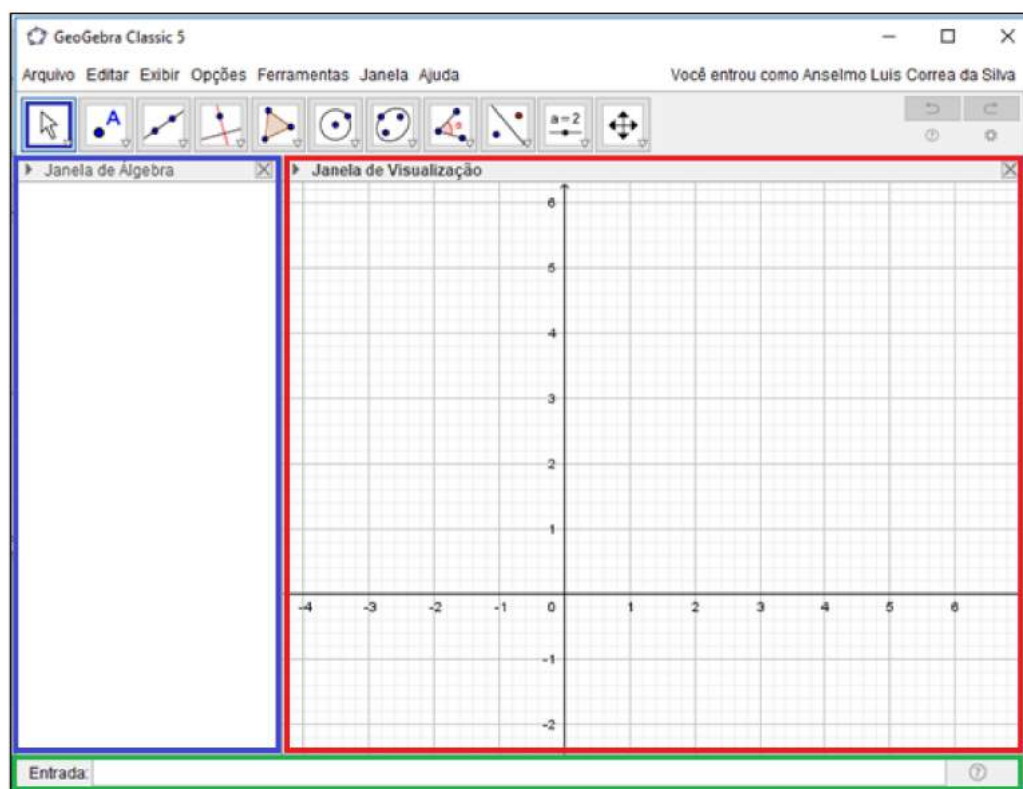


Figura 3.1: Interface do Geogebra Classic versão 5.0.

A Figura 2.1 mostra a interface do software Geogebra Classic versão 5.0. Podemos notar que existem três áreas importantes:

- Janela de Visualização é onde serão exibidos todos os objetos que possuem representação gráfica como polígonos, funções, pontos entre outros.
- Janela de Álgebra onde serão exibidas as representações algébricas ou numérica de objetos criados, tais como, equações, coordenadas de pontos, comprimento de segmento, áreas entre outros.

¹Matemático austríaco, professor na Universidade Johannes Kepler (JKU) em Linz (Áustria) e diretor do Instituto de Educação Matemática.

- Campo de Entrada é a área destinada a entrada dos comandos para construir, movimentar ou modificar propriedades de objetos.

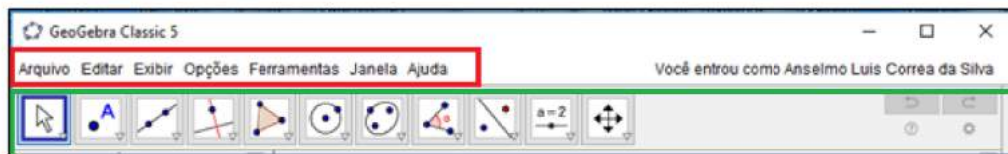


Figura 3.2: Barra de Menu e Caixa de Ferramenta do Geogebra.

A Figura 2.2 mostra que a barra de menu é composta por sete nomes e a caixa de ferramenta na barra inicial é composta de 11 ícones. Ao clicar em qualquer ícone, abrira uma janela com várias opções.

Existem inúmeros comandos que podem ser utilizados no Geogebra, mas vamos destacar somente alguns para a construção de uma Pirâmide.

Nesta versão do Geogebra, a janela de visualização pode ser representada em 2D e 3D, de modo que elas permitem a construção de sólidos geométricos, superfícies tridimensionais e gráfico de funções de duas variáveis.

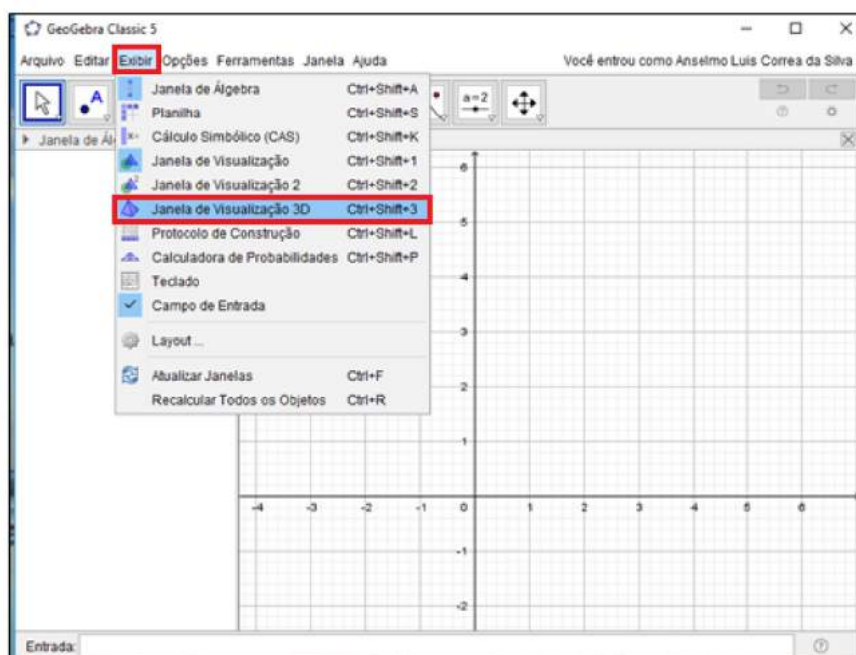


Figura 3.3: Ativação da Janela de Visualização 3D do Geogebra.

A Figura 2.3 mostra que para ativar a janela de visualização 3D devemos clicar no botão exibir da barra de menu e depois em janela de visualização 3D ou apertar os botões Ctrl+Shift+3.

A construção de uma pirâmide pode ser realizada de varias maneiras no Geogebra. Não é propósito desse trabalho, discutir ou ensinar como funcionam todos os comandos do Geogebra, mas vamos mostrar duas maneiras diferentes para construir uma pirâmide, tento em vista que as pirâmides fazem parte do estudo desse trabalho.

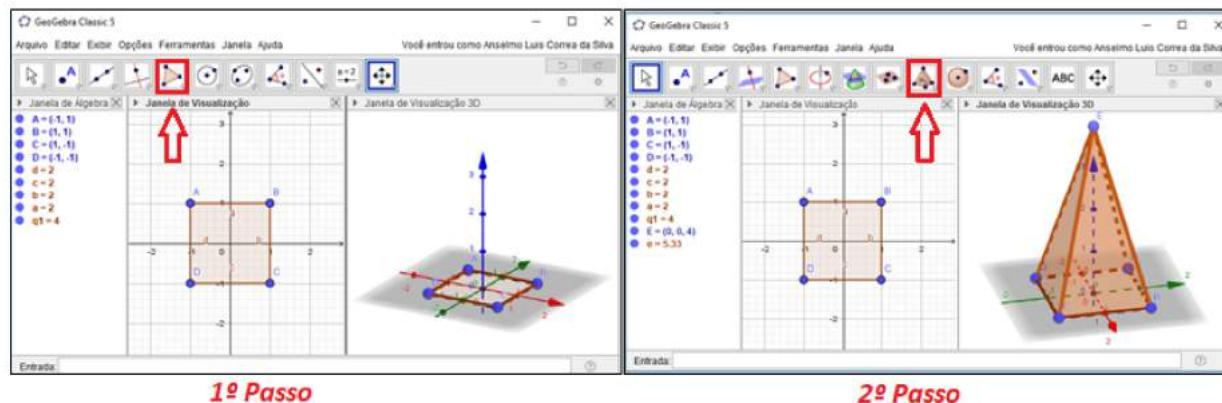


Figura 3.4: Construção de uma Pirâmide no Geogebra.

Primeiro passo: Clique na janela de visualização para ativa-la e depois no ícone polígono da caixas de ferramentas. Marque quatro pontos sobre a malha da janela de visualização e em seguida para finalizar a construção clique novamente no ponto em que a construção foi iniciada para poder formar um polígono no plano. Podemos notar que a construção do polígono vai aparecer nas duas janelas de visualização.

Segundo passo: Clique na janela de visualização 3D para ativa-la e depois no ícone pirâmide da caixas de ferramentas. Clique no polígono na janela de visualização 3D que foi construído e em seguida no ponto qualquer do eixo z para poder formar uma pirâmide quadrangular.

A outra maneira, e mais interessante, é construir uma pirâmide no Geogebra com seu polígono da base variando de 3 a 15 lados.

Primeiro passo: Clique na janela de visualização para ativa-la e em seguida clique no ícone controle deslizante da caixas de ferramentas conforme a Figura 2.5. Crie três controles deslizante.

- r com valor mínimo de 0 e o máximo 5, e incremento 0.1.
- n com valor mínimo de 3 e o máximo 15, e incremento 1.
- h com valor mínimo de 0 e o máximo 10, e incremento 0.1.

Posteriormente selecione na barra de menu a ferramenta Texto para especificar os nomes dos controles deslizantes. Ao nomear cada um dos controles deslizantes, também é possível alterar a cor e o tamanho do nome que foi dado.

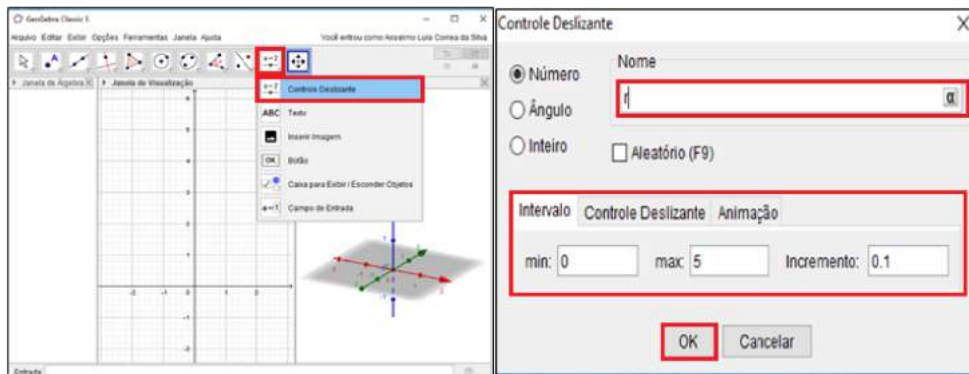


Figura 3.5: Construção do controle deslizante no Geogebra.

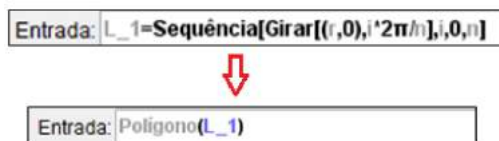


Figura 3.6: Comando para criar um polígono regular com controle deslizante.

Depois crie uma lista L_1 , digitando na caixa de entrada o comando de acordo com a Figura 2.6 e depois aperte o botão Enter, esse comando vai criar uma lista com n pontos girando em torno de um círculo de raio r . Em seguida crie um polígono digitando na caixa de entrada o comando $\text{polígono}(L_1)$. Dessa forma teremos um polígono regular de n lados, onde n estará variando de 3 a 15, e será comandado pelo controle deslizante n que foi criado.

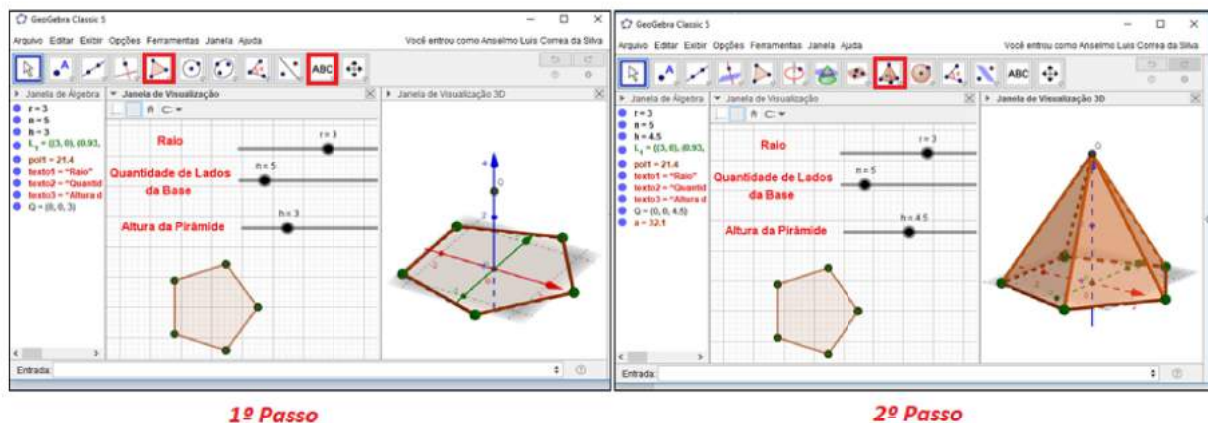


Figura 3.7: Construção de uma Pirâmide de n lados no Geogebra.

Segundo passo: Clique na janela de visualização 3D para ativa-la e depois crie um ponto digitando na caixa de entrada o comando $Q=(0,0,h)$. Em seguida selecione o ícone pirâmide da

caixa de ferramentas, clique no polígono e no ponto Q que foi criado. Desta forma teremos uma pirâmide de n lados, onde n pode variar de 3 a 15 conforme mostra a Figura 2.7.

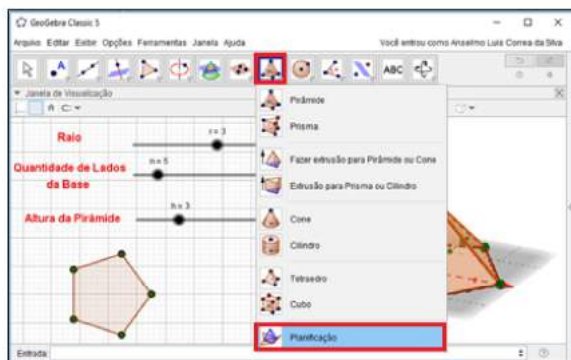


Figura 3.8: Comando para Planificação de uma Pirâmide.

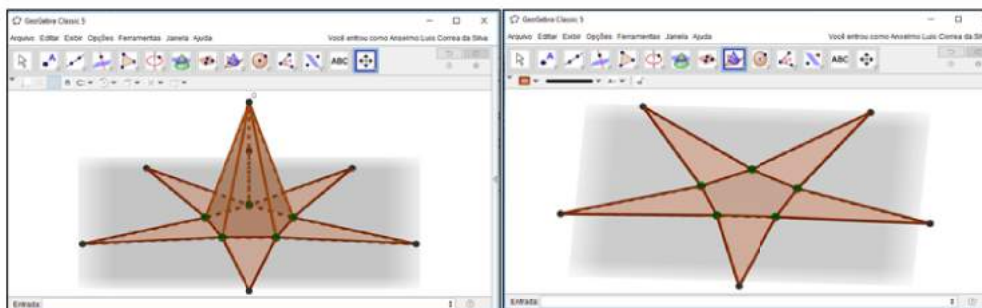


Figura 3.9: Planificação de uma Pirâmide.

Depois que a pirâmide estiver pronta, também podemos planificá-la. Clique no ícone da pirâmide para abrir as opções e em seguida, clique no comando planificação, e depois clique na pirâmide, que será automaticamente planificada, como mostra a Figura 2.8 e a Figura 2.9. Aparecerá um controle deslizante para controlar a planificação na janela de visualização.

3.2 Educação a Distância

O ensino vem sofrendo muitas mudanças no decorrer do tempo e as novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) oferecem uma forma diferenciada para a aprendizagem do estudante, fazendo com que o mesmo tenha uma interação com as redes de comunicações, de modo que ele busque sua capacitação, e construa uma autonomia no seu processo de aprendizagem, obtendo assim novos conhecimentos.

Atualmente é preciso inovar constantemente a forma de ensinar, pois o processo ensino e aprendizagem está evoluindo cada vez mais, e se faz necessário que haja uma relação entre

o ensino e a tecnologia, utilizando diferentes ferramentas e recursos tecnológicos disponíveis. Para Morosini [28]:

A tecnologia no ensino, sem dúvida, está modificando a forma de entender a cognição e o papel tanto dos estudantes como dos docentes. Trata-se, sobretudo, de redimensionar personagens (alunos e professores), redefinir objetivos e meios, rever toda uma relação clássica que o homem tem tido com a produção do saber (MOROSINI, 2006, p.73).

O uso de novas tecnologias torna-se imprescindível na educação básica, por exemplo, a utilização da internet no ensino, é fundamental para que o estudante tenha diversos recursos a disposição para realizarem pesquisas acadêmicas, manipularem softwares educativos entre outros. A internet também possibilita que haja uma aproximação da escola com a sociedade, mostrando através de redes sociais que todos podem ser protagonistas na escola, professores, estudantes e a sociedade podem realizar projetos escolares para ajudar a resolver alguns problemas da comunidade que vivem.

Com a internet os estudantes também dispõem da educação a distância como mais uma opção para sua aprendizagem. Segundo Costa e Faria [14].

A Educação a Distância (EAD) no Brasil é considerada, nos termos da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, como a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. Importante frisar que o conceito de EAD como a própria EAD, vem sofrendo alterações à medida que novas teorias, novas mídias, novos métodos de ensino estão sendo desenvolvidos (COSTA e FARIA, 2008).

A transmissão de conteúdos e documentos pela internet, foi tomando grandes proporções e aceitação por parte da comunidade estudantil, foram surgindo muitas ferramentas que contribuem para o uso da internet no ensino EAD. Uma dessas ferramentas que foram criadas são os ambientes virtuais de aprendizagem, que são salas virtuais on-line, formados por um conjunto de interfaces, ferramentas e estruturas para que o estudante tenha uma aprendizagem de forma independente.

De acordo com Almeida (2003) [19]:

Ambientes virtuais de aprendizagem são sistemas computacionais disponíveis na internet que permitem integrar diferentes mídias, linguagens e recursos, apresentar informações, desenvolver interações, produzir e socializar produções, independente do tempo e do espaço de cada participante.

Com a tendência dos ambientes virtuais de aprendizagem, o estudante possui um conjunto de possibilidades de recursos tecnológicos, de modo que possa ser criada várias situações para facilitar sua aprendizagem, podendo assim, direcionar estudos específicos de acordo com a

especificidade de cada estudante. "O uso adequado dos ambientes virtuais de aprendizagem para uma educação inovadora deve estimular a curiosidade, a colaboração, a resolução de problemas, a busca e a contextualização de informações"(MORAES, 2002) [27].

Um desses ambientes virtuais de aprendizagem é a Plataforma Moodle que foi desenvolvida inicialmente pelo australiano Martin Douglas em 1999. Esta plataforma é um software gratuito, que reúne um conjunto variado de ferramentas que estão disponíveis ao estudante, para que ele construção de forma colaborativa seu conhecimento.

O Moodle é um Open Source Course Management System (CMS), também conhecido como Learning Management System (LMS) ou um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Tornou-se muito popular entre os educadores de todo o mundo como uma ferramenta para criar sites de web dinâmicos para seus alunos. Para funcionar, ele precisa ser instalado em um servidor web em algum lugar em um de seus próprios computadores ou em uma empresa de hospedagem (MOODLE.ORG, 2009 apud BELUCE, 2011) [7].

O professor pode administrar um curso semipresencial através da Plataforma Moodle, implementando um ambiente virtual, obtendo uma aprendizagem de forma dinâmica e interativa, compartilhando informação significativas e tendo um olhar diferenciado para cada conteúdo de modo que possa encontra varias formas de aprendizagem.

Ao estudar pela Plataforma Moodle, o estudante se torna responsável em adquirir seu conhecimento, criando uma personalidade, pois ele consegue escolher o horário que mais lhe convém, e tem à disposição materiais didáticos em formato digital que podem ser atualizados diariamente. Também podem participar de chats que são sala virtuais que pode ser direcionadas para discursões acerca de resoluções de exercícios entre outros.

3.3 O uso da Plataforma Moodle na Sala de Aula Invertida na 3º série do Ensino Médio

Com intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática utilizando os recursos tecnológicos, foi aplicado a metodologia da sala de aula invertida, e o ambiente virtual de aprendizagem utilizado para aplicação dessa metodologia, foi a Plataforma Moodle, no endereço <http://200.129.163.52/moodle/course/view.php?id=60>. Este ambiente foi personalizado com vários recursos para aprimorar a aprendizagem do estudante, motivando cada um, a aprender em seu tempo, visualizando as videoaulas e manipulando os demais recursos, quantas vezes fossem necessários para sua aprendizagem, podendo também interagir com o professor e seus colegas, tirando dúvidas online.

Os assuntos abordados nesta metodologia foi o cilindro e a pirâmide, por se tratar de tópicos que causam grande dificuldade na aprendizagem dos estudantes, principalmente na visualização dos sólidos em três dimensões.

Foram disponibilizadas nesta plataforma de acordo com as figuras 3.10, 3.11 e 3.12 os seguintes recursos:

- Construções no software Geogebra sobre cilindro e pirâmide, para visualizar as características dos sólidos em 3D. Essas construções estão localizadas nos links a seguir;
Cilindro de Revolução no Geogebra - <https://ggbm.at/sr2bzzje>
Planificação do Cilindro no Geogebra - <https://ggbm.at/e947mwrj>
Princípio de Cavalieri no Geogebra - <https://ggbm.at/tcnaf5ny>
Área e Volume do Cilindro no Geogebra - <https://ggbm.at/tmspxr49>
Elementos e Relações da Pirâmide no Geogebra - <https://ggbm.at/xbajsgpg>
Planificação de uma Pirâmide de n lados - <https://ggbm.at/qgw9dzhj>
- Apresentações no PowerPoint, construídas para facilitar a compreensão dos conteúdos;
- Listas de exercícios, para aperfeiçoar a aprendizagem;
- Fórum de discussões, para tirar dúvidas que possam surgir ao decorrer das aulas e oportunizar a socialização das soluções de exercícios;
- Videoaulas, que foram preparadas pelo pesquisador professor Anselmo Luís para contribuir com aprendizagem do estudante, e que estão localizadas nos links a seguir;
Videoaula 1 - <https://youtu.be/L89BdR2n1Wo>
Videoaula 2 - <https://youtu.be/VV3vZQEx8q8>
Videoaula 3 - <https://youtu.be/zMR2R6gR0WQ>
Videoaula 4 - <https://youtu.be/yatRvHzhEeE>
Videoaula 5 - <https://youtu.be/ewndojd8oag>
Videoaula 6 - <https://youtu.be/OJkNFAav5Pw>
Videoaula 7 - <https://youtu.be/-02a9S7Qh6U>
Videoaula 8 - <https://youtu.be/1cV6c6MK2oI>
Videoaula 9 - <https://youtu.be/x7-EJ0zU5II>
Videoaula 10 - <https://youtu.be/ZKHKZPmnhbU>
- Formulário de pesquisa, que foi criado no formulário google para avaliar a metodologia da sala de aula invertida.



Figura 3.10: Página inicial da Plataforma Moodle do curso de Cilindros e Pirâmides.

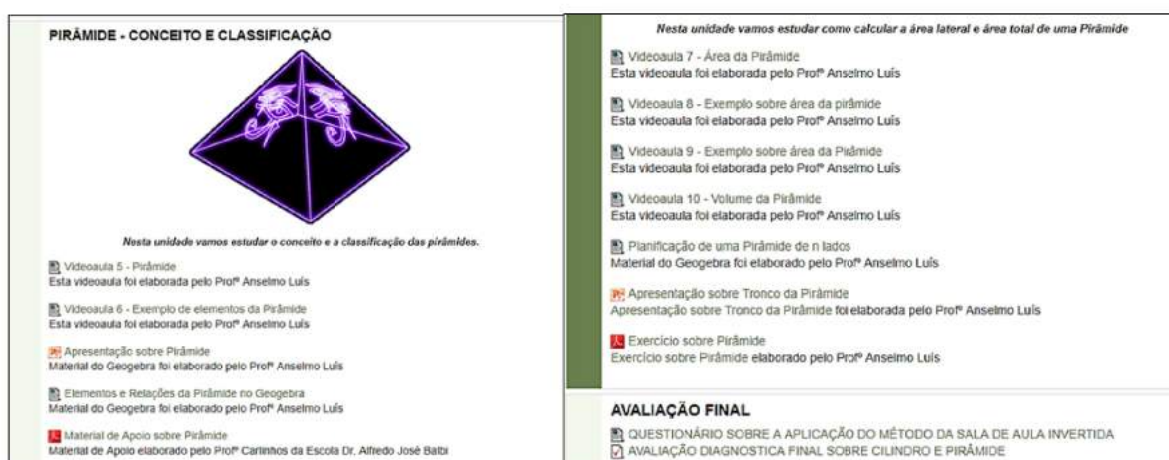


Figura 3.11: Página da Plataforma Moodle do curso de Pirâmides.

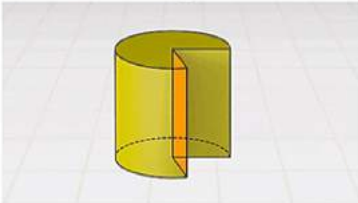
- Questionários, para a realização das avaliações diagnósticas. Esse questionário da avaliação diagnóstica foi configurado de modo que fossem sorteados aleatoriamente 5 questões de um banco de dados que contém 40 questões, dessa forma, possibilitando ter vários modelos de avaliações.

A aplicação da metodologia da sala de aula invertida ocorreu na Escola Estadual Sebastião Norões numa turma com 30 estudantes da 3ª série do Ensino Médio.




As atividades do primeiro dia foram realizadas no laboratório de informática. Foi apresentada a proposta de metodologia da sala de aula invertida aos estudantes, mostrando que possível inovar a forma de ensinar, utilizando métodos diferenciados e a tecnologia para despertar o seu interesse. Posteriormente houve uma apresentação da plataforma moodle do curso de acordo com a Figura 3.13 e 3.14, detalhando cada recurso, para facilitar os acessos de todos os estu-

- ▶ CILINDRO - ÁREA E VOLUME
- ▶ PIRÂMIDE - CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO
- ▶ PIRÂMIDE - ÁREA E VOLUME
- ▶ AVALIAÇÃO FINAL
- ▶ Curso03
- ▶ Curso04
- ▶ Curso05
- ▶ Curso06
- ▶ Curso07
- ▶ Curso08
- ▶ Curso09
- ▶ Curso10
- ▶ Curso11
- ▶ Curso12
- ▶ Curso13

CILINDRO - CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO



Nesta unidade vamos estudar o conceito e a classificação dos Cilindros

-  **Vídeoaula 1 - Cilindro**
Esta vídeoaula foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís
-  **Cilindro de Revolução no Geogebra**
Material do Geogebra foi elaborado pelo Profº Anselmo Luís
-  **Apresentação dos conceitos e classificação do Cilindro**
Apresentação de Cilindro foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís

Nesta unidade vamos estudar como calcular a área lateral e área total de um Cilindro










-  **Vídeoaula 2 - Área do Cilindro**
Esta vídeoaula foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís
-  **Planificação do Cilindro no Geogebra**
Material do Geogebra foi elaborado pelo Profº Anselmo Luís
-  **Vídeoaula 3 - Volume do Cilindro**
Esta vídeoaula foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís
-  **Vídeoaula 4 - Exemplos de volume do cilindro**
Esta vídeoaula foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís
-  **Princípio de Cavalieri no Geogebra**
Material do Geogebra foi elaborado pelo Profº Anselmo Luís
-  **Área e Volume do Cilindro no Geogebra**
Material do Geogebra foi elaborado pelo Profº Anselmo Luís
-  **Apresentação da Área lateral e total do cilindro**
Apresentação de Cilindro foi elaborada pelo Profº Anselmo Luís
-  **Exercício sobre Cilindro**
Exercício sobre a área do cilindro elaborado pelo Profº Anselmo Luís
-  **Discussão sobre o exercício de Cilindro**
Neste Fórum o estudante poderá anexar arquivos e postar suas dúvidas

Figura 3.12: Página da Plataforma Moodle do curso de Cilindro.

dante em outro ambiente, mostrando a importância para cada um, de se tornar o protagonista de seu aprendizado, estudando os conteúdos antes das aulas, para que possam aproveitar cada vez mais o tempo na escola em busca de novos conhecimentos através de métodos ativos como discussões entre seus pares, de modo que o professor se torne um mediador nas atividades propostas para sala de aula. Logo após foi realizada uma avaliação diagnóstica inicial, contendo questões referentes aos conteúdos de Cilindro e Pirâmide, para poder realizar uma análise da aprendizagem ao final do curso.

No segundo, terceiro e quarto dia a turma foi dividida em grupos de acordo com a Figura 3.15 e 3.16, para que houvesse discussão dos conteúdos e exercícios propostos que foram acessados antecipadamente na plataforma moodle em suas casas ou em outro ambiente. Após essas discussões em grupos foi realizado um quiz para avaliar e consolidar a aprendizagem que foi adquirida, seja através da plataforma moodle ou das discussões entre seus pares, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas para o estudante. Cada um dos três quiz tinha nove questões referente aos assuntos de cilindro e pirâmide.

No quinto dia houve a aplicação da avaliação diagnóstica final e do Formulário de pesquisa da metodologia da sala de aula invertida finalizando as atividades na escola.



Figura 3.13: Apresentação da Plataforma Moodle.



Figura 3.14: Estudantes Interagindo com Plataforma Moodle.

Durante a semana aplicação dessa metodologia conseguimos contar com os tempos dos componentes de Matemática e Física, que eram ministrados pelo mesmo professor aumentando um pouco os períodos de aulas, cada tempo era de 48min. Mas também houve dificuldades, pois havia muita rotatividade de estudantes e poucos computadores no laboratório de informática que funcionavam com internet, impossibilitando que toda turma acessasse ao mesmo tempo. Outra dificuldade encontrada foi que os computadores do laboratório de informática da escola eram bloqueados para acessar o site do You Tube, interferindo na visualização das videoaulas. Então para resolver essa situação foi feita uma adaptação, foram levadas todas as videoaulas em pen drive e colocadas nos computadores para que na escola os alunos tivessem acessos as



Figura 3.15: Resolução e discussão em grupos sobre os exercícios de Cilindro e Pirâmide.



Figura 3.16: Resolução e discussão em grupos sobre os exercícios de Cilindro e Pirâmide.

videoaulas e em suas casas tinham acesso através da plataforma.

Podemos notar que apesar das dificuldades encontradas para implantar a metodologia da sala de aula invertida, é possível contornar cada uma em busca de melhorarmos o processo de ensino e aprendizagem da matemática, com dedicação e vontade de nos aperfeiçoarmos cada vez mais, pois cada professor sempre será um eterno pesquisador.



Figura 3.17: Aplicação de um quiz entre grupos sobre Cilindro e Pirâmide.



Figura 3.18: Estudantes resolvendo questões do quiz.

Capítulo 4

APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS SALA DE AULA INVESTIDA

4.1 Os resultados da Pesquisa na 3^o série do Ensino Médio

Participaram da aplicação da metodologia da sala de aula invertida utilizando a plataforma moodle como recurso, 1 turma com 30 estudantes da 3^a série do ensino médio do turno vespertino na Escola Estadual Sebastião Norões no decorrer de cinco dias letivos. Foram realizadas 2 avaliações diagnósticas e a aplicação de formulário de pesquisa, que foi criado no formulário google para avaliar a metodologia da sala de aula invertida.

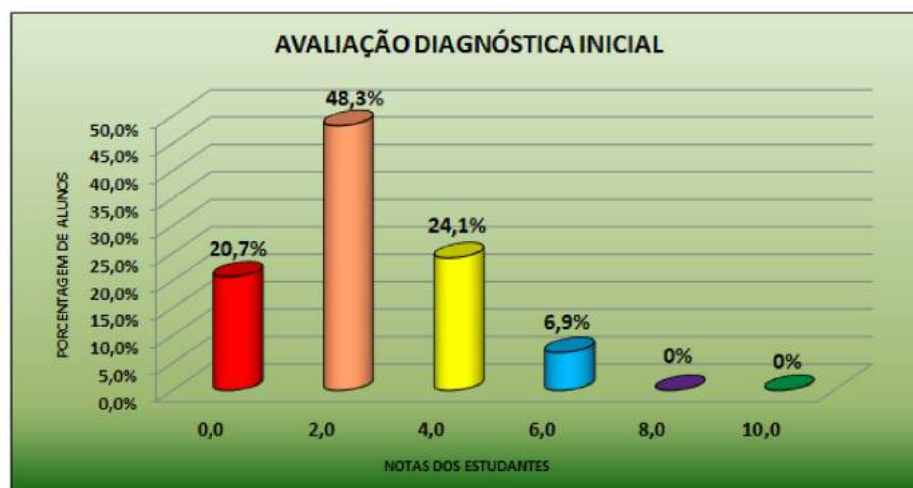


Figura 4.1: Notas dos estudantes na avaliação diagnóstica inicial.

A avaliação diagnóstica inicial foi realizada por 29 estudantes dos quais 20,7% tiraram notas iguais a 0,0 e 6,9% obtiveram notas iguais ou superiores a 6,0 pontos de acordo com a Figura 4.1, mostrando um cenário crítico no processo de ensino e aprendizagem da matemática nos assuntos de cilindro e pirâmide. Haja visto, que são conteúdos estudados na 2^a série do ensino

médio. Essas deficiências são levadas para etapas posteriores, impactando até mesmo no ensino superior, fazendo com que o estudante tenha muita dificuldade na aprendizagem nos primeiros períodos da faculdade dependendo da área de atuação.

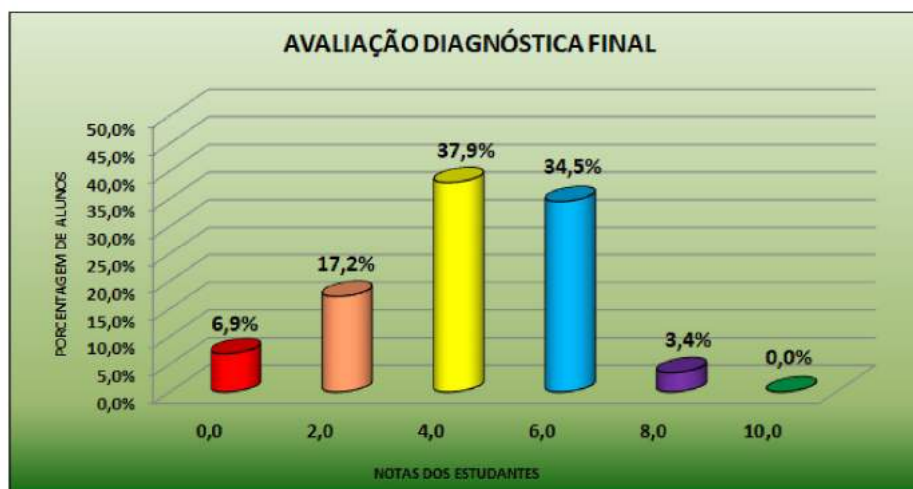


Figura 4.2: Notas dos estudantes na avaliação diagnóstica final.

A avaliação diagnóstica final ocorreu após a finalização das atividades propostas na sala de aula e foi realizada por 29 estudantes dos quais 6,9% tiraram notas iguais a 0,0 de acordo com a Figura 4.2, mostrando uma redução na taxa percentual de 13,8%, comparado com a avaliação diagnóstica inicial. Analisando os resultados dos estudantes que obtiveram notas iguais ou superiores a 6,0 pontos, houve um acréscimo de 31% comparado com a avaliação diagnóstica inicial, mostrando uma evolução no desempenho dos estudantes nos conteúdos de cilindro e pirâmide com a utilização da metodologia de sala de aula invertida, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas.

O formulário de pesquisa ocorreu após a finalização da avaliação diagnóstica final, e teve como objetivo avaliar metodologia da sala de aula invertida. Participaram 29 estudantes dessa pesquisa, que foi elaborada no formulário google, e foi compartilhado seu link na plataforma moodle para facilitar o acesso aos estudantes.

A primeira pergunta do formulário para os estudantes, foi com relação as atividades desenvolvidas na plataforma moodle. Podemos observar que 86,1% deram nota igual ou maior que 5,0 de acordo com a figura com a Figura 4.3, mostrando que o uso das tecnologias em sala de aula faz parte de um conjunto de recursos que levam o estudante a despertar o seu interesse e responsabilidade em conduzir sua aprendizagem.

Uma das grandes dificuldades do professor é que o estudante da educação básica, tem dificuldade em aprender os assuntos de matemática devidos a vários fatores, e um deles é que raramente eles estudam os conteúdos com antecedência, de acordo com a Figura 4.4, onde 93,1% deram nota menor ou igual a 3, quando perguntados se estudam com antecedência. Desta forma muitos estudantes deixam para ter contato com os conteúdos somente no dia da aula, podendo

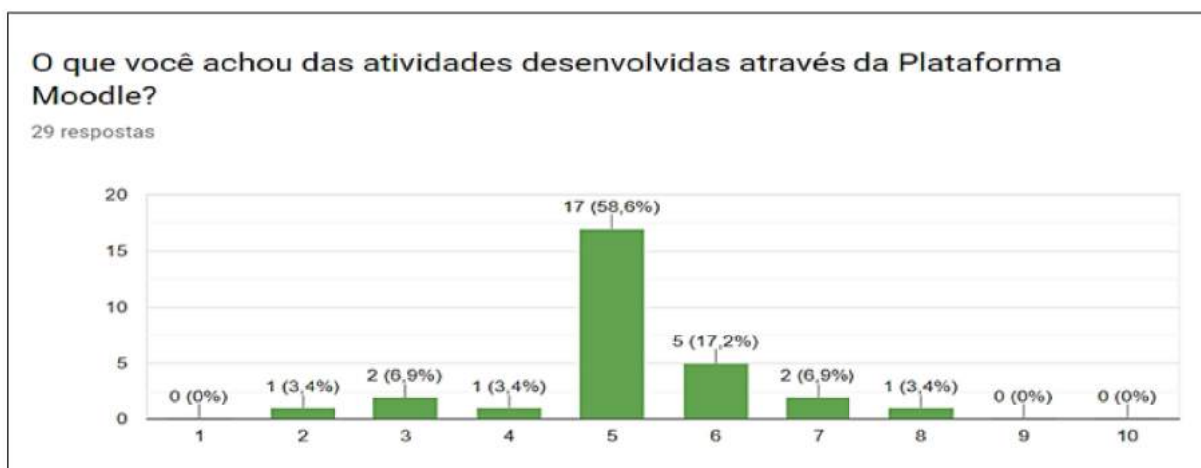


Figura 4.3: Opinião sobre o a Plataforma Moodle.

aumentar as chances de não aprender devidos a alguma dúvida que possa surgir.

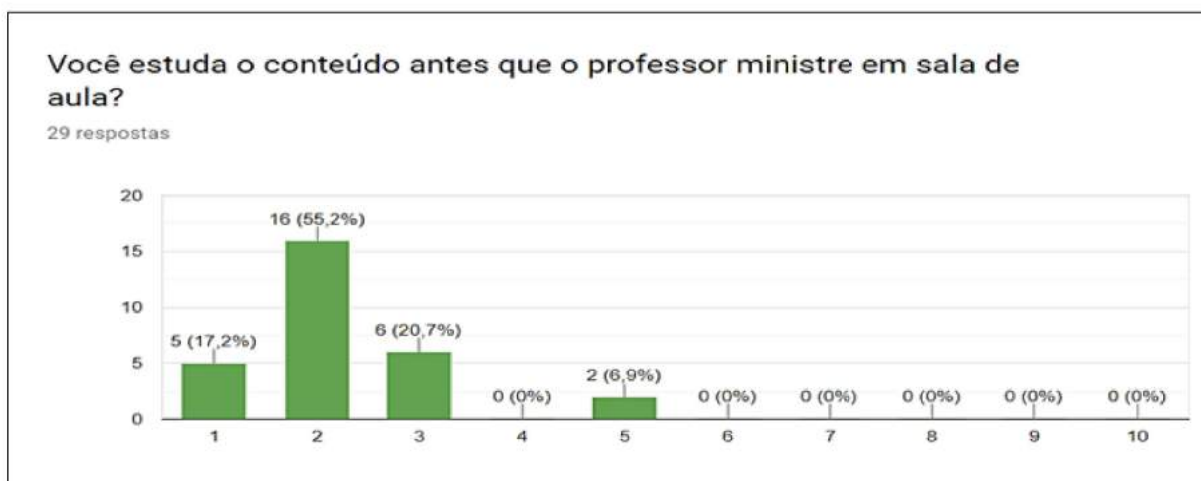


Figura 4.4: Opinião sobre seus estudos.

O uso de recursos tecnológicos nas escolas algumas vezes pode estar associado à utilização da internet, dependendo da forma a ser utilizado. Durante a aplicação dessa metodologia constatou-se que 82,8% tinha acesso à internet em casa de acordo com a Figura 4.5, mostrando que é possível aplicar a metodologia da sala de aula invertida fazendo algumas adaptações para alcançar todos os estudantes. Para isso é necessário que o professor crie o hábito de pesquisar as metodologias adequadas que envolvam ou não o uso da internet e realize as adequações necessárias para que o estudante passe a olhar para o ensino da matemática como algo prazeroso e interessante.

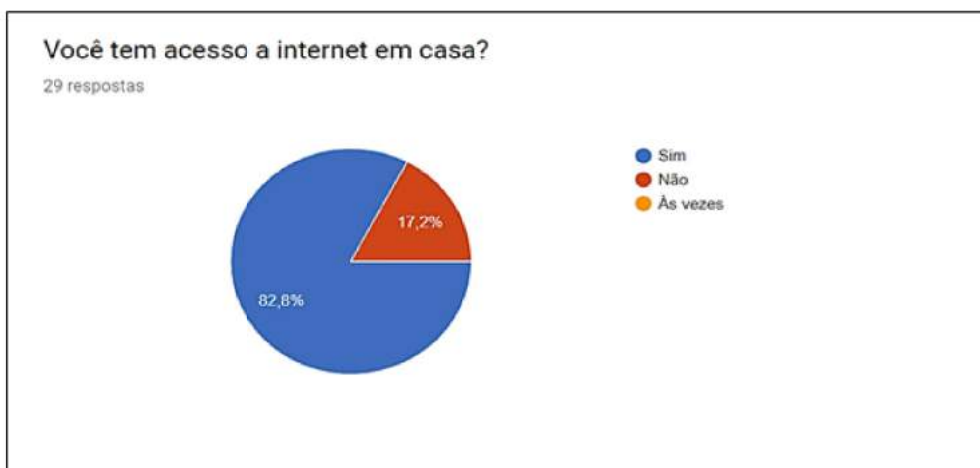


Figura 4.5: Acesso a Internet.

O pouco tempo de aplicação desta pesquisa foi um dos fatores negativos, pois não foi suficiente para incentivar o acesso da plataforma moodle em suas casas, pois 72% dos estudantes acessaram apenas duas vezes a plataforma em casa e 6,9% acessaram três vezes de acordo com a Figura 4.6.

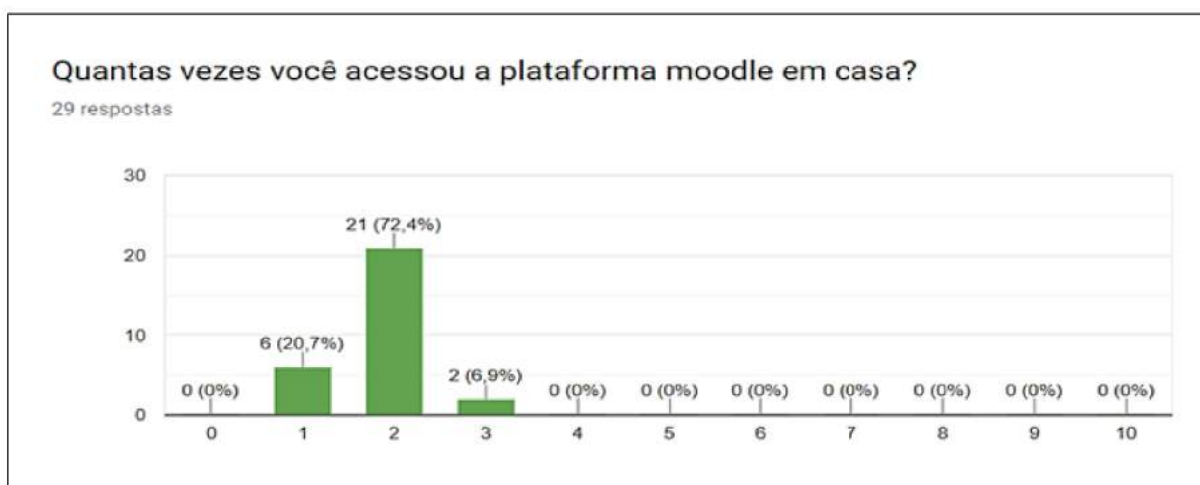


Figura 4.6: Acesso a Internet em casa.

As metodologias ativas estão se tornando uma tendência no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois os estudantes assumem o papel de protagonistas e os professores se tornam mediadores nas atividades. Ao utilizar a metodologia de sala de aula invertida na escola, 82,7% dos estudantes acharam que houve uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem da matemática de acordo com a Figura 4.7, mostrando que eles preferem metodologias ativas que combinam com a forma de ensinar na educação básica, seja com ou sem o uso de tecnologias.

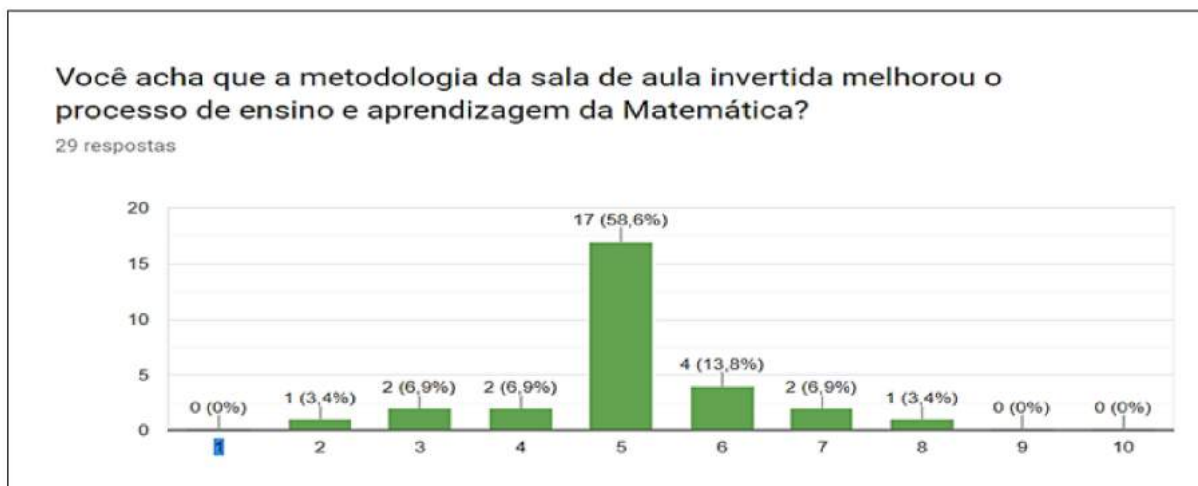


Figura 4.7: Opinião sobre a metodologia da sala de aula invertida.

As videoaulas usadas na plataforma moodle foram construídas pelo pesquisador Professor Anselmo Luís, com o objetivo de aproximar a forma de abranger os conteúdos com a realidade do estudante utilizando uma linguagem mais acessível, de modo a possibilitar uma aprendizagem com maior qualidade. Podemos observar que 85,7% deram nota igual ou maior que 5,0 de acordo com a figura com a Figura 4.8 mostrando que as videoaulas tiveram uma boa aceitação por parte dos estudantes.

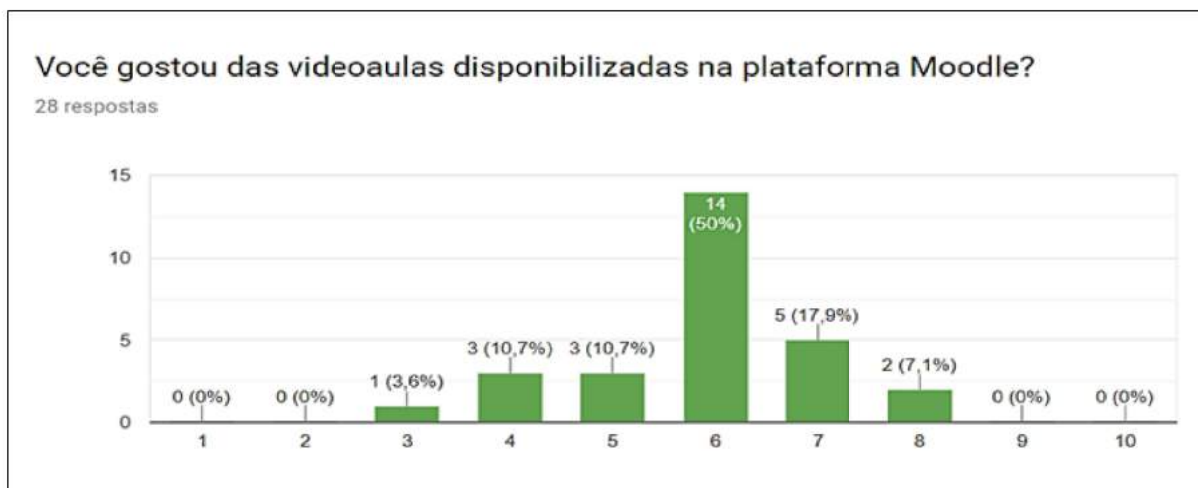


Figura 4.8: Opinião sobre as videoaulas.

Alguns recursos tecnológicos utilizados na pesquisa despertaram o interesse do estudante, porém alguns não tem domínio em sua manipulação. As construções realizadas software geo-gebra tiveram uma boa aceitação, sendo que 68,9% deram nota igual ou maior que 5,0 de acordo

com a Figura 4.9, quando perguntados se gostaram das construções no geogebra, mas tiveram muita dificuldade em manipularem.

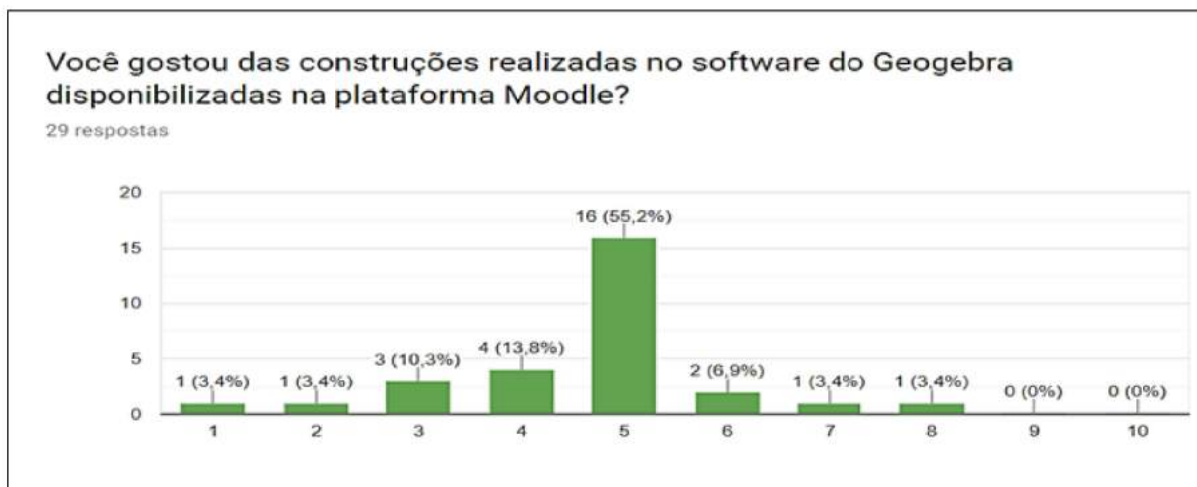


Figura 4.9: Opinião sobre as construções no Geogebra.

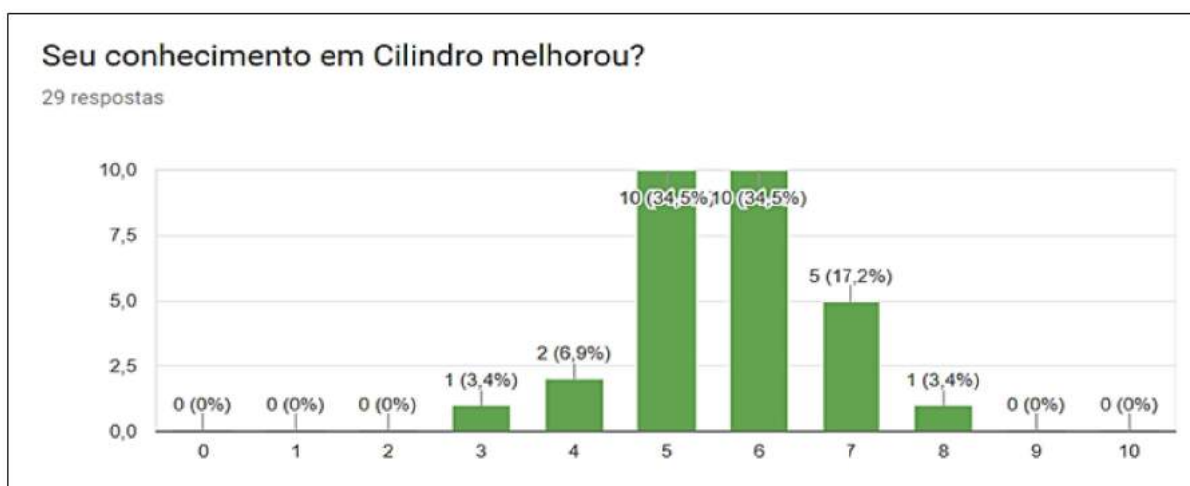


Figura 4.10: Opinião sobre sua aprendizagem em Cilindro.

O ensino do cilindro e da pirâmide é realizado na 2ª série do ensino médio, porém essa pesquisa foi aplicada na 3ª série do ensino médio como uma revisão para auxiliar nas avaliações externas. E de acordo com a Figura 4.10 tem-se que 88,6% deram nota igual ou maior que 5,0 quando questionado se houve uma melhora na aprendizagem de cilindro e de acordo com a Figura 4.11 tem-se que 82,7% deram nota igual ou maior que 5,0 quando questionado se houve uma melhora na aprendizagem de pirâmide. Desta forma é notório que houve uma evolução

maior na aprendizagem de cilindro quando comparado com a aprendizagem de pirâmide, porém houve uma evolução na aprendizagem dos dois assuntos, mostrando a eficácia da metodologia da sala de aula invertida.

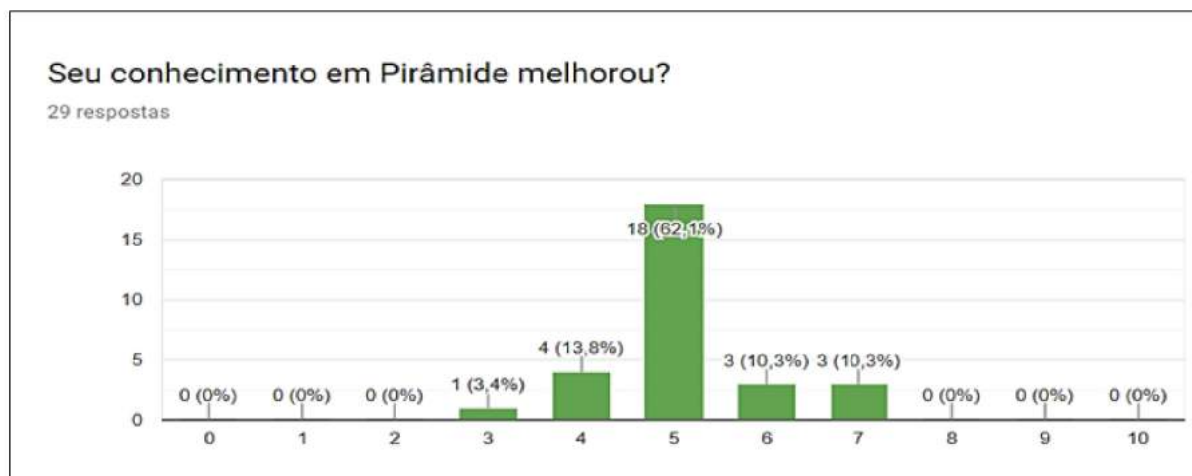


Figura 4.11: Opinião sobre sua aprendizagem em Pirâmide.

Considerações Finais

A utilização da metodologia da sala de aula invertida foi muito satisfatória e alcançou os objetivos esperados, pois analisando o percentual dos estudantes que obtiveram notas iguais ou superiores a 6,0 pontos, houve um acréscimo de 31%, mostrando uma evolução na aprendizagem proposta, disponibilizando para qualquer professor uma forma diferenciada de ensinar a matemática, que possibilita ao estudante ser mais ativo e protagonista de sua aprendizagem.

Uma das dificuldades encontrada foi o tempo de aplicação, pois como não sou o professor titular da escola onde foi aplicado a pesquisa, o tempo disponibilizado para aplicação foi curto, porém foi possível identificar vários fatores significantes para impulsionar o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Deixando muitas expectativas para outras aplicações que tenham um período mais logo no decorrer do ano letivo.

O conjunto de recursos que foram utilizados na metodologia da sala de aula invertida, tornaram as aulas mais atrativas para o estudante. Entre eles o uso do software geogebra que se tornou uma ferramenta importante, que possibilitou aos estudantes uma compreensão na visualização dos sólidos em três dimensões, o que é uma das grandes dificuldades enfrentadas no ensino de cilindro e pirâmide. As videoaulas também foram muito importantes, pois proporcionaram aos estudantes otimizar o seu tempo em sala de aula levando as dúvidas para serem discutidas entre seus pares, mostrando que é possível aprender uns com os outros de forma cooperativa.

A metodologia da sala de aula invertida faz parte de um conjunto de metodologias ativas que colocam o estudante como ator principal nesse processo de ensino e aprendizagem e o professor como mediador, podendo serem aplicadas com ou sem adaptações, porém é preciso que haja um planejamento prévio para que os recursos despertem o interesse nos estudantes, de modo que eles consigam conduzir seu próprio caminho em busca de seu conhecimento.

Referências Bibliográficas

- [1] Lourdes Maria Werle de ALMEIDA and Michele Regiane Dias. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema, Rio Claro*, 2004.
- [2] Anna Helena ALTENFELDER. Perspectivas e desafios da base nacional comum curricular. *Campinas, São Paulo: Contexto*, 2017.
- [3] Roberto APARICI. Conectados no ciberespaço. *São Paulo: Paulinas*, 2012.
- [4] Eduardo Fernandes Barbosa and Dácio Guimarães de Moura. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2):48–67, 2013.
- [5] Nanci Rodrigues Barbosa. Mediação e negociação de sentido em práticas de educação a distância voltadas à formação profissional. *São Paulo*, 2000.
- [6] Rodney Carlos BASSANEZI. Modelagem matemática: teoria e prática. *São Paulo: Contexto*, 2015.
- [7] A BELUCE. C. moodle e a formação continuada de professores: minimizando dificuldades e ampliando possibilidades, 2011.
- [8] Neusi Aparecida Navas Berbel. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1):25–40, 2011.
- [9] Jonathan BERGMANN and Aaron SAMS. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. *Rio de Janeiro: LTC*, 2016.
- [10] Maria Helena Silva Bettega. *Educação continuada na era digital*. Cortez, 2010.
- [11] Júlia BORIN. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática (1996). *São Paulo: IME-USP*.
- [12] Edições Câmara and Câmara dos Deputados. *Plano Nacional de Educação 2014-2024: 2ª edição*, volume 191. Edições Câmara, 2015.

- [13] Fritjof Capra. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente 30^a ed, 2012.
- [14] Karla da Silva COSTA and Geniana Guimarães FARIA. Ead, sua origem histórica, evolução e atualidade brasileira face ao paradigma da educação presencial. In *Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, volume 14, 2008.
- [15] Ubiratan D AMBROSIO. Etnomatemática: arte ou técnica de conhecer e aprender. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- [16] AILF DALBEN. Das avaliações exigidas às avaliações necessárias. *Avaliação: políticas e práticas*. Campinas, SP: Papirus, 2002.
- [17] Jerônimo Vieira Dantas Filho. Baixo rendimento na disciplina de matemática. *EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação*, 4(9):98–113, 2018.
- [18] Luiz Roberto Dante. Didática da resolução de problemas. São Paulo: Ática, 1, 1996.
- [19] Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e pesquisa*, 29(2):327–340, 2003.
- [20] Marcelo De Carvalho Borba and Miriam Godoy Penteado. *Informática e educação matemática*. Autêntica, 2016.
- [21] Brazil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*, volume 3. DP & A, 2000.
- [22] Dirce Nei Teixeira de Freitas. Avaliação da educação básica e ação normativa federal. *Cadernos de Pesquisa*, 34(123), 2004.
- [23] Monalize Rigon dos Santos and Simone Varela. A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas series iniciais do ensino fundamental. *Revista Eletrônica de Educação*, 2007.
- [24] Reynaldo Fernandes. Índice de desenvolvimento da educação básica (ideb): metas intermediárias para a sua trajetória no brasil, estados, municípios e escolas. *INEP/MEC*, 2007.
- [25] Antonio Vicente Marafioti Garnica and Maria Aparecida Viggiani Bicudo. *Filosofia da Educação Matemática*. Autêntica, 2016.
- [26] Elisete Adriana José Luiz. Alternativas metodológicas para o ensino de matemática visando uma aprendizagem significativa. In *VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013*, 2013.

- [27] Maria Cândida Moraes. Educação a distância: fundamentos e práticas. *Campinas: Unicamp/Nied*, 2002.
- [28] Marília Costa MOROSINI, R ROSSATO, and AMR MACIEM. Enciclopédia de pedagogia universitária: glossário. *Brasília: Inep/Ries*, 2:423, 2006.
- [29] John Palfrey and Urs Gasser. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Penso Editora, 2011.
- [30] Ana Amélia Butzen Perius. A tecnologia aliada ao ensino de matemática. 2012.
- [31] Mauro RABELO. Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro. *Rio de Janeiro: SBM*, 2(9):30, 2013.
- [32] Luciara Fabiane Sebold, Fernanda Espíndola Martins, Rosiane da Rosa, Telma Elisa Carraro, Jussara Gue Martini, and Silvana Silveira Kempfer. Metodologias ativas: uma inovação na disciplina de fundamentos para o cuidado profissional de enfermagem. *Cogitare Enfermagem*, 15(4), 2010.
- [33] Resende Pereira de Sousa et al. O ensino da matemática na educação básica com o auxílio do software geogebra. 2018.
- [34] José Armando Valente. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. *UNIFESO-Humanas e Sociais*, 1(01):141–166, 2014.
- [35] José Armando Valente. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, pages 26–44, 2018.
- [36] Luciana ZENTI. Aulas que seus alunos vão lembrar por muito tempo: motivação é a chave para ensinar a importância do estudo na vida de cada um de nós. *Nova Escola*, 134, 2000.