UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

JOELSON MAGNO DIAS

METODOLOGIAS ATIVAS: O ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA SALA DE AULA INVERTIDA

SANTARÉM-PA
2019

JOELSON MAGNO DIAS

METODOLOGIAS ATIVAS: O ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA SALA DE AULA INVERTIDA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Oeste do Pará como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sebastian Mancuso

Coorientador: Prof. Dr. José Ricardo Mafra

Santarém – PA
2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Divisão de Biblioteca da UFOPACatalogação de Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Unidade Rondon

Dias, Joelson Magno.
Metodologias ativas: o ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida / Joelson Magno Dias. - Santarém, 2019.
134 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Mestrado Profissional em Matemática.
Orientador: Sebastian Mancuso.
Coorientador: José Ricardo Souza Mafra.

1. Sala de aula invertida. 2. Metodologias ativas de aprendizagem. 3. Avaliação do processo de ensino-aprendizagem. I. Mancuso, Sebastian, orient. II. Mafra, José Ricardo Souza, coorient. III. Título.

UFOPA/Sistema Integrado de Bibliotecas CDD 23 ed. 378.981

Elaborado por Bárbara Costa - CRB-15/806

Universidade Federal do Oeste do Pará

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

ATA Nº 9

Às nove horas do dia 13 de dezembro de 2019, na sala R3 do Campus Rondon, da Universidade Federal do Oeste do Pará, realizou-se a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso (dissertação) do mestrando Joelson Magno Dias, sendo o trabalho intitulado METODOLOGIAS ATIVAS: O ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO NA PERSPECTIVA DA SALA DE AULA INVERTIDA. A Banca Examinadora foi composta pelos Professores Sebastian Mancuso, José Ricardo e Souza Mafra(coorientador), Mario Tanaka Filho, Humberto José Bortolossi e Gerson Ribeiro Bacury, sob a presidência do primeiro e os dois últimos participando na qualidade de membro externo à Ufopa. Composta a Banca Examinadora foi dado ao mestrando um prazo de 40 minutos para resumir o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso. A seguir os professores integrantes da Banca Examinadora questionaram individualmente o mestrando sobre o conteúdo do Trabalho, dando-lhe a oportunidade de justificativa e resposta. Concluída a fase de perguntas e respostas, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliar o Trabalho defendido pelo mestrando Joelson Magno Dias, considerando-o aprovado. Por exigência da Banca Examinadora, o mestrando deverá incorporar ao Trabalho as alterações apresentadas pela mesma. A versão definitiva deverá ser encaminhada à Coordenação do Programa em um prazo de até 30 (trinta) dias improrrogáveis sob pena de perda do título. Nada mais havendo a tratar, encerrou-se a sessão da qual foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos integrantes da Banca Examinadora. Santarém (PA), 13 de dezembro de 2019.

Dr. HUMBERTO JOSE BORTOLOSSI

Examinador Externo à Instituição

Dr. GERSON RIBEIRO BACURY, UFAM

Examinador Externo à Instituição

Dr. MARIO TANAKA FILHO, UFOPA

Examinador Interno

Dr. JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA, UFOPA

Examinador Interno

Universidade Federal do Oeste do Pará

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Dr. SEBASTIAN MANCUSO, UFOPA

Presidente

JOELSON MAGNO DIAS

Mestrando

Dedico a minha esposa Alane Magno pela paciência e compreensão, aos meus filhos João Paulo e Ana Claudia, aos meus pais Jarbas e Edmeia, ao meu orientador Sebastian Mancuso, ao meu coorientador José Ricardo de Souza Mafra pela sua participação e a todos meus amigos próximos.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi realizada com a colaboração de muitas pessoas, que contribuíram direta ou indiretamente nesta construção. Aproveito a oportunidade para agradecer:

A Deus, que me proporcionou oportunidades maravilhosas, fortalecendo sempre a minha família nos momentos da minha ausência em função dos estudos e do trabalho.

A minha esposa Alane Magno e aos meus filhos João Paulo Magno e Ana Claudia Magno, que mesmo na minha ausência sempre foram compreensíveis, me permitindo concluir o curso com êxito.

Aos meus pais, Jarbas e Edmeia, que foram responsáveis por forjar o meu caráter, determinação e disciplina.

Aos meus amigos de estudo, que de forma presencial ou online sempre foram participativos e solidários, seja para solucionar os problemas ou sugerir atividades. Moram em meu coração: Carlos César, Wilnaiany, Vanderlei, Gilberto e Cristina. Foram várias horas de estudo, finais de semanas e feriados dedicados a um objetivo comum. Não teria conseguido sem vocês.

Aos Professores do PROFMAT/UFOPA, com os quais tive a oportunidade de trabalhar e estudar, pela sua dedicação ao programa. Suas contribuições foram fundamentais durante a preparação para o exame de qualificação, em particular aos Professores Me. Miguel e Aroldo, egresso da 1º turma do PROFMAT/2012.

Aos meus orientadores, Professores Doutores Sebastian Mancuso e José Ricardo Souza Mafra, por desde o início terem apoiado a ideia do projeto, incentivando e corrigindo a direção quando necessário.

Aos que participaram da pesquisa de alguma forma, estudantes, professores e direção da escola de aplicação do projeto, que deram total apoio, cederam seu tempo e espaço para o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos Fisicats (grupo de físicos que me acolheu como se fosse da sua turma de graduação), através da pessoa do meu irmão Fábio, por serem pacientes com a minha ausência nos últimos dois anos.

“É impossível haver progresso sem mudança, e quem não consegue mudar a si mesmo não muda coisa nenhuma.”

(Bernard Shaw)

RESUMO

Esta pesquisa visa apresentar uma proposta com intuito de alavancar o interesse apresentado pelos estudantes do Ensino Médio da rede pública estadual de ensino no município de Santarém-PA, em relação ao processo de ensino-aprendizagem da matemática. Surgiu o seguinte problema de pesquisa: “Como projetar e testar uma proposta metodológica, baseada num modelo de Sala de Aula Invertida, usando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes?”. O objetivo geral foi projetar e testar uma proposta metodológica baseada num modelo de SAI, utilizando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes. Através de revisões bibliográficas, foram analisadas dissertações de mestrado que envolvia a aplicação da SAI e o posicionamento dos teóricos a cerca do tema. Então, foram desenvolvidas três sequências de atividades didáticas envolvendo os conteúdos: revisão de radiciação; funções e equações exponenciais; definição de logaritmo e suas consequências; e um projeto construído, executado e apresentado na Jornada Científica da escola. O uso do *Google* sala de aula e *WhatsApp*, foram fundamentais para organização dos estudos e na construção do projeto apresentado na III Jornada Científica da Escola. Segundo 88,5 % dos estudantes pesquisados, o método da SAI contribuiu para a aprendizagem em matemática. Os feedbacks fornecidos pelos estudantes nos momentos de estudo e através do questionário de avaliação das atividades desenvolvidas nos deram a convicção dos efeitos positivos da SAI.

Palavras chaves: Sala de aula invertida. Metodologias ativas de aprendizagem. Avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This research aims to present a proposal in order to leverage the interest presented by high school students from the state public school in the municipality of Santarém-PA, in relation to the teaching-learning process of mathematics. The following research problem arose: "How to design and test a methodological proposal, based on an Flipped Classroom model, using the technological means available to students?". The main goal was to design and test a methodological proposal based on an Flipped classroom model, using the technological means available to students. Through bibliographic reviews, master dissertations were analyzed involving the application of the Flipped classroom and the positioning of theorists about the subject. Then, three sequences of didactic activities, involving the contents, were developed: root revision; exponential functions and equations; logarithm definition and its consequences; and a built and executed project, submited at the school's Scientific Day. The use of Google classroom and WhatsApp were fundamental for the organization of the studies and for the project construction which was presented at the III Scientific Journey of the School. For 88.5% of the students surveyed, the Flipped classroom method contributed to mathematics learning. The feedback provided by the students during the study moments and through the evaluation questionnaire of the developed activities, gave us the conviction of the positive effects of Flipped classroom method.

Keywords: Flipped classroom. Active learning methodologies. Teaching-learning process evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A escola no século XX 16
Figura 2: Pilares da aprendizagem invertida 41
Figura 3: Mapa conceitual da pesquisa 45
Figura 4: Conhecendo o discente 49
Figura 5: Imagem do grupo de WhatsApp da turma. 51
Figura 6: Imagem do Google sala de aula. 51
Figura 7: Imagem do aplicativo Google sala de aula para smartphone 52
Figura 8: Rotina da SAI. 54
Figura 9: Imagem das videoaulas disponíveis no Youtube 56
Figura 10: Imagem da página para baixar as videoaulas. 56
Figura 11: Imagem da edição de videoaula no Active Presenter. 57
Figura 12: Postagem das primeiras videoaulas e do relatório para o 3º bimestre 60
Figura 13: Lista de exercícios sobre radiciação 63
Figura 14: Grupos reunidos para resolução de exercícios 64
Figura 15: Postagem das videoaulas e do 2º relatório de aprendizagem 65
Figura 16: Lista de exercícios sobre equações exponenciais 65
Figura 17: Socialização do grupo 1 66
Figura 18: Socialização do grupo 3 66
Figura 19: Postagem do 2º teste para formação dos grupos de estudo em sala de aula 67
Figura 20: Lista de exercícios sobre a definição de logaritmo 69
Figura 21: Lista de exercícios sobre as consequências da definição do logaritmo 69
Figura 22: Imagem da postagem do material bibliográfico usado na Jornada Científica 73
Figura 23: Imagem da equipe da turma 103 apresentado a pesquisa ao avaliador do trabalho 74
Figura 24: Imagem da ficha de avaliação preenchida pelo avaliador da turma 75
Figura 25: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.2) 77
Figura 26: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.3) 78
Figura 27: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.4) 79
Figura 28: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.5) 80

Figura 29: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.6) 81
Figura 30: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.1) 82
Figura 31: Resposta do estudante ao questionário físico 82
Figura 32: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.2) 83
Figura 33: Resposta do estudante ao questionário físico 83
Figura 34: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.4) 84
Figura 35: Respostas dos estudantes ao 3º item do questionário (p.3) 86
Figura 36: Respostas dos estudantes ao 3º item do questionário (p.4) 86
Figura 37: Postagem de atividades no WhatsApp 87
Figura 38: Respostas dos estudantes ao 4º item do questionário (p.1) 88
Figura 39: Respostas dos estudantes ao 4º item do questionário (p.3) 89
Figura 40: Registro de conteúdos e atividades pedagógicas bimestrais 121
Figura 41: 1ª página da frequência bimestral no diário de classe 122
Figura 42: 2ª página da frequência bimestral no diário de classe 123
Figura 43 Produto final da SAI 132
Figura 44: Plano de curso da disciplina Matemática 1- 1º semestre 134
Figura 45: Plano de curso da disciplina Matemática 1- 2º semestre 134

TABELAS

Tabela 1: IDEB nacional para a Educação Básica Brasileira em 2017. 22
Tabela 2: IDEB paraense para a educação básica, ensino médio em 2017. 23
Tabela 3: IDEB do Município de Santarém – PA 24
Tabela 4: Nível de Proficiência em Matemática e Língua Portuguesa. 25
Tabela 5: Nível de Proficiência em Matemática aferidos em 2018 26
Tabela 6: Estudantes regularmente matriculados no ano letivo de 2019. 47
Tabela 7: Resultados do 1º teste para a formação dos grupos de resolução de exercícios 61
Tabela 8: Grupos de estudo para resolução de exercícios 62
Tabela 9: Resultados do 2º teste para a formação dos grupos de resolução de exercícios 67
Tabela 10: Resultados em matemática I obtidos no Exame Integrado do 3º bimestre 70
Tabela 11: 2ª Formação dos grupos de estudo para a sala de aula invertida 71
Tabela 12: Percentual de acertos por questão de matemática I aplicadas no Exame Integrado do 3º bimestre da Escola 90

GRÁFICOS

Gráfico 1: Sexo biológico dos alunos da turma 103 48
Gráfico 2: 1ª Pergunta do questionário do estudante (p.1) 77
Gráfico 3: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.1) 92
Gráfico 4: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.2) 93
Gráfico 5: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.3) 94
Gráfico 6: Idade dos estudantes (em anos) 103
Gráfico 7: Sexo biológico dos estudantes da turma 103 103
Gráfico 8: Tempo de deslocamento de casa à escola 104
Gráfico 9: Rendimento escolar em matemática no ano de 2018 104
Gráfico 10: Disponibilidade de equipamentos para assistir às videoaulas 105
Gráfico 11: Dispõe de acesso à internet 105
Gráfico 12: Se o discente possui pendrive 106
Gráfico 13: Se o discente possui celular (smartphone) próprio 106
Gráfico 14: Se o estudante tem acesso a outro celular para assistir às videoaulas 107
Gráfico 15: Tempo mensal que o estudante possui acesso à internet 107
Gráfico 16: Se o estudante possui em casa um aparelho de DVD 108
Gráfico 17: Questionário online aplicado nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio da Escola – Turno vespertino 127
Gráfico 18: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários 128
Gráfico 19: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários (parte 2) 129
Gráfico 20: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários (parte 3) 129

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16

2. REFERENCIAL TEÓRICO 29

2.1. METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM (MAA) 32

2.1.1 Aprendizagem Baseadas em Problemas (PBL) 34

2.1.2 Aprendizagem Baseadas em Grupo (TBL) 34

2.1.3 Análise de Modelos Matemáticos (AnM) 35

2.1.4 Aprendizagem Baseadas em Projetos (ABP) 36

2.2 SALA DE AULA INVERTIDA (SAI) 37

2.3 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM 42

3. METODOLOGIA 44

3.1 APRESENTAÇÃO: ESCOLA, ESTRUTURA E ESTUDANTES. 46

3.1.1 Instalações de ensino 46

3.1.2 Funcionários 46

3.1.3 Estudantes 47

3.2 PERFIL DOS ESTUDANTES DA TURMA 48

3.3 AMBIENTES ONLINE PARA SERVIR DE CANAL DE COMUNICAÇÃO COM A TURMA 50

3.4 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO PROGRESSIVA E METODOLOGIAS ATIVAS 52

3.5 ROTINAS DA SALA DE AULA INVERTIDA 54

4. RESULTADOS E ANÁLISES 60

4.1 1ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI 60

4.2 2ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI 66

4.3 3ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI 72

4.4 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTINÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES APÓS O ENCERRAMENTO DO 3º BIMESTRE 76

4.4.1 Em sua opinião, o método da sala de aula invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê? 76

4.4.2 Cite pelo menos 2 pontos positivos do método de ensino (Sala de Aula Invertida)..... 81

4.4.3 Cite pelo menos 2 dificuldades que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida)..... 85

4.4.4 Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida..... 88

4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TURMAS 103, 104 E 105 NO EXAME INTEGRADO DO 3º BIMESTRE. 89

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA AUTOAVALIAÇÃO DOS DISCENTES PARA AS ROTINAS DA SALA DE AULA INVERTIDA..... 91

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 95

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 98

7. APÊNDICES 103

7.1 GOOGLE FORMULÁRIOS: CONHECENDO MELHOR OS ESTUDANTES DA TURMA 103 103

7.2 ROTEIRO PARA AUTOAVALIAÇÃO BIMESTRAL 109

7.3 1º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS 110

7.4 1ª ATIVIDADE PARA FORMAÇÃO DOS GRUPOS 111

7.5 2º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS 112

7.6 3º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS 114

7.7 GOOGLE FORMULÁRIOS: 2ª ATIVIDADE PARA FORMAÇÃO DOS GRUPOS 116

7.8 4º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS 118

7.9 RESUMO DO TRABALHO APRESENTADO NA III JORNADA CIENTÍFICA DA ESCOLA MADRE IMACULADA, CONFORME AS NORMAS DE APRESENTAÇÃO DA ESCOLA. 119

7.10 DIÁRIO DE CLASSE DA TURMA 103 CONTENDO REGISTRO DOS CONTEÚDOS E ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DESELVOLVIDOS NO 3º BIMESTRE 121

7.11 FREQUÊNCIA NO 3º BIMESTRE DOS ESTUDANTES DA TURMA 103 NO DIÁRIO DE CLASSE 122

7.12 QUESTÕES ENVIADAS PARA COMPOR O CADERNO DE QUESTÕES DA AVALIAÇÃO BIMESTRAL, CONFORME DIAGRAMAÇÃO PREVISTA NO EDITAL 124

7.13 PESQUISA SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO DAS RESIDÊNCIAS DOS ESTUDANTES DA ESCOLA MADRE IMACULADO (VESPERTINO) 127

7.14 AUTOAVALIAÇÃO DA III JORNADA CIENTÍFICA DA ESCOLA MADRE IMACULADA PARA COMPOR A NOTA DA TURMA 103 NO 3º BIMESTRE 128

7.15 QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE 130

7.16 PROPOSTA BASEADA NO MODELO DE SALA DE AULA INVERTIDA COM O USO DAS TDIC 132

8. ANEXOS 134

8.1 PLANO DE CURSO DE MATEMÁTICA I DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO.... ..... **134**

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho visa apresentar uma proposta com intuito de alavancar o interesse apresentado pelos estudantes da rede pública estadual de ensino no município de Santarém-PA, em relação ao processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Se o leitor fizer uma reflexão sobre o desenvolvimento da sua aprendizagem escolar básica, de modo geral, talvez terá a concepção apresentada na figura a seguir:

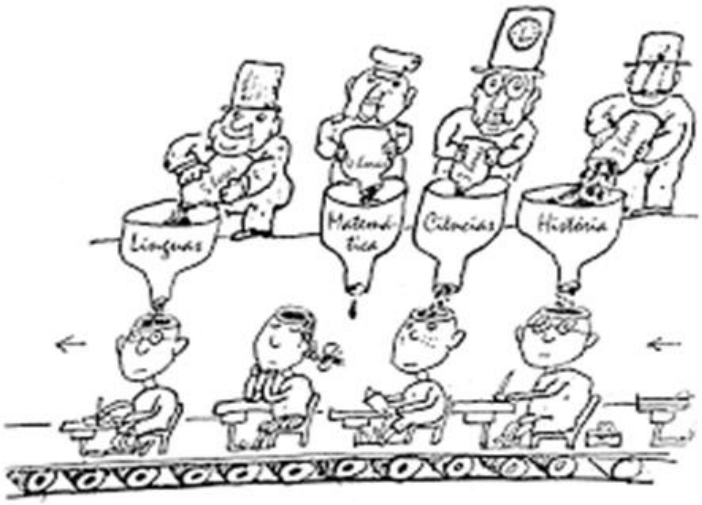


Figura 1: A escola no século XX

FONTE: Documentação Pedagógica e Avaliação da Educação Infantil[1]

Para professores, estudantes e pela formatação no currículo escolar da educação básica, os saberes estão postos em recipientes próprios, indicando que a matemática está dissociada do estudo dos seguintes campos do conhecimento: linguagens, ciências, histórias, sociologia, filosofia, etc., ou outro componente curricular, porventura acrescentado em uma reforma educacional.

Portanto, ressignificar os papéis de professores e estudantes, no contexto atual em que persiste a Educação Básica Brasileira, indica ser um caminho natural a

[1]Disponível em: <https://m.grupoa.com.br/eb-documentacao-pedagogica-e-aval-na-educ-infa9788584291403-p1004518>. Acesso em 25 de outubro de 2019.

se percorrer no século XXI, pois a educação bancária tradicional[2], com seus métodos antigos, ou seja, aquela em que o professor ainda é o transmissor do conhecimento, avaliando todos da mesma maneira, ignorando as inteligências múltiplas[3], não se mostra eficiente diante das transformações tecnológicas que sofremos nas últimas décadas. O educador educa e é educado ao mesmo tempo, ou seja, é fundamental o diálogo com o educando, pois ambos são sujeitos do processo de Ensino-Aprendizagem. O ser humano tem uma carga de vários conhecimentos acumulados pelas suas experiências vividas, então é fundamental aprender a usar tais conhecimentos a favor da reconstrução/construção dos saberes. Nesse sentido, Morán considera que:

> Só não podemos manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo. Os ajustes necessários – mesmo progressivos - são profundos, porque são do foco: estudante ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor. (MORÁN, 2015, p. 22)

A sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem de forma convencional, logo, os métodos tradicionais de ensino, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, só faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a divulgação aberta de cursos e materiais, a sociedade como um todo, por meio dos seus órgãos gestores da educação (MEC, SEDUC e Secretarias Municipais de Educação), deve repensar e reconstruir nosso modelo educacional engessado.

Para o pesquisador, o governo do Estado do Pará, deveria tomar as seguintes medidas, com intuito de alavancar o processo de ensino-aprendizagem, nas escolas da rede estadual de ensino:

---

[2]Educação que privilegia a transmissão das informações pelos professores. (VALENTE, 2014)

[3]Na década de 1980, Howard Gardner, psicólogo e pesquisador da universidade de Harvard, nos Estados Unidos trouxe a teoria das inteligências múltiplas. Nos livros Estruturas da Mente (1983) e Inteligências Múltiplas – a teoria na prática (1995), afirma que elas são responsáveis por nossas habilidades, a capacidade do indivíduo caracterizar sua inteligência e a necessidade de estimulá-las, pois são desenvolvidas ao longo da vida e a combinação entre eles depende do próprio ser, de forma única. Ele elencou inicialmente oito inteligências, são elas: Inteligência linguística, inteligência lógico-matemática, inteligência musical, inteligência espacial, inteligência corporal-cinestésica, inteligência interpessoal, intrapessoal, inteligência naturalista e uma possível nona inteligência, a inteligência existencial (a que gera e tenta responder as maiores perguntas sobre natureza e preocupações humanas). (FREITAS, SOUZA e SANTOS, 2019)

- Dotar as escolas de um corpo profissional fixo (equipe gestora, professores e demais funcionários), para que o docente tenha um vínculo mais efetivo com a instituição educacional, pois o que normalmente ocorre é o professor trabalhar em duas ou mais escolas distintas.
- Criar espaços permanentes de discussão, entre o serviço de orientação pedagógica e docentes da unidade de ensino, a cerca das metodologias de ensino e da situação extraclasse dos estudantes, são fundamentais para uma prática pedagógica humanizada, porém, esbarra na inexistência efetiva de hora-atividade para pesquisa e planejamento.
- Oportunizar uma formação continuada para os docentes nutrindo-os de novas possibilidades de métodos de ensino, aliado a uma valorização salarial efetiva, são fundamentais para a motivação profissional, gerando, de fato, uma carreira. Hoje, na rede pública estadual paraense, os docentes encontram dificuldade para sair da sala de aula e procurar novos horizontes educacionais, sendo que, os que procuram melhorar sua formação (seja fazendo cursos livres, especialização, mestrado ou doutorado) encontram dificuldade para serem realocados nas escolas, após o retorno dos estudos, pois não é dada prioridade para o retorno as suas escolas de origem.
- Criar cadeiras específicas para as disciplinas de ensino resolveria a disputa por carga horária, além de corrigir discrepâncias, pois pela grade curricular, os professores que dispõe de maior quantidade de horas-aulas são os de matemática e língua portuguesa. Algo que já ocorre nos Institutos Federais e outras instituições públicas de ensino superior (IES).

Os cursos de mestrado profissional em Matemática, Letras, Física, entre outros, são semipresenciais, mesclando estudos *online* (com a plataforma moodle) e encontros presenciais, com objetivo de qualificar os docentes, são exemplos das transformações recentes na qualificação dos professores brasileiros, porém, ainda faltam incentivos por parte das esferas de governo no que tange valorizar a carreira docente.

Fomentar a formação continuada com um plano de carreira que permita um novo professor-pesquisador em ação, de modo que possa gerar conhecimento com seus pares e estudantes, deixando para trás o mero transmissor de conteúdo

para alguém que produza transformações mais significativas no contexto social. Por outro lado, os discentes precisam sair do papel passivo para ativo, aprender a assumir a responsabilidade pela construção do seu conhecimento.

A família precisa se apropriar dos espaços escolares, acompanhar com responsabilidade o desenvolvimento de seus educandos, enfim deve haver um pacto real pela educação, direito e responsabilidade de todos.

O professor passa a ter o papel de orientador, moderador enquanto o estudante será o protagonista da sua aprendizagem e a sala de aula o local de debates para o aprofundamento dos conteúdos com a mediação[4] do professor.

> Outras instituições propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada estudante aprende no seu próprio ritmo e necessidade e também aprende com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientador. (MORÁN, 2015, p. 15)

A Quarta Revolução Industrial[5] pode acabar com cinco milhões de postos de trabalho nos 15 países mais industrializados do mundo, segundo o Fórum Econômico Mundial de 2017[6], não somente para empregos braçais e repetitivos estão em risco, mas atividades gerenciais que necessitam de tomadas de decisões, por exemplo, em Wall Street e no Vale do Silício já acontecem enormes ganhos na qualidade da análise das tomadas de decisões por meio da inteligência artificial. Então até pessoas inteligentes e bem remuneradas serão afetadas. Surge o

---

[4] Segundo Vigotski (2012), a mediação cria possibilidades de reelaboração (recriação) da realidade, na qual a atividades e a consciência interagem socialmente.

[5] A primeira etapa da Revolução Industrial entre 1760 e1860 ficou limitada, primeiramente, à Inglaterra. Houve o aparecimento de indústrias de tecidos de algodão, com o uso do tear mecânico. Nessa época o aprimoramento das máquinas a vapor contribuiu para a continuação da Revolução. A segunda etapa da Revolução industrial ocorreu no período de 1860 a 1900, ao contrário da primeira fase, países como Alemanha, França, Rússia e Itália também se industrializaram. O emprego do aço, a utilização da energia elétrica e dos combustíveis derivados do petróleo, a invenção do motor a explosão, da locomotiva a vapor e o desenvolvimento de produtos químicos foram as principais inovações desse período. Na terceira etapa, alguns historiadores têm considerado os avanços tecnológicos do século XX e XXI como a terceira etapa da Revolução Industrial. O computador, o fax, a engenharia genética, o celular seriam algumas das inovações (Resumo - Revolução Industrial - Só História, 2019) a época. Disponível em: <https://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial.php>. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

[6] Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigoshome/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em 07 março de 2019. (ROSA, 2019)

seguinte questionamento: “Quem vai sobreviver?” Segundo a Teoria da Evolução (Darwin), os que mais se adaptarem, a essa nova era, porque não é necessariamente o mais erudito que sobreviverá, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapte às mudanças. Segundo Rosa (2019), as dez habilidades mais importantes em 2020 serão:

1. Solução de problemas complexos
2. Pensamento crítico
3. Criatividade
4. Gestão de pessoas
5. Empatia com os outros
6. Inteligência emocional
7. Bom senso e tomada de decisão
8. Orientação para o serviço
9. Negociação
10. Flexibilidade cognitiva

Por outro lado, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) indica que as aprendizagens essenciais devem assegurar aos estudantes (10) dez competências gerais, sendo definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), já as habilidades (expressam as aprendizagens essenciais que devem ser adquiridas pelos estudantes nos diferentes contextos escolares: práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e mundo do trabalho: (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p. 9)

> **1.Conhecimento —** Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
>
> **2.Pensamento Científico, Crítico e Criativo —** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
>
> **3.Repertório Cultural —** Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
>
> **4.Comunicação —** Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística,

matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

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

6.Trabalho e Projeto de Vida — Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7.Argumentação — Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8.Autoconhecimento e Autocuidado — Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9.Empatia e Cooperação — Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10.Responsabilidade e Cidadania — Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Note que as competências visam desenvolver plenamente o ser humano, nas perspectivas individual e coletiva, coadunado com o previsto pelo Fórum Econômico Mundial para o ano 2020.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)[7] fornece uma medida (termômetro), indicando que os avanços são lentos, mesmo com vários estudos sobre novas possibilidades metodológicas e, além disso, os docentes não conseguem participar efetivamente de programas de formação continuada, para se apropriarem, discutirem e por em prática as tendências educacionais que permitam avanços mais significativos.

A tabela a seguir apresenta os últimos resultados do IDEB divulgados pelo Instituto Anísio Teixeira, em 2017:

Tabela 1: IDEB nacional para a Educação Básica Brasileira em 2017.

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

Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.
Fonte: Saeb e Censo Escolar.

FONTE: Site INEP[8]

Note que o a média dos índices para o Ensino Médio, aferida nacionalmente, é de **3.8** enquanto a meta a ser atingida era de **4.7**, ambas para o ano de 2017, ou seja, o índice ficou 0.9 (pontos) abaixo da meta.

Para a Rede de Ensino Estadual Paraense, os estudantes do 3º ano do ensino médio, obtiveram o resultado apresentado na tabela a seguir:

[7]Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em 23 de agosto de 2019.
[8] Disponível em:<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4813794>. Acesso em: 30 de agosto 2019.

Tabela 2: IDEB paraense para a educação básica, ensino médio em 2017.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IDEB
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDEB - Resultados e Metas

Parâmetros da Pesquisa

Resultado:	Estado	UF:	PA
Rede de ensino:	Estadual	Série / Ano:	3ª série EM

3ª série EM

	Ideb Observado							Metas Projetadas							
Estado	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Pará	2.6	2.3	3.0	2.8	2.7	3.0	2.8	2.7	2.7	2.9	3.2	3.5	4.0	4.2	4.4

Obs:
Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

FONTE: Site INEP[9]

Porém, no Estado do Pará, a média do IDEB das escolas aferida em 2017 foi de **2.8,** enquanto a meta a ser alcançada era de **4.0**, ou seja, o índice alcançado pelo Estado está **1.0** (ponto) abaixo da média Nacional e a **1.2** (pontos) abaixo da meta Estadual para 2017. Os indicadores nos mostram os desafios para a construção de uma nova escola, ou seja, mais encorajadora para os discentes buscarem e produzirem saberes e menos conteúdista sem qualquer conexão com o mundo tecnológico no qual estamos inseridos.

Na tabela a seguir, os resultados do IDEB divulgados pelo Instituto Anísio Teixeira, em 2017, no município de Santarém-PA:

[9] Disponível em:< http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=4813794>. Acesso em: 30 agosto de 2019.

Tabela 3: IDEB do Município de Santarém – PA

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IDEB
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDEB - Resultados e Metas

Parâmetros da Pesquisa

Resultado:	Município	UF:	PA
Município:	SANTARÉM	Rede de ensino:	Estadual
Série / Ano:	3ª série EM		

3ª série EM

	Ideb Observado							Metas Projetadas							
Município	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Santarém							2.9							3.1	3.3

FONTE: Site INEP[10]

No município de Santarém, o índice observado foi **2.9**, ou seja, apenas **0.1** acima da média estadual. Note que o resultado é expresso para os estudantes que estão concluindo o ensino médio. É importante salientar que a Escola, onde a pesquisa foi aplicada, não teve IDEB/2017, pois o número de estudantes que fizeram a avaliação foi inferior a 80% do total de estudantes que cursavam o 3º ano do ensino médio naquele período letivo. A seguir veremos os resultados da avaliação realizada pelo governo do Estado do Pará.

Para o Sistema Paraense de Avaliação Educacional[11], que é o programa permanente de avaliação das escolas paraenses que ocorre a cada dois anos, com intuito de obter um diagnóstico da Educação Básica no Estado, analisado o impacto de fatores contextuais sobre o desempenho dos estudantes e a gestão escolar. Participaram do SisPAE 2018 estudantes do 4º e 8º ano de ensino fundamental e

[10]Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=7095201>. Acesso em: 30 agosto 2019.

[11]Sistema Paraense de Avaliação Estudantil. Disponível em: <https://sispae.vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?c=SEPA1403>. Acesso em 23 de agosto de 2019.

dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio regular, bem como professores e profissionais integrantes do corpo administrativo das escolas. É importante salientar que enquanto o IDEB é aferido nos anos ímpares, já o SisPAE, a partir de 2016, é aferido nos anos pares.

Temos os seguintes resultados mais recentes do SisPAE, veja a tabela a seguir:

Tabela 4: Nível de Proficiência em Matemática e Língua Portuguesa.

Sispae - EEEFM - Madre Imaculada
Proficiência em Língua Portuguesa e Matemática

Ano	8º ano		1ª Série		2ª Série		3ª Série	
	LP	Matemática	LP	Matemática	LP	Matemática	LP	Matemática
2018	219,8	234,7	229,1	235,0	235,5	242,9	256,8	247,2
2016	230,3	236,9	235,0	231,7	227,4	237,4	235,5	237,2
2015	205,8	200,2	220,1	223,9	223,3	233,8	224,7	237,8
2014	-	-	-	-	-	-	-	-

*AB: Nível de proficiência abaixo do básico.

Fonte: sispae.vunesp.com.br

FONTE: Almeida, Elda – 5ª URE[12]

O discente é considerado abaixo do básico quando sua proficiência em Matemática é menor que 235; básico, quando sua proficiência for compreendida entre 235 a 310; adequada, quando for entre 310 a 360; e avançada, quando for maior ou igual a 360. Note que do ano de 2015 para 2018, houve uma progressão do índice, porém a média da proficiência está no limite do abaixo do básico, ou seja,

[12] Almeida, Elda - 5ª Unidade Regional de Ensino – Santarém – PA – 2018.

os estudantes demonstram domínio insuficiente dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram.

Na tabela a seguir, veremos em valores percentuais, o desempenho dos estudantes por série do Ensino Médio na Escola de aplicação da pesquisa:

Tabela 5: Nível de Proficiência em Matemática aferidos em 2018

Níveis de Proficiência de Matemática – SisPAE (Em %)

Proficiência	4º Ano	5º Ano	7ª Série / 8º Ano	8ª Série / 9º Ano	1ª Série	2ª Série	3ª Série
Abaixo do Básico			23,4		54,8	55,7	72,5
Básico			43,9		40,1	41,8	22,8
Adequado			23,4		5,1	2,5	3,9
Avançado			9,3		0	0	0,8

Níveis de Proficiência

Os pontos da escala de proficiência utilizados na Prova Brasil e Saeb foram agrupados no SisPAE em 4 Níveis de Proficiência - Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado - definidos a partir das expectativas de aprendizagem (conhecimentos, habilidades e competências) definidos para cada ano/série e disciplina avaliada.

Níveis de Proficiência	Descrição
Abaixo do Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram.
Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram.
Adequado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno dos dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram.
Avançado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio dos dos conhecimentos, habilidades e competências acima do requerido na série escolar em que se encontram.

FONTE: Site sispae.vunesp[13]

Os resultados do SisPAE mostraram que para o 1º ano do Ensino Médio, 54,8% dos estudantes estão com proficiência de matemática, abaixo do básico.

Os indicadores mostraram que o ensino tradicional não consegue desenvolver as competências e habilidades almejadas pela Matriz de Referência do ENEM e; além disso, temos uma nova Base Nacional Curricular Comum, com dez competências norteadoras, citadas nas (p.16 e 17), desta pesquisa.

Diante dos índices retromencionados, surgiu o seguinte problema de pesquisa: “Como projetar e testar uma proposta metodológica, baseada num modelo de Sala de Aula Invertida, usando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes?”.

[13]Disponível em: <https://sispae.vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?c=SEPA1702>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

Surgiram então algumas questões norteadoras:

1) Como verificar quais são os meios tecnológicos disponibilizados pelos estudantes para implementar a SAI?
2) Como elaborar as sequências didáticas para o período de aplicação da SAI?
3) Como analisar os efeitos do modelo de SAI de matemática no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes?

Daí a necessidade de pesquisar, testar e divulgar metodologias de ensino, implicando na relevância deste trabalho científico.

Este trabalho teve como objetivo geral projetar e testar uma proposta metodológica baseada num modelo de sala de aula invertida, utilizando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes; e objetivos específicos: Identificar o perfil dos discentes da turma investigada quanto à utilização dos meios tecnológicos em seu cotidiano, bem como o uso das redes sociais para acesso às informações; elaborar sequências didáticas de conteúdos referentes ao plano de curso do bimestre de aplicação: Revisão da radiciação, funções e equações exponenciais, definição de logaritmo e suas consequências, elaboração, execução e apresentação do projeto na III Jornada Científica da Escola; aplicar sequências didáticas de conteúdos referentes ao plano de curso do bimestre; e analisar os efeitos do modelo da Sala de Aula Invertida de Matemática no processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

A aplicação da SAI, facilitou o tempo presencial com os discentes, pois foi usado para tirar dúvidas dos conteúdos dirigidos, além dos debates dentro dos grupos para a resolução dos exercícios do livro didático. Porém, a sugestão é pesquisar ou elaborar atividades com teor significativo para os estudantes, pois os exercícios do livro didático foram, em sua maioria, de fixação de conceitos.

A grade curricular do 1º ano do ensino médio dispõe de três aulas semanais para abordar os conteúdos, daí se pôde focar na resolução de exercícios de fixação, análise de modelos e resolução de situações-problema, deixando para atividades de casa, assistir às videoaulas teóricas que envolviam os conceitos e definições em estudo.

Foi inserido um processo de reflexão sobre a aprendizagem individual dos discentes, através de sua autoavaliação, criando um ambiente de corresponsabilidade pelo ensino-aprendizagem, pois é complexo para o docente, avaliar todos os estudantes da mesma maneira, com provas e testes tradicionais. Orientar o discente para a análise de suas habilidades e limitações, com intuito de avaliar a sua progressão nos conteúdos abordados, foi a ideia que permeou a autoavaliação, durante o período de aplicação da SAI.

Concomitantemente as atividades desenvolvidas no plano de curso, foram feitos a elaboração, execução e apresentação do projeto na III Jornada Científica da Escola, com tema/título: O Conhecimento a serviço da Educação: Temas contemporâneos que afetam a vida humana: Um olhar sobre o saneamento básico na residência dos estudantes do turno vespertino da Escola de pesquisa, introduzindo a produção científica no cotidiano escolar dos discentes.

No Brasil, entre outros Países, há várias instituições, principalmente de Ensino Superior, que tem adotado as metodologias ativas de aprendizagem, com intuito de elevar o desempenho individual e coletivo dos seus métodos de ensino-aprendizagem, alguns exemplos serão elencados no capítulo seguinte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil é um país de dimensões continentais. Logo, se faz necessário uma orientação mínima para a estruturação na formulação dos conteúdos nas escolas. A BNCC - Base Nacional Curricular Comum - (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p. 9) traz grande inovação ao estabelecer 10 competências gerais para nortear as áreas do conhecimento e seus componentes curriculares. Segundo o documento, o desenvolvimento dessas competências é essencial para assegurar os direitos de aprendizagem de todos os estudantes da Educação Básica[14].

Nessa perspectiva, Moran (2015) discute que há várias formas de aprender, ou seja, na educação acontecem vários tipos de *Blended*: de saberes e valores que integram as diversas áreas do conhecimento (disciplinar ou não) na qual podemos integrar as atividades da sala de aula com as digitais, as presenciais com as virtuais que possibilite caminhos personalizados para atender às necessidades de cada estudante.

O termo *blended* significa flexibilidade – todas as possibilidades da imaginação – aprender dentro e fora do espaço formal. Devemos pensar em Educação como um espaço contínuo de aprendizagem. “Em educação - em um período de tantas mudanças e incertezas - não devemos ser xiitas e defender um único modelo, proposta, caminho.” (MORÁN, 2015, p. 25)

A tecnologia evolui numa velocidade muitas vezes assustadora e acabamos por não acompanhar estas mudanças. No ensino híbrido há uma combinação das atividades realizadas formalmente na sala de aula com atividades em ambientes virtuais (Ambientes Virtuais de Aprendizagem, por exemplo, a plataforma moodle[15]). Isso não implica que se trata de um curso semipresencial, mas fazer o uso das tecnologias em benefício da construção de novos saberes.

[14] Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 07 de fevereiro 2019.

[15] Modular Object Oriented Distance Learning é um sistema gerenciamento para criação de curso online. Esses sistemas são também chamados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou de Learning Management System (LMS)

Para Christensen, Horn, Staker, (2013, p.7), o conceito de Ensino Híbrido[16] é assim definido:

> O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

O ser humano não é uma ilha isolada no oceano. É necessário entender o conhecimento como uma conexão de conceitos diversos, não puramente matemáticos, linguísticos, naturais e filosóficos. A escola brasileira, em sua maioria, permanece no século XX. Necessitamos reorganizar o processo de aprendizagem matemática e transformá-lo de conteúdista[17] para uma concepção construtivista[18], ou seja, considerar que há uma construção do conhecimento e, que para que isso aconteça, a educação deverá criar métodos que estimulem essa construção, ensinar aprender a aprender, visando um ser humano mais preparado para os conflitos cotidianos do mundo real. Nesse contexto a estudante precisa assumir um papel ativo no processo de aprendizagem. Pois conforme destaca Dewey[19]:

> O ensino isolado não prepara os estudantes para as experiências do mundo real. Quase todos nós já tivemos a oportunidade de recordar os dias de escola e de nos perguntar o que foi feito do conhecimento quem deveríamos ter acumulado durante aquele tempo e por que tivemos que aprender de forma diferente as habilidades técnicas que adquirimos para podermos alcançar nossa capacidade atual. Certamente tem sorte aquele que não precisou desaprender o que aprendeu na escola para progredir profissional e intelectualmente. (DEWEY, 2011, p.49).

O atual cenário educacional brasileiro, no qual o professor é o protagonista do processo de ensino aprendizagem - o que denominamos de método tradicional - precisa ser revisto. O estudante necessita ser o principal ator da ressignificação e construção dos diversos saberes, cabendo ao professor auxiliar na condução, ou seja, o docente é um orientador da aprendizagem do discente, que

---

[16]Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido?>. Acesso em 08 de fevereiro de 2019.

[17]Tomar o ensino como uma mera transmissão de conteúdo centrada no professor. (MORÁN, 2015, p. 16)

[18]Disponível em: <https://escoladainteligencia.com.br/o-que-e-o-metodo-de-ensino-construtivista/>. Acesso em 25 de fevereiro 2019. (ESCOLA DA INTELIGÊNCIA)

[19]Filósofo norte-americano da primeira metade do século XX desenvolveu uma filosofia que buscava mesclar teoria e prática.

agora é o protagonista e responsável principal pelas demandas de sua aprendizagem. Como um docente com cinco turmas de 1º ano do EM - por exemplo - consegue imprimir um mesmo padrão as suas aulas? O avanço tecnológico pode ou não ajudar? De acordo com Bergmann: “O cérebro de quem trabalha, cresce”. (BERGMANN e SAMS, 2016, p. 68).

É importante destacar para os estudantes, que o fato de cometerem erros, é natural durante a construção do processo de aprendizagem. Para os professores é importante compreender que não há problema em não saber responder algo. Devemos desmistificar a ideia que o professor sabe de tudo, e naturalmente estamos em processo contínuo de formação. Pois, conforme destaca Boaler[20]: Uma descoberta crucial da neurociência é a importância de os estudantes se esforçarem e cometerem erros – são esses os momentos em que os cérebros mais crescem. (BOALER; MUNSON; e WILLIAMS, 2108, p.12)

O poder de conexão social, em rede, tornou-se tão potencializado que podemos travar discussões a respeito de qualquer assunto em tempo real estando em qualquer lugar do planeta, que possua condições mínimas de conexão com a internet. Fazer estudos sobre o uso racional das potencialidades em questão é de fundamental importância numa sociedade atualmente conectada. Os estudantes podem acessar diversos conteúdos a qualquer momento, revisando conceitos, encontrando novas alternativas e discutindo suas soluções para determinada situação-problema.

Segundo Valente (2017): As mudanças na sociedade e na cultura, advindas da disseminação das práticas sociais midiatizadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), são de tal envergadura que suscitam estudos gerados em distintas áreas do conhecimento. (VALENTE; ALMEIDA; e GERALDINI, 2017, p. 458)

O professor deve perceber que teoria e prática são ciclos na tarefa da reconstrução/construção do conhecimento. Daí a fundamental importância da pesquisa nos processos de ensino-aprendizagem. As experiências anteriores, depois de devidas reflexões, podem nos guiar a caminhos mais salutares nas

[20]Disponível em: <http://www.sidarta.org.br/instituto/mentalidadesmatematicas/introducao_red.pdf>. Acesso em 05 de fevereiro de 2019.

práticas do amanhã. Portanto, é impossível repetir a aula de hoje, daqui a um ano, por exemplo. É preciso inserir no cerne da formação docente a cultura da pesquisa no que tange a teoria-prática docente.

Se essa prática for correta ou equivocada só será notada após o processo e servirá como subsídio para uma nova reflexão sobre os pressupostos teóricos que ajudarão a rever, reformular, aprimorar o saber/fazer que orienta nossa prática. (D'AMBRÓSIO, 2011, p. 80)

Diante das dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar da Educação Básica da Rede Pública Estadual de Ensino, no município de Santarém, em relação ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, das exigências advindas da nova BNCC, dos avanços tecnológicos ocorridos a partir da 4ª Revolução Industrial, dos recentes estudos da neurociência no que tange a aprendizagem matemática e das novas tendências em Educação Matemática, se faz necessário reorganizar os processos de ensino-aprendizagem dentro da Educação Básica.

Para tal é necessário se pesquisar referências bibliográficas que possam orientar na construção de novos objetos de ensino-aprendizagem de modo que proporcione aos estudantes uma autonomia no aprender, bem como, possam refletir sobre seu processo de aprendizagem, não apenas como objeto de classificação, mas como uma construção continua dos diversos saberes.

2.1. METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM (MAA)

O termo “aprendizagem ativa” é mais antigo que se imagina, começou a ser usado pelo professor inglês Reginald William Revans, nascido em 14 de maio de 1907 na cidade de Portsmouth na Inglaterra. Foi um professor acadêmico, administrador e consultor de gestão. Durante as décadas de 1970 e 1980, ele viajou pelo mundo várias vezes e escreveu seus livros mais famosos: *Developing Effective Managers* (1971); *As origens e o crescimento do aprendizado de ação* (1982) e o *ABC do aprendizado de ação* (1983). A partir da década de 1980, a Revans trabalhou com organizações do setor público e privado, no Reino Unido e internacionalmente, defendendo o processo de aprendizado de ação como uma forma de capacitar e capacitar as pessoas a aprenderem entre si. (BARKER, 2010)

O pressuposto teórico fundamental das MAA é tornar o estudante o protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Isto cria uma autonomia no aprender-fazendo, então o professor passa a ser um mediador do processo. Tais pressupostos já se mostravam presentes, no século passado, através do filósofo norte americano John Dewey. Para Dewey, a educação progressiva deve ser focada no estudante (aprender-fazendo, interesse pessoal, resolução de problemas, valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes).

Segundo Dewey[21] (2018): “O mundo está se movendo a uma velocidade tremenda, ninguém sabe a direção, devemos preparar nossas crianças para o mundo do futuro, não para o nosso mundo, mas para o mundo deles, o mundo do futuro”. (JOHN DEWEY(2) – DEMOCRACIA E EDUCAÇÃO – FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO)

Os avanços tecnológicos das últimas décadas nos dão a dimensão da quarta revolução industrial, sinalizando que devemos preparar nossos estudantes para profissões que não existem na atualidade.

Os principais princípios da educação progressiva Deweyana, são:

- Os interesses das crianças são o ponto de partida;
- Os estudantes aprendem de forma ativa;
- O professor é um orientador;
- A escola é um microcosmo da sociedade;
- Atividades devem ser focadas na resolução de problemas;
- O clima social deve ser democrático e cooperativo.

Além de Dewey (1940), vários teóricos como Rogers (1973), Freire (2009), Morán (2015), entre outro, enfatizam, a importância de superar a educação bancária tradicional e envolver, motivar e dialogar com o estudante para que possa construir e reconstruir saberes.

[21]Disponível em: <http://didatics.com.br/index.php/parte-2-democracia-e-educacao>. Acesso em 20 de fevereiro de 2019.

2.1.1 Aprendizagem Baseadas em Problemas (PBL)

Trata-se de uma das metodologias ativas, que pode auxiliar os educadores. Há muitos estudos no Brasil relacionados à *Problem Based Learning (PBL)*, porém, quando se trata de Matemática, percebem-se algumas dificuldades para a criação da situação-problema a ser investigada e respondida. Naturalmente, quando o ser humano se depara com um problema que o desafia, certamente se torna mais envolvente o caminho da aprendizagem dos conhecimentos necessários para conclusão de determinada problematização. Normalmente, os estudantes não se sentem motivados a resolver os "Exercícios de fixação", para posteriormente pensar em questões mais elaboradas, requerendo um maior grau de autossuficiência na condução da aprendizagem.

Conforme destaca Rocha[22]:

> Para os teóricos dessa metodologia que surgiu no final da década de 60, o método PBL está centrado no estudante, pressupondo que esse estudante aprende sobre um determinado tema por meio de experiências na resolução de problemas, tendo como meta educacional o pensar-fazer pelo domínio ou apropriação do conhecimento. (ROCHA, 2014, p. 3)

A atividade baseada em problemas foi inserida, nesse trabalho, concomitantemente a análise de modelos matemáticos, pois seu objetivo era despertar o interesse dos discentes pensando em situações matemáticas mais concretas e desafiadoras para a aprendizagem. Nos relatórios de aprendizagem, no qual os discentes, após assistirem as videoaulas referentes a um determinado tópico, deveriam responder a algumas questões de fixação dos conceitos estudados, sempre havia, no mínimo, uma questão que envolvia um problema, na medida do possível, contextualizado.

2.1.2 Aprendizagem Baseadas em Grupo (TBL)

Atividades Baseadas em Grupos - Team Based Learning (T.B.L.) que se distingue de outras metodologias, pois induz o estudante a uma preparação prévia

[22]Disponível em: http://www.abed.org.br/arquivos/Metodologias_Ativas_alem_da_sala_de_aula. Acesso em 05 de fevereiro de 2019.

sobre o tópico a ser discutido em sala de aula. O ambiente de sala de aula fica mais democrático, passando para o professor a função de facilitador. A aprendizagem centrada no diálogo e na interação entre os estudantes, contemplando a comunicação e o trabalho coletivo. Segundo Bollela[23]:

> É uma estratégia instrucional desenvolvida para cursos de administração nos anos 1970, por Larry Michaelsen, direcionada para grandes classes de estudantes. Procurava criar oportunidades e obter os benefícios do trabalho em pequenos grupos de aprendizagem, de modo que se possa formar equipes de 5 a 7 estudantes, que trabalharão no mesmo espaço físico (sala de aula). (BOLLELA, SENGER, *et al.*, 2014, p. 293)

A atividade baseada em grupos foi inserida, neste trabalho, nos momentos em sala de aula nos quais os estudantes se reuniram dentro de grupos formados a partir de um teste envolvendo os conteúdos estudados nas videoaulas. Nos encontros presenciais, os discentes deveriam discutir e responder às questões do livro didático determinadas pelo docente, para posterior socialização com a turma.

2.1.3 Análise de Modelos Matemáticos (AnM)

Para Barbosa, a modelagem[24] é um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. (BARBOSA, 2001, p. 6)

Um modelo pode ser considerado uma representação artificial de um sistema, representado por meio de imagens e objetos de escala ou de analogia (desenhos, fotos, esquemas, mapas, maquetes, moldes de roupas, gráficos, curvas de nível, sistema material, etc.).

O termo “Análise de Modelos” como uma abordagem pedagógica que utiliza modelos matemáticos prontos, dentro do contexto da Modelagem Matemática, é sugerido por Débora da Silva Soares em sua tese de doutorado intitulada: Uma Abordagem Pedagógica Baseada na Análise de Modelos para Estudantes de Biologia: qual o papel do software?[25] (SOARES, 2012, p. 113)

---

[23]Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/7_Aprendizagem-baseada-em-equipes-da-teoria-a-pratica.pdf

[24]Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf>. Acesso em 25 de abril de 2019.

[25]Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/soares_ds_rcla.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

A fim de contribuir para a prática docente do professor de Matemática, tanto no planejamento como na execução do método, Sousa (2019), apresenta o desenvolvimento prático de alguns conteúdos específicos do Ensino Médio, cuja execução ocorre, seguindo as etapas: Etapas da Análise de Modelos: 1ª) Apresentação das situações-problema; 2ª) Exploração e interpretação (dos modelos); 3ª) Resolução e desenvolvimento do conteúdo curricular; 4ª) Aplicação. (SOUSA, 2019, p. 11)

A análise de modelos foi inserida nesse trabalho nos relatórios de aprendizagem, no qual os discentes após assistirem as videoaulas referentes a um determinado tópico deveriam responder a algumas questões de fixação dos conceitos estudados, porém uma das questões sempre envolvia a ideia da análise de modelos.

2.1.4 Aprendizagem Baseadas em Projetos (ABP)

A atividade baseada em projetos[26] é um modelo de ensino que consiste em permitir que os estudantes confrontem as questões e problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções (BENDER, 2012, p. 9)

As demandas do contexto nacional e internacional para formar recursos humanos preparados para enfrentar as novas necessidades do mercado de trabalho e o contexto globalizado e multicultural de nossas sociedades, implicam uma educação integral, não apenas como a responsável por transmitir instruções ou transmitir conhecimentos, mas uma educação que favorece o desenvolvimento de todas as capacidades para a realização do projeto pessoal da vida e como meio de transformar a realidade. (MONTEJO, 2019, p. 354)

A Aprendizagem Baseada em Projetos foi fundamentada em dois argumentos conceituais e teóricos. Um deles é o trabalho do filósofo da educação John Dewey, que enfatizou a importância do aprendizado através da experiência.

[26]Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=es&lr=&id=mBazCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Atividades+baseada+em+projetos&ots=Al0zHSfTI0&sig=tTI8sPisnx8_HoJqdQDCJUtVW-o#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

De acordo com Dewey (2018), nessa experiência do mundo real, os estudantes encontram um problema que estimula seu pensamento, estes são induzidos a propor soluções para o problema (MENDONÇA e ADAID, 2018). Por outro lado, a ABP inclui a teoria sociocultural de Vygotsky, que enfatizou a importância da participação do estudante em comunidades de aprendizagem cognitiva, onde o estudante troca e compara ideias com as de outras pessoas, interagindo ativamente para resolver problemas e o professor orienta seus esforços.

Nesse sentido, uma das sequências de atividades desenvolvidas com a turma de 1º ano do ensino médio (103), foi pensar numa problemática cotidiana dos integrantes da comunidade escolar e pesquisar uma solução para tal situação. As atividades estão descritas na secção 4.3 deste trabalho.

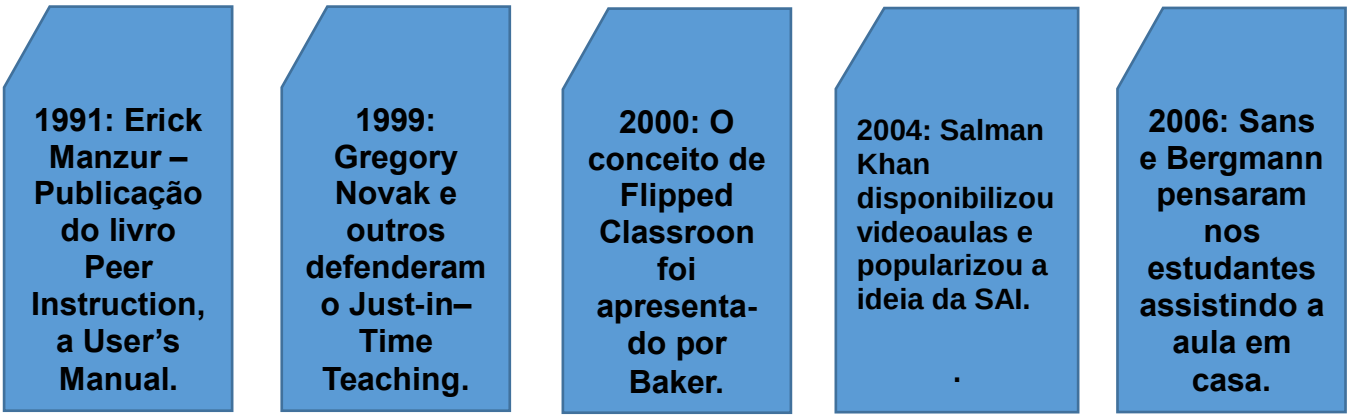
2.2 SALA DE AULA INVERTIDA (SAI)

Esta metodologia permite criar espaços distintos, nos quais os estudantes escolhem quando e onde estudam; flexibilizar a sequência de aprendizagem de cada estudante e a avaliação da aprendizagem. No modelo convencional, a fonte principal de informação é centrada no professor, na abordagem invertida, a responsabilidade da instrução passa a ser centrada no estudante.

É importante que tenhamos uma definição para a sala de aula invertida, trata-se de desenvolver estratégias na qual os discentes estudem as definições e conceitos fora da sala de aula física; para que nos encontros presenciais da sala de aula, discutam as resoluções de exercícios, suas aplicações e aprofundem os estudos dentro de grupos, tudo sob a orientação do docente.

Durante a conferência internacional *Dias de Inovação da Universidade Internacional Educar para Transformar*, na *Universidade Europeia*, realizada em Madri na Espanha, no trabalho com o título “A aplicação da sala de aula invertida no curso de gestão estratégica”, Jaime (2015) descreve a SAI como: Trata-se de uma abordagem pela qual o discente assume a responsabilidade pelo estudo teórico e a aula presencial serve como aplicação prática dos conceitos estudados previamente. (JAIME; KOLLER; e GRAEML, 2015, p. 119-133)

Apresentaremos a seguir um esquema para entendermos a origem da Sala de Aula invertida:



Peer Instruction é um método de ensino interativo desenvolvido pelo Professor de Harvard Eric Manzur na década de 90. Consiste numa abordagem centrada no estudante que envolve reverter a sala de aula tradicional, transferindo as informações e trazendo a assimilação das informações para a sala de aula. O sistema de aprendizagem consiste em preparar os estudantes para aprender fora da sala de aula, fazendo leituras pré-aula. Isto resultou na publicação do livro: *A User's Manual em 1997*. (MANZUR, 1997)

Just-in-Time Teaching[27] (ou, em tradução livre: Ensino sob Medida) é uma metodologia ativa proposta em 1996 por Gregory M. Novak. Esta metodologia apresenta alguns objetivos, entre eles temos:

- Desenvolver a capacidade de comunicação oral do estudante;
- Desenvolver a capacidade de trabalhos em grupo; e
- Fazer do estudante autor do seu próprio aprendizado.

O desenvolvimento se dá através de momentos de pré-aula, em que o estudante é submetido a leituras de capítulos de livros, artigos ou até sugestões de vídeos (ou semelhantes a cargo do (a) professor (a) regente) sobre o assunto a ser trabalhado nas aulas seguintes.

Após a leitura, ainda fora de sala de aula, são apresentadas algumas questões conceituais sobre o texto/vídeo cujas respostas serão utilizadas pelo professor para focar as aulas nas principais dificuldades dos estudantes. Entretanto, ainda propõe que a aula preparada não seja com o foco no professor, ao

[27]Disponível em: < https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/116360>. Acesso em 20 de novembro de 2019.

contrário disso, os estudantes serão expostos as suas próprias respostas e então é sugerida a discussão entre eles para que corrijam uns aos outros ou que cheguem num consenso. (OLIVEIRA; VEIT; e ARAUJO, 2015)

Em 2000 o termo Flipped classroon foi apresentado por Baker na 11ª Conferência Internacional sobre ensino e aprendizagem de faculdades. Em 2006, Salman Khan, um graduado do Instituto de Tecnologia de Massachusetts e da Universidade de Harvard, começou a gravar vídeos para auxiliar uma sobrinha a superar dificuldades em matemática. As gravações foram colocadas em um site de *streaming* de vídeos e se tornaram um sucesso entre estudantes que buscavam materiais para reforçar seus estudos[28]. (SANTOS e GOMES, 2019)

Em 2006 e 2007, Aaron Sams e Jonathan Bergmann encontraram um software de captura de tela, screencast, que gravava apresentações em power point, isso os levou a pensar que se os estudantes assistissem ao vídeo como dever de casa, teriam mais tempo em sala de aula para ajudá-los com conceitos que não compreendiam. Assim, transformaram em projeto as aulas produzidas em vídeos.

De acordo com Valente (VALENTE, 2014, p. 86), a partir de 2010, o termo Flipped classroom começou a ser utilizado como uma grande chave, impulsionado por publicações internacionais e surgiram escolas de Ensino Básico e Superior que começaram a adotar essa abordagem.

Utilizando conteúdos dirigidos, educadores pensam em como usar o modelo Flipped para ajudar estudantes na compreensão conceitual e determinam o que precisam ensinar e quais materiais os estudantes devem acessar por conta própria. O rotulamos de Educador Profissional. É mais exigente e é continuamente demandado fornecendo feedback imediato em aula, avaliando o trabalho. Conecta-se com outros facilitadores, aceita críticas e tolera o caos controlado em aula.

Nos Estados Unidos há uma organização com mais de 25000 educadores. A rede de aprendizagem Flipped[29] é uma comunidade on-line que pode ajudar educadores a aprender mais sobre a sala de aula invertida e as práticas de aprendizagem invertida e compartilhar suas experiências para o crescimento mútuo.

[28]Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.589>. Acesso em 20 de novembro de 2019.
[29]Disponível em: <https://flippedlearning.org/>. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

> A “FLN” é a comunidade on-line original sem fins lucrativos para educadores utilizando ou interessados em aprender mais sobre a sala de aula invertida e as práticas de aprendizado invertidas. Iniciada em 2012 por pioneiros reconhecidos como Jon Bergmann, Aaron Sams, Gudenrath April, Kristin Daniels, Troy Cockrum, Brian Bennett e outros, a FLN revisou sua missão em 2016 para focar mais diretamente em ser o centro online onde educadores de todo o mundo podem compartilhar e acessar recursos, dicas, ferramentas e muito mais. Flipped Learning Network - divulga conceitos sobre aprendizagem invertida para que educadores possam implantá-la com sucesso. (FLIP LEARNING, 2014)

No Brasil, algumas escolas e universidades já aplicam a sala de aula invertida, como é o caso do Colégio Dante Alighlieri, das universidades UNIAMÉRICA, UNISAL, PUC do Paraná e Universidade Positivo, e do Instituto Singularidades que, em 2010, foi incorporado pelo Instituto Península e que atua na formação de professores. (SCHMITZ, 2019)

Experiências vivenciadas durante o próprio curso do PROFMAT fizeram refletir sobre todo o processo de ensino-aprendizagem e métodos avaliativos. No dia-a-dia da sala de aula, o docente, acaba por ficar robotizado, aplicando os mesmos métodos que o moldaram na educação básica e na própria Universidade, durante a graduação.

Fazendo uma busca no repertório de dissertações do PROFMAT, nos levou à dissertação de Matos (2018), que desenvolveu com metodologias ativas uma sequência de atividades com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, focando principalmente na Sala de Aula Invertida.

A sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) tem suas origens no ensino híbrido (misturado, mesclado, combinado), conhecido como *Blended learning*, emergindo como uma técnica usada por professores tradicionais para melhorar o engajamento dos estudantes.

Segundo conteúdo da FLN (2014):

> Aprendizagem invertida é entendida como uma abordagem pedagógica na qual a aula expositiva passa da dimensão da aprendizagem grupal para a dimensão da aprendizagem individual, transformando-se o espaço em sala de aula restante em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual o facilitador guia os estudantes na aplicação dos conceitos. (FLIP LEARNING, 2014)

Há uma diferenciação entre os termos “sala de aula invertida” e “aprendizagem invertida”, pois inverter a aula pode, mas não necessariamente, levar a uma prática de aprendizagem invertida. É provável que muitos professores já tenham invertido suas classes ao pedir aos estudantes que lessem um texto ou assistissem a um vídeo, com materiais adicionais ou que, ainda, resolvessem problemas prévios antes da aula. No entanto, para se engajar na aprendizagem invertida, os professores devem incorporar quatro pilares fundamentais em sua prática, que são sintetizados na sigla FLIP, veja na imagem a seguir:

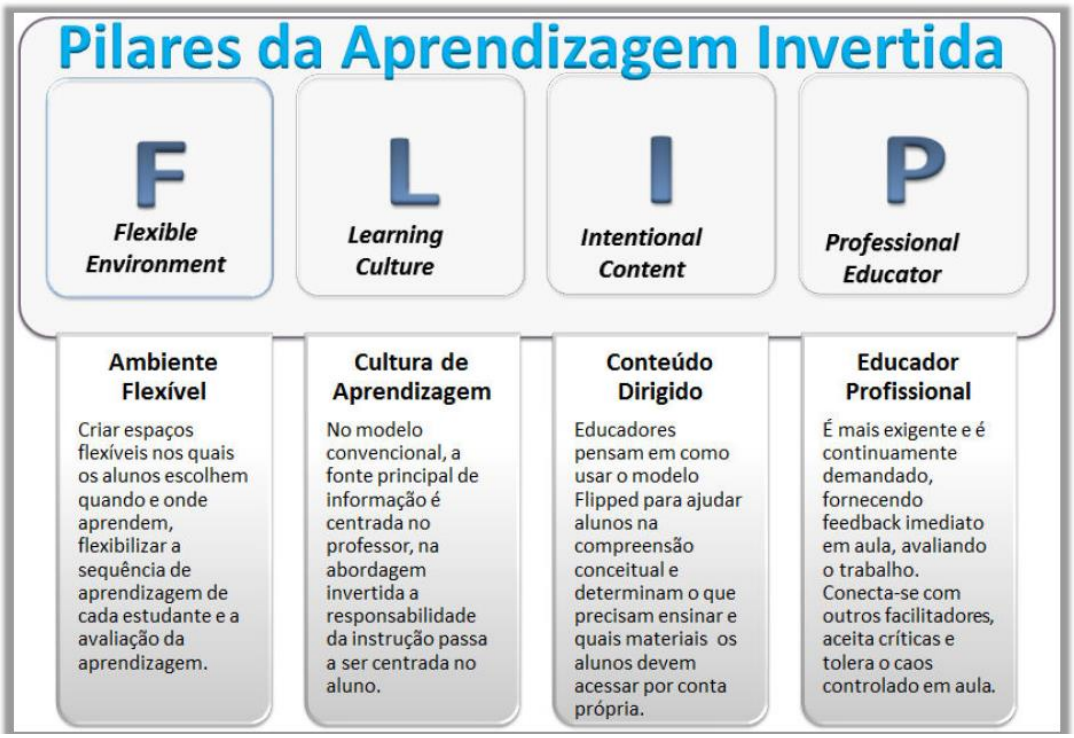


Figura 2: Pilares da aprendizagem invertida

FONTE: Ebook_FC_SAI[30]

Na SAI o estudante deve ter acesso aos conteúdos antes das aulas, sendo que os primeiros minutos dos encontros presenciais são usados para esclarecimentos de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes dos conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe. (BERGMANN e SAMS, 2016).

[30]Disponível em: <https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebook_FC.pdf>. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

2.3 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Claramente, nossos processos avaliativos, tanto de indivíduos como de sistemas de ensino, utilizando exames e testes, não tem dado uma resposta positiva à difícil situação dos nossos sistemas escolares. Continuamos rotulando os discentes pela nota.

Está entranhada no cerne da sociedade essa falsa verdade. Quando ler este trabalho, pense muito nisso, que nossos métodos estão ultrapassados e mais: só nos revelam um crescente índice de reprovação, repetência e evasão.

Segundo Luckesi, o que significa, então, “aprender a avaliar”?

> Significa aprender os conceitos teóricos sobre avaliação, mas concomitantemente a isso, aprender a praticar a avaliação, traduzindo-as em atos do cotidiano. Aprender conceitos é fácil, o difícil mesmo é passar da compressão para a prática. (LUCKESI, 2011, p. 30)

O estudante precisa ter iniciativa e tomar a responsabilidade perante o processo de ensino-aprendizagem. Há uma cultura de pontos e notas, que não reflete desenvolvimento da aprendizagem do estudante.

Construir um estudante crítico e preocupado com seu desenvolvimento perpassa pelo desenvolvimento da autoavaliação, o discente deve perceber sua evolução durante o processo de ensino-aprendizagem não para atribuir 0 (zero) ou 10 (dez), mas sim para garantir a sua evolução na escalada do conhecimento.

Conforme destaca D’Ambrosio:

> Seria desnecessário dizer o quanto os modelos classificatórios de avaliação podem abrir espaço para a corrupção. Corrupção no sentido usual, pois o que está envolvido em um bom resultado é um credenciamento que muitas vezes se transforma em bens materiais. É corrupção num sentido mais amplo e ainda mais grave, pois esses modelos levam os avaliados a se adaptar ao que é desejado pelos avaliadores. Julgo desnecessário dar exemplos de ambas as modalidades de corrupção. (D'AMBRÓSIO, 2011, p. 59)

Os docentes devem sair da zona de conforto, é muito prático para os professores, por exemplo, enviar oito questões para um simulado, fazer a prova valendo 50 pontos, apenas corrigir um cartão resposta e muitas das vezes nem dar o

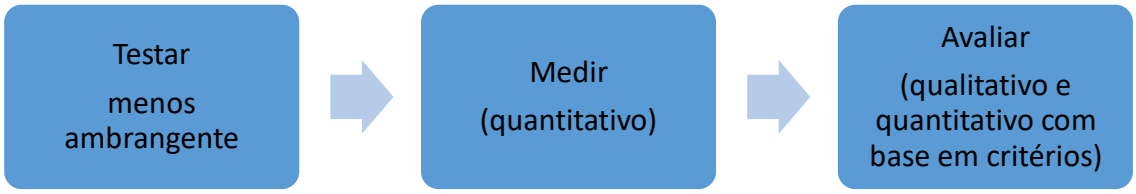
feedback aos estudantes, tudo porque tem uma **NOTA** para lançar no final do bimestre, você leitor deve está lembrando desses fatos.

O que é testar, medir ou avaliar? Segundo Haydt:

> Nem todas as consequências educacionais são quantitativamente mensuráveis. A avaliação consiste na coleta de dados quantitativos e qualitativos e na interpretação desses resultados com base em critérios previamente definidos. (HAYDT, 2008, p. 9)

Em seu livro Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem, Haydt faz discussões bem interessantes sobre tais definições. Entende-se que é impossível mensurar a aprendizagem de qualquer discente.

Para muitos docentes, testar, medir ou avaliar pode significar o mesmo objeto, porém, Haydt destaca, a cerca da diferença dos termos, veja a seguir:



O propósito da avaliação orientadora não é detectar o sucesso ou o fracasso dos estudantes para fins classificatórios. É, isto sim, diagnosticar suas dificuldades para poder selecionar técnicas mais adequadas de ensino e planejar atividades que os ajudem a ascender a níveis ou estágios mais complexos de aprendizagem ou, então, a realizar atividades de recuperação.

3. METODOLOGIA

Para este trabalho se fez uma pesquisa exploratória com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, com média de idade aproximada de 15 anos, na perspectiva educacional, buscando relacionar causa e feito dentro do modelo pensado sobre sala de aula invertida (SAI), fazendo uma exploração qualitativa, ou seja, observando o comportamento dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades (presenciais e fora do âmbito da unidade escolar).

Para tal, foram analisados os relatórios de aprendizagem (entregues a cada sequência de videoaulas), as resoluções dos exercícios do livro texto realizadas nos grupos de estudo durante os encontros presenciais, a apresentação da resolução de exercícios resolvidos na lousa; a Autoavaliação do discente e questionário individual aplicado ao estudante para verificar suas percepções e sugestões no aprimoramento da metodologia.

A análise quantitativa se deu através dos testes de formação de grupos e Exame Integrado (avaliação que compõe a nota bimestral da unidade de ensino). Verificando a quantidade de acertos nas questões de múltipla escolha e comparando com os resultados de estudantes das outras turmas de 1º ano do EM do turno vespertino (104 e 105), na qual foi usado o método tradicional, ou seja, com exposição do conteúdo pelo pesquisador, que além da turma 103 (turma de aplicação da SAI), também é docente das turmas 104 e 105.

A autoavaliação visou despertar nos discentes a responsabilidade pelo desenvolvimento na sua aprendizagem, ou seja, o próprio estudante pôde avaliar a sua dedicação aos estudos durante o bimestre, o quanto evoluiu na aprendizagem de novos conhecimentos, a capacidade de organização dos horários de estudo, enfim, os elementos fundamentais para um processo avaliativo. Vale ressaltar que o conceito que o estudante atribuiu na sua autoavaliação, compôs a sua nota bimestral que foi lançada no boletim.

Para o pesquisador, os discentes da faixa etária em estudo, não possuem maturidade suficiente para atender a descrição da SAI, fornecido por Jaime (2015) descrito na página 31 desta pesquisa: “Trata-se de uma abordagem pela qual o discente assume a responsabilidade pelo estudo teórico e a aula presencial serve

como aplicação prática dos conceitos estudados previamente". Então, foi necessário criar mecanismos de controle sobre as atividades desenvolvidas fora do espaço físico (sala de aula), com os relatórios de aprendizagem das videoaulas e os testes para formação de grupos de estudo.

No capítulo 4, resultados e análises, alguns alunos descrevem no questionário, que não possuem maturidade para fazer o estudo fora da sala de aula. Porém o objetivo da proposta é criar uma rotina positiva de estudo, fazendo o uso dos meios tecnológicos disponíveis.

A pesquisa transcorreu conforme o Mapa Conceitual:

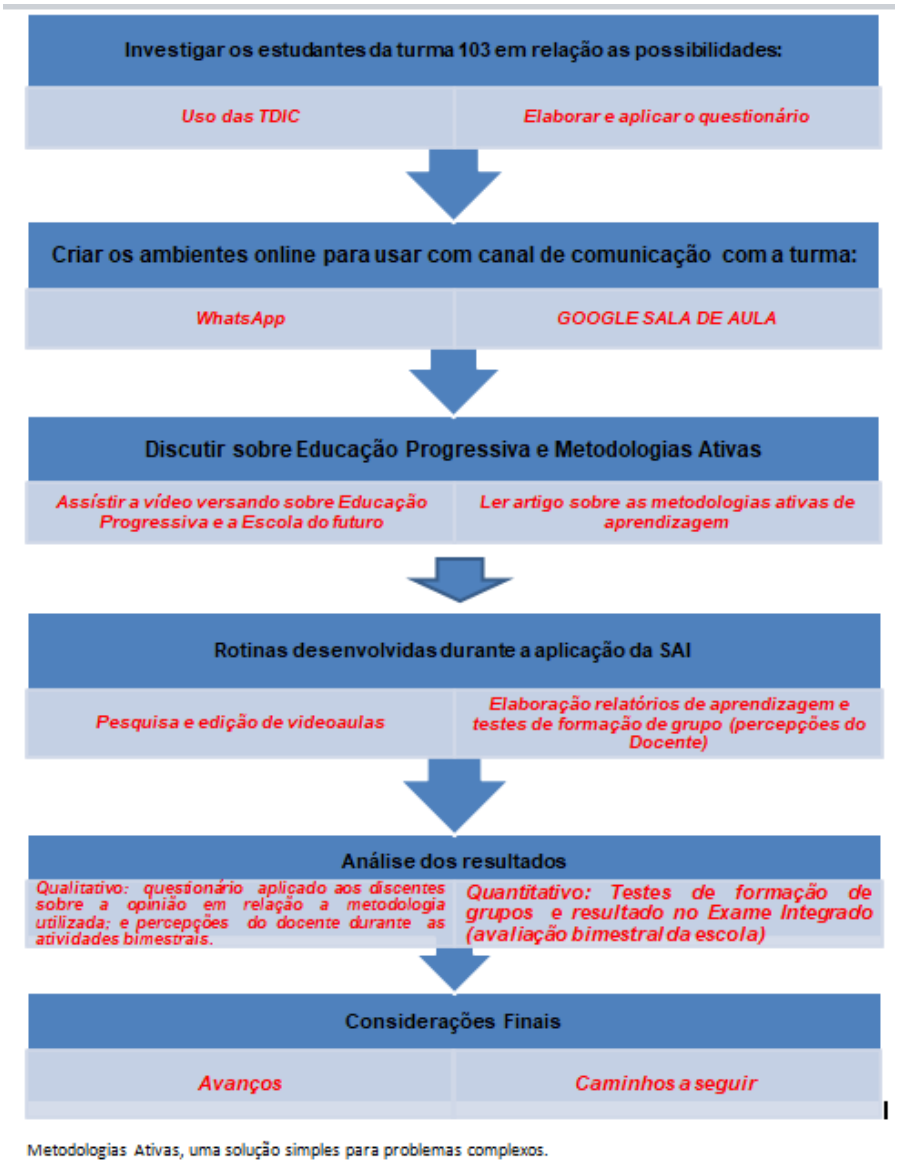


Figura 3: Mapa conceitual da pesquisa

FONTE: Elaboração própria

A metodologia deve conter os seguintes passos:

- Verificar as possibilidades de acesso dos estudantes da turma em relação às TDIC;
- Criar os ambientes de comunicação online;
- Discutir com a turma sobre as MAA;
- Rotinas: pesquisa e edição de videoaulas; produção dos relatórios de aprendizagem e testes de formação de grupos;
- Analisar constantemente o desenvolvimento da turma;
- Dirimir novos caminhos.

3.1 APRESENTAÇÃO: ESCOLA, ESTRUTURA E ESTUDANTES.

A escola para o estudo de caso é da rede pública estadual, localizada no munícipio de Santarém-PA a aproximadamente 700 km da capital do Estado. Em relação a sua estrutura física, temos:

3.1.1 Instalações de ensino

- Doze salas de aulas, todas utilizadas no turno vespertino;
- Uma Sala de Recursos Multifuncionais para atendimento especializado (AEE);
- Uma Sala de Leitura (Ociosa por falta de funcionário);
- Uma Cozinha;
- Uma Quadra de esportes coberta;
- Um Laboratório de Informática (Ocioso por falta de funcionário);
- Um Laboratório de Ciências (Ocioso por falta de funcionário);
- Salas de secretária, atendimento pedagógico e direção;
- Uma Despensa;
- Banheiros dentro do prédio;
- Uma sala auditório.

3.1.2 Funcionários

- 56 (cinquenta e seis) Professores das diversas disciplinas;
- 1 (uma) Merendeira
- 4 (quatro) Auxiliares de serviços gerais para os três turnos;
- 2 (dois) Vigias;

- 1 (uma) equipe gestora: Diretor e uma vice-diretora;
- 1 (uma) secretária e três auxiliares de secretária.

3.1.3 Estudantes

O quantitativo de estudantes por nível de ensino, matriculados na Escola, no ano letivo de 2019, os dados foram fornecidos pelo Diretor da unidade de ensino através do relatório de estudantes matriculados no site da Seduc - PA, na área destinada ao gestor, conforme tabela.

Os dados foram tabulados pelo pesquisador. Note que a escola possui aproximadamente 1000 (mil) estudantes.

Tabela 6: Estudantes regularmente matriculados no ano letivo de 2019.

NÚMERO DE ESTUDANTES DA ESCOLA - SÉRIE/TURNO			
SÉRIE (Fundamental e médio)	***MANHÃ***	***TARDE***	***NOITE***
6º ANO	***35***	***34 (1 PcD)***	***-***
7º ANO	***39***	***71 (1 PcD)***	***-***
8º ANO	***65 (2 PcD)***	***66***	***-***
9º ANO	***69 (1 PcD)***	***35 (1 PcD)***	***-***
1º ANO	***75***	***103***	***29***
2º ANO	***64 (1 PcD)***	***64***	***39***
3º ANO	***64***	***38 (1 PcD)***	***34***
1º EJA			***34***
2º EJA			***33***
TOTAL	***411***	***411***	***169***
Legenda: Pessoa com Deficiência (PcD) - Total = 991			

FONTE: Elaboração própria

O turno vespertino dispõe de 103 estudantes matriculados regularmente no 1º ano do ensino médio, distribuídos em três turmas denominadas 103, 104 e 105.

3.2 PERFIL DOS ESTUDANTES DA TURMA

O questionário no Google formulários[31], para obtenção do perfil dos 39 estudantes da turma 103, constaram as seguintes perguntas (conforme Apêndice 7.1):

Nome completo; idade; sexo; tempo de deslocamento de casa para a escola; seu rendimento geral na disciplina "Matemática" até a conclusão do Ensino Fundamental; se dispunha de um computador ou tablet ou noteped, etc..., para que pudesse assistir às videoaulas fora do espaço escolar, seja em sua residência, ou vizinhança, ou amigos próximos, ou ainda algum parente próximo a sua residência; se essa mídia - computador, tablet, noteped, etc... - para qual o estudante assistiria às videoaulas, tinha acesso à internet; se possuía algum pendrive que pudesse ser usado na escola; se tinha celular (Smartphone) próprio; caso negativo, se tinha acesso a algum outro celular (Smartphone) onde pudesse assistir aos vídeos e acessar a internet; se caso possuísse celular, qual seu tempo mensal de acesso à internet; se dispunha em sua residência de algum aparelho de DVD para assistir vídeos. Tais questionamentos foram de suma importância para gerenciarmos o acesso aos materiais de ensino que foram disponibilizados para a turma durante o 3º bimestre.

Note que 74,4 % dos estudantes da turma são do sexo feminino, ou seja, 29 discentes, conforme mostra o gráfico a seguir, do questionário aplicado no Google formulários:

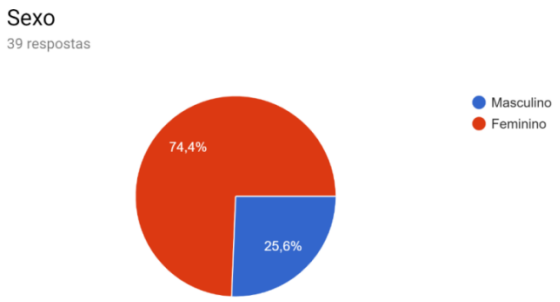


Gráfico 1: Sexo biológico dos alunos da turma 103

FONTE: Site Google formulário

[31]Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1J0BnHUEyQXeUTpf-a-ydnTmpbyrURtZipzlsAIWH3SE/edit>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

O questionário foi aplicado utilizando o link curto do Google formulário, sendo o link postado no grupo de WhatsApp da turma, com um clique no link o discente já era direcionado para o formulário, podendo preenchê-lo de qualquer aparelho celular com sistema androide.

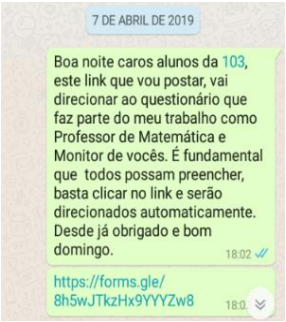


Figura 4: Conhecendo o discente

FONTE: Elaboração própria

Essa etapa foi estratégica para termos a dimensão das possibilidades e limitações quanto ao uso das TDIC. Os gráficos com os resultados das respostas dos discentes estão disponíveis no apêndice 7.1.

Verificou-se que: 69,2 % dos estudantes dispunham de computador, tablete ou noteped que possibilitassem assistir às videoaulas; 46 % possuíam pendrive para terem cópias das videoaulas; 92,3 % possuíam smartphone próprio com acesso à internet por um período razoável durante o mês. Logo havia condições razoáveis para implementar a SAI.

Alguns dados são muito interessantes em relação à turma: Do total de 39 estudantes que responderam ao questionário, 29 são do sexo feminino (74,4 %), sendo 23 alunas com 15 anos de idade à época da aplicação do questionário. No total, 35 estudantes tinham idade igual a 15 anos, havia apenas um estudante com 16 anos de idade, mostrando que não houve distorção na série/idade.

O estudante nº 19, que veio transferido de outra escola, acabou trancando sua matrícula, logo a turma voltou a ter um total de 39 estudantes, exatamente os estudantes que responderam o questionário em análise.

Aproximadamente 48,9 % dos estudantes levam mais de 30 minutos no deslocamento de casa para a escola, mostrando que a escola não se caracteriza por absorver os estudantes da comunidade local, mas da maioria da parte urbana do munícipio.

Quando perguntado aos estudantes: Qual foi seu rendimento geral na disciplina "Matemática" até a conclusão do Ensino Fundamental?

Aproximadamente 66,7 % responderam que considera regular e apenas um estudante diz ter sido insuficiente.

Note que 92,3 %, ou seja, 36 estudantes disseram que possuíam celulares (smartphone); sendo que destes, 76,9 % disseram possuir acesso à internet. O que entra em descordo como veremos nos resultados e análises deste trabalho, quando alguns estudantes disseram ter dificuldade em assistir às videoaulas por não possuírem celular, porém mesmo aqueles que não dispunham de celular para tal, foi sugerido que na pior das hipóteses, usassem o celular de um dos colegas de turma ou familiar.

3.3 AMBIENTES ONLINE PARA SERVIR DE CANAL DE COMUNICAÇÃO COM A TURMA

Para fornecer os materiais de estudo (videoaulas, relatórios de aprendizagem, testes de formação de grupos, dirimir dúvidas e trocar ideias, etc.), foi criada uma turma específica no Google sala de aula e no WathsApp, facilitando a comunicação fora do ambiente escolar.

Uma aluna da turma, como ainda não havia presidente de classe, criou o grupo, incluiu todos os estudantes da classe e o docente (no 1º ano há duas matemáticas, denominadas 1 e 2) no caso o projeto foi aplicado na disciplina de matemática 1, que envolveu a maior parte dos conteúdos abordados normalmente nos livros didáticos para este nível de ensino (conforme plano de curso contido no anexo 8.1). A seguir, veja a imagem da postagem de uma atividade no grupo de WhatsApp:

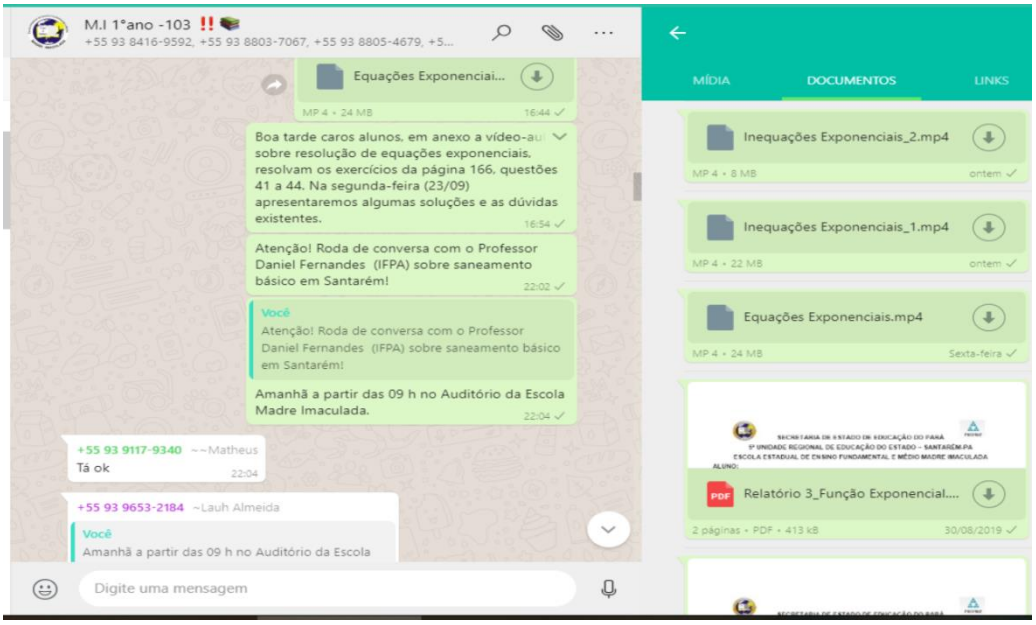


Figura 5: Imagem do grupo de WhatsApp da turma.

FONTE: Elaboração própria

Esta postagem foi composta de videoaulas sobre equações e inequações exponenciais; e relatório de aprendizagem das videoaulas.

O Google sala de aula[32] é uma ferramenta bem útil, pois nela é possível criar atividades (pontuadas ou não), tendo disponível um aplicativo para os celulares androides. De modo que sempre que se postava alguma videoaula ou atividade, os estudantes eram imediatamente avisados pelo aplicativo. Veja na imagem a seguir:

Figura 6: Imagem do Google sala de aula.

FONTE: Google sala de aula

[32]Disponível em: < https://classroom.google.com/u/0/c/MTYwOTc0NTA2NzVa >. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

O Google Sala de Aula é uma ferramenta disponível para quem tem uma conta no Google, mesmo para quem não possui muitos conhecimentos e habilidades com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) é simples e fácil de usar, pois auxiliou a gerenciar as atividades durante todo o ano letivo, em particular no 3º bimestre, período de aplicação da pesquisa. No Google Sala de Aula (*classroon*), os professores podem criar turmas, distribuir tarefas, dar notas, enviar feedbacks e ver tudo em um único lugar.

Após se criar a turma, com o auxílio do Datashow, foi apresentada aos estudantes, sendo gerado um link de acesso, enviado pelo WhatsApp da turma, de modo que os estudantes baixaram o aplicativo “classroom app” para seus celulares e inseriram o código da turma (3e5q0li), tendo acesso a mesma. Veja a imagem da turma no App do classroon:

Figura 7: Imagem do aplicativo Google sala de aula para smartphone

Esta nova tarefa para a formação de grupos de resolução de exercícios na sala de aula física. Quando se postava uma tarefa no *classroon,* imediatamente os estudantes eram informados pelo App do celular.

Vale ressaltar que tais procedimentos foram realizados durante parte do 1º semestre do ano letivo, havendo tempo para adaptação e aprendizagem das TDIC em uso. Os discentes fizeram algumas atividades no decorrer do 2º bimestre, com o intuito de se adaptarem com tais ferramentas.

3.4 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO PROGRESSIVA E METODOLOGIAS ATIVAS

É fundamental que os discentes façam uma reflexão sobre como a escola tem se apresentado para eles e quais as transformações ocorridas nas viradas do século XX para XXI, quais as mudanças a ocorrer na educação básica? O que realmente a nova base nacional curricular comum suscitará de mudança? É uma

grande incógnita na mente de todos que fazem parte desse alicerce de uma nação que é a escola.

A turma analisou o artigo “Mudando a educação com metodologias ativas” (José Morán) e assistiu a dois vídeos: o 1º sobre a Democracia e Educação – Filosofia da Educação[33] (John Dewey), o 2º sobre como é a escola do século XXI[34], com intuito de refletirem e discutirem sobre a atuação do estudante como agente principal da aprendizagem.

O vídeo aborda alguns dos pilares da educação progressiva pensada pelo filósofo John Dewey, mencionadas no início capítulo anterior. Embora as ideias de Dewey tenham sido postas no século passado seus pensamentos filosóficos são bem atuais.

No vídeo “Como é a escola do século XXI”, tem-se uma experiência que pretende ser o modelo de transformação para as escolas do Reino Unido, apresentado no canal Educa Talks – Como inovar em educação, com a participação do Professor Morán. A Case-School 21 é uma escola pública baseada em três pilares: Projetos, Bem estar (competências socioemocionais) e Desenvolvimento da oratória. Entre as várias atividades desenvolvidas, os estudantes apresentam os seus projetos por cinco minutos, muitos deles voltados para a própria realidade dos estudantes.

O projeto desenvolvido pela turma para apresentação na III Jornada Científica da Escola é um bom exemplo de projetos desenvolvido para melhorar a realidades de vida dos próprios estudantes.

Por fim, os discentes leram e discutiram as concepções sobre Blended, termo muito usado por Morán, para mostrar que a aprendizagem pode ocorrer em diversos espaços (físicos ou virtuais), perceberam que a escola vai além de seus muros, na realidade é infinita.

O pesquisador não pensou em aplicar um questionário para coletar

[33]JOHN DEWEY(2) – DEMOCRACIA E EDUCAÇÃO – FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO, 2018. 1 vídeo (7 min). Publicado pelo canal Didatics. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ebATm489IiQ>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

[34]Como é a escola do Século 21? | Case: School 21 | Educa Talks, 2018. 1 vídeo (9 min). Publicado pelo canal Educa Talks. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7CyA4n44S-Y&t=111s>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.

informações sobre as reflexões dos estudantes em relação aos materiais retromencionados, fazendo uma roda de conversa para discutir sobre a importância da construção coletiva de um modelo escolar que atenda as necessidades dos jovens, nessa faixa etária de idade, na qual a pesquisa foi realizada.

3.5 ROTINAS DA SALA DE AULA INVERTIDA

Devido há alguns motivos inerentes à realidade da escola de aplicação da pesquisa, por exemplo: Aniversário da escola, festa junina, paralizações para lutar por uma educação de qualidade, 2º bimestre finalizado apenas em agosto, entre outros, houve um atraso no cumprimento do plano de curso, daí as sequências didáticas aplicadas no 3º bimestre envolveram também os conteúdos do 2º bimestre, conforme anexo 8.1.

A figura a seguir descreve as rotinas das atividades desenvolvidas durante o 3º bimestre:

Figura 8: Rotina da SAI.

FONTE: Elaboração própria

Os conteúdos abordados foram: Revisão das propriedades de radiciação; funções e equações exponenciais; definição de logaritmos e suas consequências.

Seguindo o roteiro, temos:

- O relatório de aprendizagem contemplou os conteúdos das videoaulas, porém, foi inserida uma questão baseada na Análise de Modelos, com intuito de fazer os discentes pesquisarem novas videoaulas ou conteúdos que o auxiliem na sua resolução. (SOUSA, 2019).

Cada relatório de aprendizagem conteve no máximo cinco questões.

- A partir de cada sequência de atividades foi aplicado um teste de formação de grupos com os conteúdos da videoaulas e feito um rodízio nos grupos de resolução de exercícios e problemas.
- Definidas as atividades para resolução dentro dos grupos, a função do docente foi de mediar às resoluções. Para a socialização foi feito um sorteio dentro de cada grupo, mas se o estudante não se sentisse a vontade de apresentar, o grupo decidia quem apresentava.
- A 1ª sequência de atividades da SAI foi realizada em 14 encontros presenciais. Cada sequência de videoaulas esteve conectada com uma sequência de exercícios/situações-problemas/ e ou análise de modelos.
- A 2ª sequência de atividades da SAI foi realizada em 4 encontros presenciais.
- A 3ª sequência de atividades da SAI foi realizada em 10 encontros presenciais.
- O estudante preencheu as atividades desenvolvidas (assistir as videoaulas, relatórios de aprendizagem, testes de formação de grupos, etc.) na ficha de autoavaliação para ao final do bimestre fornecer seu conceito geral bimestral.

Pesquisas no YouTube Edu levaram as videoaulas que pudessem dar o suporte ao conteúdo, nesse caso, as aulas do Professor Ferreto, disponíveis no Canal Mais Matemática. Os critérios básicos usados pelo pesquisador para a seleção das videoaulas foram:

- Clareza na explanação dos conceitos matemáticos estudados;

- Quantidade de videoaulas disponíveis no canal referente aos conteúdos em estudo.

Veja a seguir, a imagem de algumas aulas:

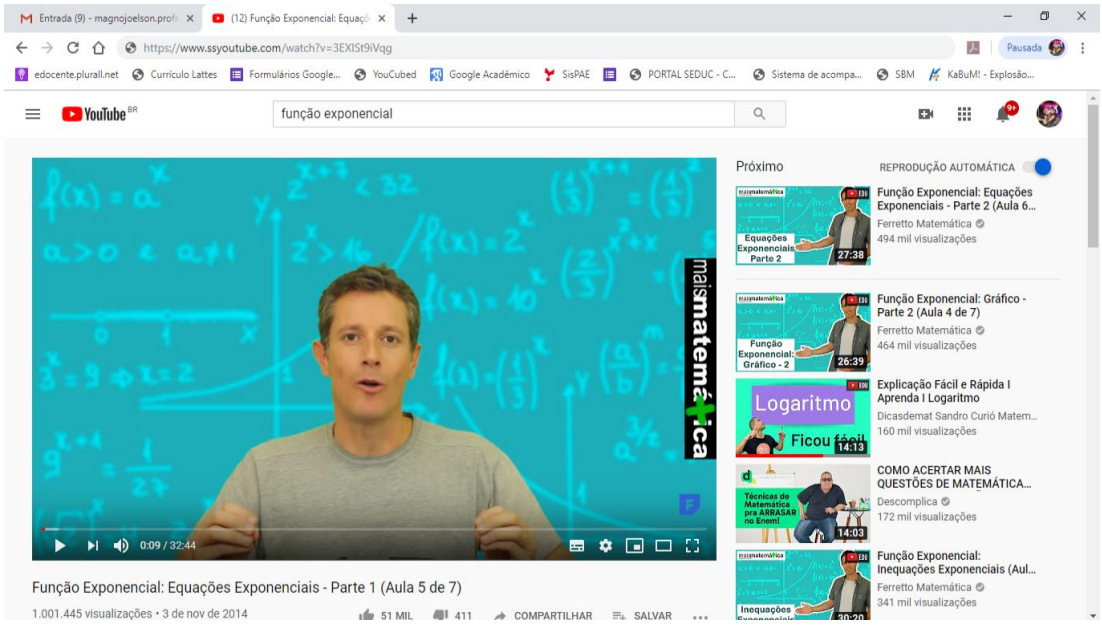


Figura 9: Imagem das videoaulas disponíveis no Youtube[35]

FONTE: Página do Youtube

Durante o processo de escolha, foram feitos os download das aulas de interesse da seguinte maneira: inserindo dois (ss) no link do vídeo, imediatamente antes da palavra youtube, conforme exemplo: https://www.ssyoutube.com/watch?v=3EXISt9iVqg, assim exibindo o link para baixar o vídeo desejado, veja a figura a seguir:

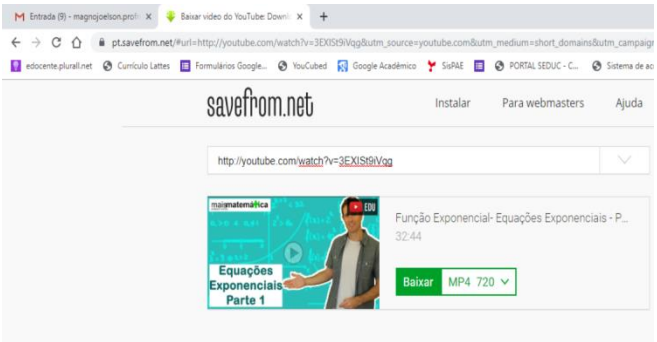


Figura 10: Imagem da página para baixar as videoaulas.

FONTE: Página do Youtube

[35] Disponível em: <www.youtube.edu>. Acesso em 14 de agosto de 2019.

Bastou clicar em *Baixar* que foi feito o download da videoaula.

A primeira aula postada foi sobre a revisão das propriedades da potenciação, porém seu tempo era de 37:08 (trinta e sete minutos e oito segundos), muito longa, com difícil envio pelo WhatsApp, então, as demais foram editadas usando o software gratuito ActivePresenter, selecionadas as partes suficientes para o entendimento dos conteúdos em estudo, editando vídeos com menos de dez minutos. Veja a imagem da edição de videoaula sobre logaritmo usando o Active Presenter:

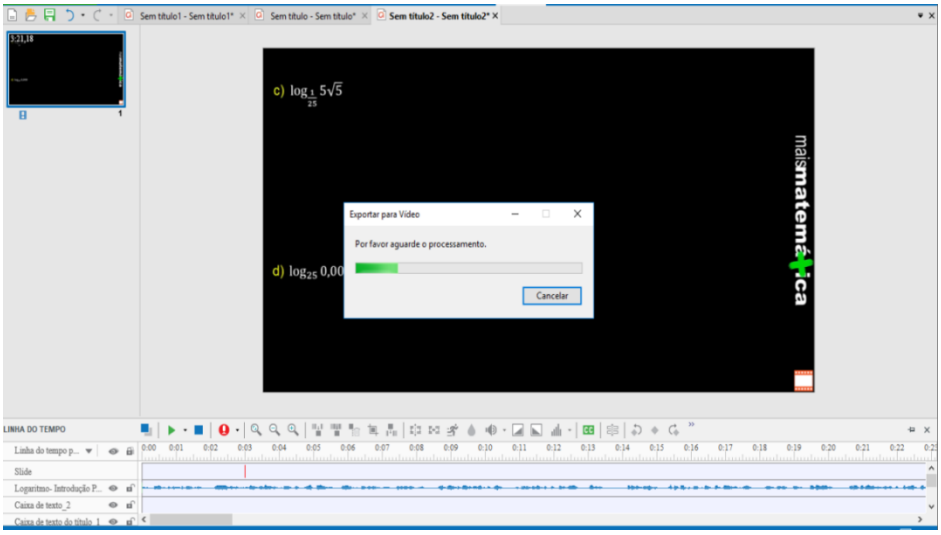


Figura 11: Imagem da edição de videoaula no Active Presenter.

FONTE: Elaboração própria

No processo de edição, selecionam-se as partes do vídeo para a área de edição do software, conforme destacado na figura 17, para em seguida exportá-la.

Para atingir os objetivos propostos no plano de curso de matemática 1 do Ensino Médio e organizar o projeto apresentado na III Jornada Científica da escola, foram adotadas as atividades a seguir, todos com links postados no Google sala da aula e WhatsApp:

1ª Sequência de Atividades:

i. Assistiram à videoaula sobre radiciação;

ii. Fizeram o relatório de aprendizagem da videoaula para entregar ao docente (Apêndice 7.3);

iii. Realizaram o teste contendo cinco questões de múltipla escolha (Apêndice

7.4), com objetivo de organizar 8 (oito) grupos com 5 (cinco) estudantes por grupo, para resolução de exercícios do livro didático. O tempo destinado ao teste foi de 40 minutos, sendo que o docente corrigiu as questões na lousa e o próprio estudante corrigiu seu teste, colocando no lugar devido o número de acertos. O critério para a organização dos grupos foi mesclar os estudantes com maior e menor quantidade de acertos, feito da seguinte maneira: Os testes foram organizados em ordem decrescente do número de acertos, os grupos eram encabeçados pelos estudantes com a maior quantidade de acertos, em seguida, os estudantes foram distribuídos em cada grupo, até que ficassem compostos com 5 estudantes por grupo, obedecendo à ordem decrescente de acertos.

iv. Resolveram os exercícios sobre radiciação, contemplados no livro didático, sorteando um estudante de cada grupo para apresentar a resolução na lousa;

v. Assistiram à videoaula sobre equações exponenciais;

vi. Fizeram o relatório de aprendizagem da videoaula para entregar ao docente (Apêndice 7.5);

vii. Resolver os exercícios sobre equações exponenciais, contemplados no livro didático. Escolher um estudante de cada grupo para apresentar a resolução na lousa.

2ª Sequência de atividades:

i. Assistiram à videoaula sobre a definição do logaritmo;

ii. Fizeram o relatório de aprendizagem da videoaula para entregar ao docente (Apêndice 7.6);

iii. Realizaram o teste contendo cinco questões de múltipla escolha (Apêndice 7.7), com objetivo de organizar 8 (oito) grupos com 5 (cinco) estudantes por grupo, para resolução de exercícios do livro didático. O teste foi confeccionado no Google formulários e postado na sala de aula online, o estudante teve um prazo de 48 (quarenta e oito) horas para responder. O critério para a organização dos grupos foi mesclar os estudantes com maiores e menores acertos;

iv. Resolveram os exercícios sobre a definição do logaritmo, contemplados no livro didático, convidando um estudante de cada grupo para apresentar a resolução na lousa;

v. Assistiram as videoaulas sobre consequências da definição do logaritmo e suas aplicações;

vi. Fizeram o relatório de aprendizagem das videoaulas para entregar ao docente (Apêndice 7.8);

3ª Sequência de atividades (realizada durante todo bimestre): Construção, execução e apresentação do projeto da III Jornada Científica da Escola, realizada pela turma sob a orientação do monitor (aproveito para fazer alusão a Case-School 21, citada no tópico 3.4, pois as atividades baseadas em projetos é um dos seus três pilares):

i. Consulta para verificar qual tema seria abordado, com a maioria dos estudantes optando pela Educação Ambiental: Saneamento Básico.

ii. Palestra com o Professor Daniel Fernandes (Geógrafo, advogado e estudioso do tema) sobre o saneamento básico no município de Santarém: Tendo como perguntas-problemas: Quais as condições do saneamento básico na residência dos estudantes do turno vespertino da Escola Madre Imaculada? Como destinar de forma sustentável a água utilizada nas atividades domésticas, nas residências sem coleta de esgoto?

iii. Divisão da turma em quatro grupos de estudo dos tópicos: Drenagem pluvial, Resíduos sólidos, Esgotamento sanitário (Diagnose, prognóstico e soluções) e Abastecimento de água.

iv. Resumo bibliográfico dos tópicos abordados por cada grupo.

v. Elaboração e aplicação de questionário com o objetivo de identificar a situação do saneamento básico na residência dos estudantes do turno vespertino no que tange: Fornecimento de água potável para consumo e o destino da água utilizada nas atividades domésticas.

vi. Pesquisa e proposição de um sumidouro sustentável para apresentar as famílias que não possuem rede de esgoto em suas residências.

vii. Apresentação dos resultados do projeto na III Jornada Científica, conforme resumo contido no apêndice 7.9.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 1ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI

Para dar inicio as rotinas da sala de aula invertida, foram postadas as videoaulas e o relatório de aprendizagem, ambos na sala de aula online e WhatsApp. Veja na figura a seguir a publicação do início das atividades:

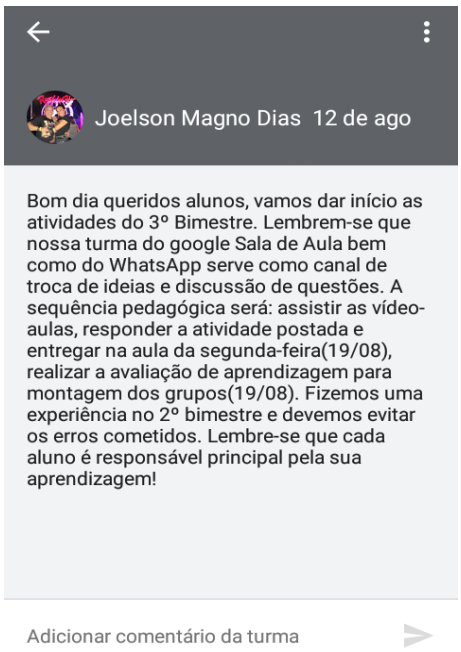


Figura 12: Postagem das primeiras videoaulas e do relatório para o 3º bimestre

FONTE: App Google Sala de Aula

Note que os materiais foram postados em 12 de agosto e a entrega do 1º relatório de aprendizagem para o dia 19/08, ou seja, os estudantes tiveram sete dias para assistir à videoaula e responder o relatório de aprendizagem. No dia19/08 foram recebidos 29 relatórios dos 39 previstos e aplicado o 1º teste para formação dos grupos.

Os dados obtidos no 1º teste para a formação dos grupos foram organizados em uma planilha no Excel, conforme tabela a seguir:

Tabela 7: Resultados do 1º teste para a formação dos grupos de resolução de exercícios

1º Teste de Formação dos Grupos						
Marcar um **1** para acerto na questão, **0** para erro e deixar em branco para quem faltou no dia da aplicação.						
ESTUDANTE	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**TOTAL 1**
1	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
2	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
3	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
4	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**3**
5	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**
6	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
7	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
9	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**3**
10	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
11						
12	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
13	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**
14						
15						
16	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
17	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**
18	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**
19						
20	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**
21	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
22	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
23	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**
24	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
25	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
26	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**4**
27	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**
28	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**
29						
30						
31	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
32						
33	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**3**
34	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**2**
35	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**4**
36	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
37	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
38	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
39	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
40	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**3**
% de acertos	**36,4%**	**42,4%**	**33,3%**	**48,5%**	**30,3%**	**-**

FONTE: Elaboração própria

O estudante 19 veio transferido de outra escola, daí começou a frequentar as aulas no início de setembro, após a realização do 1º teste de formação dos grupos, sendo incluído no grupo 6, pois o grupo continha quatro componentes para resolução dos exercícios em sala de aula.

Veja na tabela a seguir, como ficaram os grupos de resolução de exercícios e situações-problemas após a organização dos grupos:

Tabela 8: Grupos de estudo para resolução de exercícios

TESTE PARA FORMAÇÃO DOS GRUPOS - 1ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES					
GRUPO 1			**GRUPO 2**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Guilherme	5	100,00%	Larissa Cardoso	5	100,00%
Laudiane	3	60%	Demily	3	60%
Caroline	2	40%	Adriana	2	40%
Yan	1	20%	Vitória	1	20%
Maclesson	0	0%	Sâmily	0	0%
GRUPO 3			**GRUPO 4**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Gesiel	5	100%	Samela	4	80%
Álisson	3	60%	Carla	2	40%
Rosiele	2	40%	Carlos	1	20%
Larissa Cesar	1	20%	Gesiane	1	20%
Tiago	0	0%	Michael	0	0%
GRUPO 5			**GRUPO 6**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Maisa	4	80%	Raiandra	3	60%
Mª Josiane	3	60%	Erick Gabriel	2	40%
Laysa	1	20%	Ádria	2	40%
Emily Santos	1	20%	Alan	1	20%
Larissa Sousa	0	0%	Joelson	Ausente	-
GRUPO 7			**GRUPO 8**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Yasmin	3	100%	Fabiane	Ausente	-
Mª Norma	2	60%	Emily Raissa	Ausente	-
Celina	1	40%	Matheus Melo	Ausente	-
Ediane	0	20%	Nestor	Ausente	-
Matheus H.	Ausente	-	Erick Rego	Ausente	-

FONTE: Elaboração própria

Como foi citado na descrição da sequência de atividades 1, os estudantes corrigiram seu próprio teste e colocaram o número de acertos no campo destinado para tal, então, a pontuação foi organizada em ordem decrescente do número de acertos dando origem aos grupos retromencionados. A ideia foi mesclar dentro de

um mesmo grupo estudantes que tiveram maior e menor número de acertos. Houve sete faltas no dia da aplicação, daí, os grupos 6 e 7 foram completados com dois dos estudantes ausentes e criou-se o grupo 8. Há uma ideia importante por trás da correção da própria atividade pelo estudante, assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem, assim como os estudantes são muito negligentes em fazer suas tarefas fora da sala de aula e muitas vezes dentro dela, tentou-se despertar o bom senso dos discentes, pois a única (suposta) forma de verificar se os estudantes assistiram ou não às videoaulas foi a entrega do relatório de aprendizagem, porém o estudante poderia ter copiado a atividade do colega e entregue como se fosse o seu resultado de assistir às videoaulas postadas no Google sala de aula ou WathsApp.

Os grupos trabalharam para resolver as seguintes questões do livro didático adotado pela unidade escolar, veja a imagem da página dos exercícios:

16. Verifique se cada sentença abaixo é verdadeira (V) ou falsa (F).

a) $\sqrt{x^2} = x$ F
b) $\sqrt{x^2} = x$, se $x > 0$ V
c) $\sqrt{x^2} = |x|$ V
d) $\sqrt{x^3} = x$ F
e) $\sqrt{49} = \pm 7$ F
f) $\sqrt{(-3)^2} = -3$ F
g) $\sqrt{(-5)^2} = 5$ V
h) $\sqrt{-5^2} \in \mathbb{R}$ F

17. Simplifique cada item a seguir:

a) $\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$
b) $\sqrt[3]{16}$ $2\sqrt[3]{2}$
c) $\sqrt{60}$ $2\sqrt{15}$
d) $\sqrt{200}$ $10\sqrt{2}$

18. Simplifique:

a) $\sqrt[4]{1\,250}$ $5\sqrt[4]{2}$
b) $\sqrt[3]{0{,}125}$ $\frac{1}{2}$

19. Escreva no caderno usando um só radical:

a) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{5}$ $\sqrt{10}$
b) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ $\sqrt{\frac{5}{2}}$
c) $\sqrt{\sqrt[3]{5}}$ $\sqrt[6]{5}$
d) $\sqrt{2\sqrt{3}}$ $\sqrt[4]{12}$
e) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[4]{2}$ $\sqrt[12]{128}$
f) $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[4]{2}$ $\sqrt[12]{2^{13}}$

20. Escrevam no caderno cada item usando um só radical:

a) $\frac{\sqrt[3]{3^2} \cdot \sqrt[4]{3^3}}{\sqrt[5]{3^4}}$ $\sqrt[60]{3^{37}}$
b) $\sqrt{\sqrt[3]{x\sqrt{x}}}$ $\sqrt[12]{x^3}$

21. Efetue as operações a seguir:

a) $2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - \sqrt{2}$ $4\sqrt{2}$

22. Efetuem as operações a seguir:

a) $2\sqrt{3}(\sqrt{12} + \sqrt{3})$ 18
b) $(2 + \sqrt{3})(3 - \sqrt{3})$ $3 + \sqrt{3}$
c) $(\sqrt{2} + \sqrt{3})(2 - 2\sqrt{3})$ $2\sqrt{2} - 2\sqrt{6} + 2\sqrt{3} - 6$
d) $(2\sqrt{5} + \sqrt{7})(\sqrt{5} - 2\sqrt{7})$ $-4 - 3\sqrt{35}$

23. Simplifiquem cada expressão:

a) $(\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2)$ 1
b) $(\sqrt{7} - \sqrt{2})(\sqrt{7} + \sqrt{2})$ 5
c) $(1 - \sqrt{2})^2$ $3 + 2\sqrt{2}$
d) $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2$ $8 - 2\sqrt{15}$

24. Simplifiquem as expressões:

a) $\sqrt{3 + \sqrt{5}} \cdot \sqrt{3 - \sqrt{5}}$ 2
b) $\sqrt{7 + 2\sqrt{6}} \cdot \sqrt{7 - 2\sqrt{6}}$ 5

25. Coloque as raízes $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{4}$, $\sqrt[4]{17}$ e $\sqrt[6]{40}$ em ordem crescente. $\sqrt{2} < \sqrt[3]{4} < \sqrt[4]{17} < \sqrt[6]{40}$

26. Simplifiquem:

a) $\sqrt{(2 + \sqrt{3})^2}$ $2 + \sqrt{3}$
b) $\sqrt{(2 - \sqrt{3})^2}$ $2 - \sqrt{3}$

27. Resolva no caderno as operações a seguir:

a) $\sqrt[3]{625} + \sqrt[3]{40} - \sqrt[3]{135}$ $4\sqrt[3]{5}$
b) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{6} + \sqrt{21} \cdot \sqrt{7}$ $11\sqrt{3}$
c) $\sqrt{\sqrt[3]{128}} + \sqrt[3]{\sqrt{1\,458}}$ $5\sqrt[6]{2}$

Figura 13: Lista de exercícios sobre radiciação

FONTE: Matemática: contexto e aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante - 2016

Os estudantes dispuseram de cinco aulas para, dentro dos grupos,

discutirem e resolverem as questões sobre a orientação do docente. Considerando que os estudantes não fazem os exercícios de casa, houve a percepção de um bom desempenho da turma.

Veja a imagem dos estudantes resolvendo os exercícios dentro dos grupos:

Figura 14: Grupos reunidos para resolução de exercícios

FONTE: Elaboração Própria

Do fato do estudante não ter acertado nenhuma questão no teste há duas possibilidades: O estudante não assistiu às videoaulas e nem produziu seu relatório; ou assistiu às videoaulas, porém teve dificuldade em responder o relatório. É importante frisar que a natureza dos relatórios de aprendizagem e testes de formação dos grupos nunca foi com intuito de rotular os estudantes nem criar uma nota bimestral, mas organizar o desenvolvimento da aprendizagem.

Para a 1ª sequência de atividades foram usados 14 encontros presenciais com a turma, dividido entre as seguintes atividades: Teste para formação dos grupos de estudo, organização dos grupos, resolução de exercícios e socialização com a turma das resoluções produzidas dentro dos grupos. Veja a seguir a postagem de novas videoaulas e 2º relatório de aprendizagem:

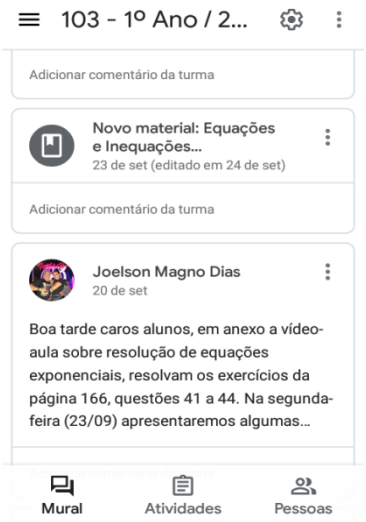
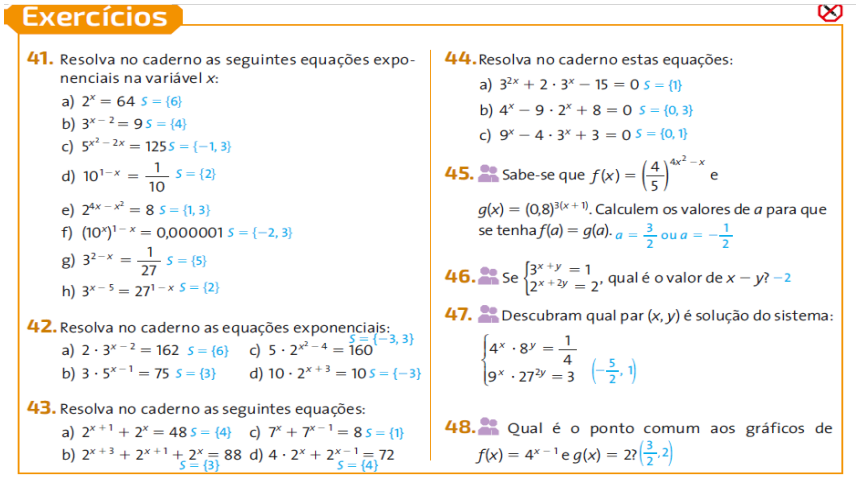


Figura 15: Postagem das videoaulas e do 2º relatório de aprendizagem

FONTE: App Google Sala de Aula

Note que o prazo entre a postagem das videoaulas e a entrega dos relatórios foi de apenas três dias, pois as atividades foram postadas no dia 20/09 e 23/09 foi marcado para a socialização, pois o foco da aprendizagem invertida é o discente estudar o conteúdo e deixar para resolver os exercícios em sala de aula.

Os encontros presenciais eram sempre as segundas-feiras (duas aulas casadas) e nas quintas-feiras (apenas uma aula). Foi pensado sempre em postar as videoaulas até as sextas-feiras e receber os relatórios de aprendizagens as segundas-feiras. Para estas videoaulas os estudantes resolveram dentro da 1ª formação dos grupos os exercícios constantes na figura a seguir:



Exercícios

41. Resolva no caderno as seguintes equações exponenciais na variável x:

a) $2^x = 64$ $S = \{6\}$

b) $3^{x-2} = 9$ $S = \{4\}$

c) $5^{x^2-2x} = 125$ $S = \{-1, 3\}$

d) $10^{1-x} = \frac{1}{10}$ $S = \{2\}$

e) $2^{4x-x^2} = 8$ $S = \{1, 3\}$

f) $(10^x)^{1-x} = 0{,}000001$ $S = \{-2, 3\}$

g) $3^{2-x} = \frac{1}{27}$ $S = \{5\}$

h) $3^{x-5} = 27^{1-x}$ $S = \{2\}$

42. Resolva no caderno as equações exponenciais:

a) $2 \cdot 3^{x-2} = 162$ $S = \{6\}$

b) $3 \cdot 5^{x-1} = 75$ $S = \{3\}$

c) $5 \cdot 2^{x^2-4} = 160$ $S = \{-3, 3\}$

d) $10 \cdot 2^{x+3} = 10$ $S = \{-3\}$

43. Resolva no caderno as seguintes equações:

a) $2^{x+1} + 2^x = 48$ $S = \{4\}$

b) $2^{x+3} + 2^{x+1} + 2^x = 88$ $S = \{3\}$

c) $7^x + 7^{x-1} = 8$ $S = \{1\}$

d) $4 \cdot 2^x + 2^{x-1} = 72$ $S = \{4\}$

44. Resolva no caderno estas equações:

a) $3^{2x} + 2 \cdot 3^x - 15 = 0$ $S = \{1\}$

b) $4^x - 9 \cdot 2^x + 8 = 0$ $S = \{0, 3\}$

c) $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$ $S = \{0, 1\}$

45. Sabe-se que $f(x) = \left(\frac{4}{5}\right)^{4x^2-x}$ e $g(x) = (0{,}8)^{3(x+1)}$. Calculem os valores de a para que se tenha $f(a) = g(a)$. $a = \frac{3}{2}$ ou $a = -\frac{1}{2}$

46. Se $\begin{cases} 3^{x+y} = 1 \\ 2^{x+2y} = 2 \end{cases}$, qual é o valor de $x - y$? -2

47. Descubram qual par (x, y) é solução do sistema:

$$\begin{cases} 4^x \cdot 8^y = \frac{1}{4} \\ 9^x \cdot 27^{2y} = 3 \end{cases} \quad \left(-\frac{5}{2}, 1\right)$$

48. Qual é o ponto comum aos gráficos de $f(x) = 4^{x-1}$ e $g(x) = 2$? $\left(\frac{3}{2}, 2\right)$

Figura 16: Lista de exercícios sobre equações exponenciais

FONTE: Matemática: contexto e aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante - 2016

Os estudantes não conseguiram responder a todos os exercícios durante os encontros presenciais, portanto deviam finalizar em casa, ou se reunirem em outro momento, que não em sala de aula, para concluírem as atividades.

Veja a seguir as imagens de estudantes socializando a resolução de uma questão feita dentro do grupo de estudo:

Figura 18: Socialização do grupo 3

FONTE: Elaboração própria

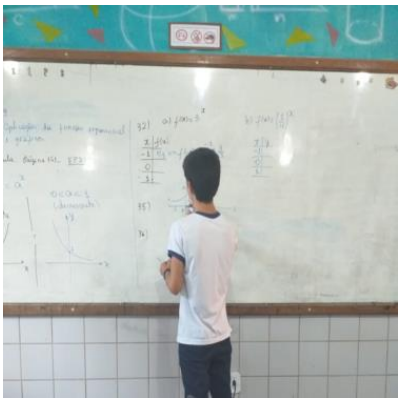


Figura 17: Socialização do grupo 1

FONTE: Elaboração própria

Os estudantes responderam as questões de equações e função exponencial.

4.2 2ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI

A segunda sequência de atividades foi composta de quatro encontros presenciais, pois foram destinados dez encontros para o desenvolvimento e execução do projeto da jornada científica. As atividades da sala de aula invertida continuaram pelo 4º bimestre, porém a proposta era apresentar os resultados obtidos durante o 3º bimestre do ano letivo de 2019.

Para minimizar os ausentes no 1º teste, optou-se por fazê-lo no Google formulários. Enviando o link para os estudantes através do Google sala de aula e grupo de WhatsApp. Com prazo de dois dias para os estudantes responderem. Veja a imagem da postagem no Google sala de aula:

Figura 19: Postagem do 2º teste para formação dos grupos de estudo em sala de aula

FONTE: Google sala de aula

Note que a data da publicação foi 07/10 e até o dia 09/10, com apenas 13 estudantes haviam respondido o teste do Google formulários, sendo que foram enviadas várias mensagens no grupo de WhatsApp para lembrar da atividade.

A tabela a seguir mostra os resultados dos estudantes que responderam ao teste online:

Tabela 9: Resultados do 2º teste para a formação dos grupos de resolução de exercícios

2º Teste de Formação dos Grupos						
Marcar um **1** para acerto na questão, **0** para erro e deixar em branco para quem não respondeu o teste online.						
ESTUDANTE	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**TOTAL 1**
1						
2	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
3	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
4						
5						
6	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
7	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**3**
8						
9						
10						

11	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
12						
13						
14	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
15	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**3**
16						
17	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**
18	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**3**
19						
20						
21						
22						
23						
24	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**2**
25						
26	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
27	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**3**
28	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
29	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
30						
31						
32						
33	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
34	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**
35	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**3**
36	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
37						
38						
39	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**
% de acertos	**94,7%**	**21,1%**	**36,8%**	**47,4%**	**36,8%**	

FONTE: Elaboração própria

Apenas dezenove dos trinta e nove estudantes responderam ao teste online, mesmo com várias solicitações do docente, daí concluiu-se que a melhor forma de gerenciar a aplicação seria fazê-la sobre a supervisão do docente em sala de aula. No entanto houve um resultado considerável; 94,7 % dos estudantes que responderam ao teste acertaram a aplicação da definição de logaritmos.

Restando apenas quatro aulas antes da aplicação do Exame Integrado, as atividades foram realizadas dentro dos grupos formados no 1º teste.

Os exercícios resolvidos em sala de aula durante a 2ª sequências foram:

Exercícios

Atividade em dupla — Atividade em equipe — ATENÇÃO! Não escreva no seu livro!

1. Usando a definição de logaritmo, calcule:

a) $\log_3 27$ 3
b) $\log_5 125$ 3
c) $\log 10000$ 4
d) $\log_{\frac{1}{2}} 32$ -5
e) $\log_{10} 0{,}01$ -2
f) $\log_2 0{,}5$ -1
g) $\log_2 \sqrt{8}$ $\frac{3}{2}$
h) $\log_4 \sqrt{32}$ $\frac{5}{4}$
i) $\log_{\frac{1}{4}} 16$ -2

2. Determine o valor da base a nas igualdades a seguir: $\forall a \in \mathbb{R}_+^* - \{1\}$

a) $\log_a 8 = 3$ $a = 2$
b) $\log_a 81 = 4$ $a = 3$
c) $\log_a 1 = 0$
d) $\log_a \frac{1}{16} = 2$ $a = \frac{1}{4}$

3. Determine x nas igualdades:

a) $\log_2 64 = x$ $x = 6$
b) $\log_x 126 = 3$ $x = \sqrt[3]{126}$
c) $2 = \log_x 625$ $x = 25$
d) $\log x = 0$ $x = 1$

10. No caderno, escreva na forma de um único logaritmo.

a) $\log_5 6 + \log_5 11$ $\log_5 66$
b) $\log_7 28 - \log_7 4$ 1
c) $4 \cdot \log 3$ $\log 81$
d) $\frac{\log_2 3}{\log_8 7}$ $\log_7 27$
e) $\frac{1}{3} \cdot \log_3 7 - \log_3 2$ $\log_3 \left(\frac{\sqrt[3]{7}}{2}\right)$
f) $1 + \log_5 4$ $\log_5 20$

11. Dados $\log 2 = a$ e $\log 3 = b$, determine:

a) $\log 6$ $a + b$
b) $\log 24$ $3a + b$
c) $\log 1{,}5$ $b - a$
d) $\log 16$ $4a$

Figura 20: Lista de exercícios sobre a definição de logaritmo

FONTE: Matemática: contexto e aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante – 2016

A sequência de videoaulas permitiu aos estudantes responderem apenas as questões 1 a 3, pois ainda não haviam sido enviadas as videoaulas sobre as propriedades do logaritmo. Em seguida passaram para os exercícios envolvendo as consequências da definição, conforme figura a seguir:

8. Calculem o valor das expressões:

a) $10^{\log_{10} 3}$ 3
b) $2^{\log_2 5}$ 5
c) $2^{\log_2 6 \cdot \log_6 10}$ 10
d) $3^{\log_2 7 \cdot \log_3 2}$ 7
e) $2^{1 + \log_2 3}$ 6
f) $2^{2 + 3\log_2 5}$ 500

Figura 21: Lista de exercícios sobre as consequências da definição do logaritmo

FONTE: Matemática: contexto e aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante – 2016

Aproximando-se da semana de avaliações e com apenas quatro encontros para discutir as resoluções dos exercícios retromencionados, se tornou um desafio para os discentes concluírem as atividades.

Nas demais turmas, de 1º ano, os conteúdos foram explicados, pelo pesquisador, da forma tradicional, aulas expositivas. O curto prazo foi gerado em função dos dez encontros presenciais que usamos para desenvolver o projeto da III Jornada Científica da escola, conforme relataremos na 3ª sequências de atividades da SAI.

Os resultados em matemática, obtidos no Exame Integrado (avaliação bimestral da escola), subsidiaram a organização dos grupos para a continuação das atividades no 4º bimestre, conforme a tabela a seguir:

Tabela 10: Resultados em matemática I obtidos no Exame Integrado do 3º bimestre

Resultado do Exame Integrado usado para a Formação dos Grupos						
Marcar um **1** para acerto na questão, **0** para erro e deixar em branco para quem faltou no dia da aplicação.						
ESTUDANTE	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**TOTAL 1**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**
2	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
3	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**4**
4	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**
5	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**3**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**
8	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
9	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
10	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**4**
11	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**2**
12	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
13	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**3**
14	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
15	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
16	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**2**
17	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**4**
18	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**3**
19	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**4**
20	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
21	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
22	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
23	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**
24	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
25	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**3**
26	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
27	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
28	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**
29	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**
30	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
31	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
32	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
33	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
34	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**3**
35	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**
36	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**
37	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
38	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**3**
39	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
% de acertos	**35,9%**	**38,5%**	**48,7%**	**41,0%**	**12,8%**	**-**

FONTE: Elaboração própria

O Exame Integrado é uma avaliação que ocorre bimestralmente na escola e serve para concluir as atividades avaliativas e compor a nota final do bimestre. É

fornecida uma nota geral para ser lançada no diário de todos os docentes da turma, no caso da matemática I, são enviadas cinco questões para compor o caderno (apêndice 7.12). A seguir, a tabela descreve a formação dos novos grupos de resolução de exercícios e atividades em sala de aula:

Tabela 11: 2ª Formação dos grupos de estudo para a sala de aula invertida

RESULTADOS DO EXAME INTEGRADO E FORMAÇÃO DOS GRUPOS					
GRUPO 1			**GRUPO 2**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Alan	4	80%	Ediane	4	80%
Laysa	3	60%	Maísa	3	60%
Geisiane	2	40%	Matheus H.	2	40%
Laudiane	1	20%	Maclesson	1	20%
Celina	0	0%	Emily Santos	0	0%
GRUPO 3			**GRUPO 4**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Gesiel	4	80%	Larissa Cardoso	4	80%
Samela	3	60%	Thiago	3	60%
Sâmilly	2	40%	Adriana	1	20%
Mª Norma	1	20%	Raiandra	1	20%
Larissa Sousa	0	0%	Mª Josiane	0	0%
GRUPO 5			**GRUPO 6**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Álisson	3	60%	Carla	3	60%
Yan	3	60%	Adria	2	40%
Demilly	1	20%	Erick Rego	1	20%
Rosiely	1	20%	Vitória	1	20%
Michael	0	0%	Nestor	0	0%
GRUPO 7			**GRUPO 8**		
ESTUDANTE	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**	**ESTUDANTE**	**Nº de Acertos**	**% DE ACERTOS**
Erick Gabriel	3	60%	Guilherme	3	60%
Matheus Melo	2	40%	Emily Raissa	2	40%
Larissa Cesar	1	20%	Caroline	2	40%
Fabiane	1	20%	Carlos	0	0%
Yasmin	1	20%	-	-	-

FONTE: Elaboração própria

Na turma pesquisada há uma cultura dos estudantes fazerem alguma atividade para auxiliar o seu processo de ensino-aprendizagem somente condicionado a pontuação, ou seja, se vale ponto, fazem, caso contrário

negligenciam a tarefa. Porém esse fazer é questionável, não importa os meios que os estudantes utilizem para produzir a tarefa (copiar a ideia do colega, pesquisar na internet, etc...), infelizmente são induzidos à corrupção, não se dando conta que prejudicam a sua aprendizagem, *(D'AMBRÓSIO, 2011, p. 59)*.

Quando a atividade era valendo a nota bimestral, no caso do exame integrado, não houve nenhuma falta (vejam os resultados na tabela 4), mas no caso do 2º teste de formação de grupos (que não havia pontuação específica), criado no Google formulários e enviado o link para responderem, apenas 48,7 % da turma respondeu. É um desfio criar uma nova cultura de aprendizagem, porém primeiramente é o docente que deve se despir do paradigma que o discente só estuda pressionado por nota ou fará determinada atividade se valer ponto. Os leitores devem estar se lembrando da frase: "Professor, vale ponto?". Nesse caso, a autoavaliação, despertou a criticidade e responsabilidade do discente pelo seu aprendizado, porém deve-se orientá-lo, para tal, foi criado o roteiro de autoavaliação (apêndice 7.2). *(HAYDT, 2008)*

4.3 3ª SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DA SAI

Para a construção do projeto da III Jornada Científica, houve inicialmente, uma barreira: O que investigar? Como começar um processo investigativo? As orientações para trabalhos científicos no ensino fundamental da MOSTRATEC[36] orientaram os passos a ser seguidos.

Foi sugerido à turma que pesquisar sobre o saneamento básico, já que no município de Santarém é precário. As seguintes perguntas-problemas nortearam a pesquisa: Quais as condições do saneamento básico na residência dos estudantes do turno vespertino da Escola Madre Imaculada? Como destinar de forma sustentável a água utilizada nas atividades domésticas, nas residências sem coleta de esgoto? Para a construção e execução do projeto foram usados dez encontros presenciais conforme citados no diário de classe (apêndice 7.10) e mais três encontros realizados em sábados/feriado, ambos pela manhã. O grupo de WhatsApp

[36]FUNCAÇÃO LIBERATO. *ORIENTAÇÕES PARA TRABALHO DE PESQUISA NO ENSINO FUNDAMENTAL*. Novo Hamburgo, 2017. Disponível em:<https://www.mostratec.com.br/sites/default/files/orientacoes_para_trabalhos_de_pesquisa_jr-2017-revisado.pdf>. Acesso em 25 de março de 2019.

e o Google sala de aula contribuíram consideravelmente para a organização do projeto. Veja na imagem a seguir, a disponibilização das referências bibliográficas que nortearam a pesquisa:

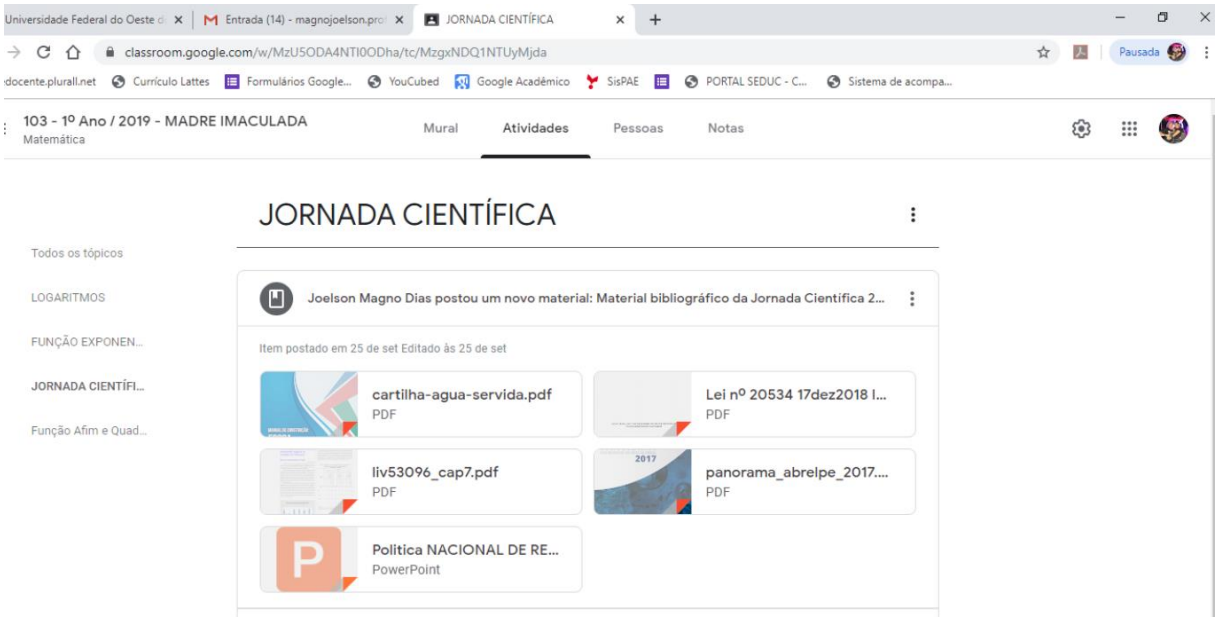


Figura 22: Imagem da postagem do material bibliográfico usado na Jornada Científica

FONTE: Google sala de aula

Após a palestra com o Professor Daniel Fernandes, realizada em 20 de setembro de 2019, foi fornecido pelo palestrante, às referências bibliográficas citadas na figura 28 os estudantes por iniciativa própria reorganizam os grupos para desenvolver os trabalhos de estudo, conforme as equipe de trabalho a seguir:

- Drenagem pluvial
- Resíduos sólidos
- Abastecimento de água
- Esgotamento sanitário (Diagnose, prognóstico e soluções)

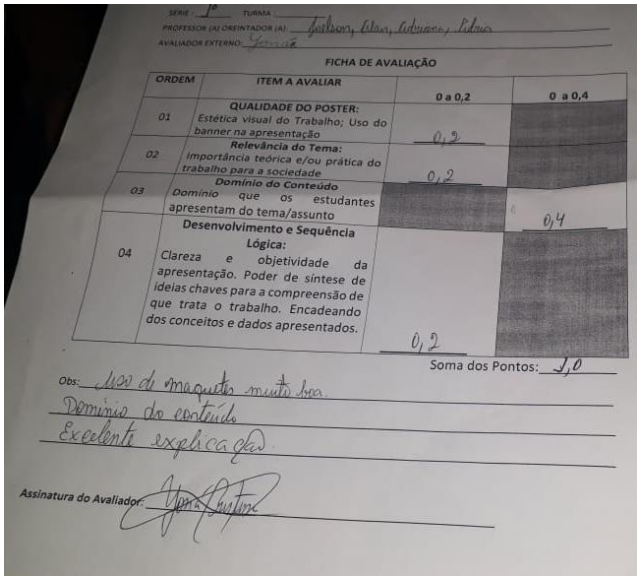
A equipe responsável pelo abastecimento de água, sob a orientação do pesquisador, aplicou um questionário aos estudantes do turno vespertino, com objetivo de analisar as condições do saneamento básico nas residências dos discentes das turmas do 9º ano do ensino fundamental e ensino médio. Foram entrevistados 136 estudantes: 35,2 % responderam que lançam a água, usada nas

atividades domésticas, na rua ou no quintal, sendo que 44,1 % utilizam o sumidouro (apêndice 7.13). Então a equipe do esgotamento sanitário pesquisou um modelo de sumidouro sustentável para propor como solução às famílias de menor poder aquisitivo durante a apresentação do projeto na III Jornada Científica. Veja a imagem da apresentação do projeto no dia 18 de outubro de 2019:

Figura 23: Imagem da equipe da turma 103 apresentado a pesquisa ao avaliador do trabalho

FONTE: Elaboração própria

O desenvolvimento do trabalho da III Jornada Científica até o dia da apresentação compôs a nota do 3º bimestre em todas as disciplinas, analisando os seguintes itens: Pesquisa bibliográfica (1,0 ponto); desenvolvimento do trabalho (1,0 ponto); pontualidade, uniforme e apresentação (1,0 ponto); e avaliador (1,0 ponto). Veja a imagem da ficha de avaliação da apresentação da turma:



SÉRIE: 1º TURMA:

PROFESSOR (A) ORIENTADOR (A): Jackson, Ellen, Antonio, Lidia

AVALIADOR EXTERNO: Yasmin

FICHA DE AVALIAÇÃO

ORDEM	ITEM A AVALIAR	0 a 0,2	0 a 0,4
01	**QUALIDADE DO POSTER:** Estética visual do Trabalho; Uso do banner na apresentação	0,2	
02	**Relevância do Tema:** Importância teórica e/ou prática do trabalho para a sociedade	0,2	
03	**Domínio do Conteúdo** Domínio que os estudantes apresentam do tema/assunto		0,4
04	**Desenvolvimento e Sequência Lógica:** Clareza e objetividade da apresentação. Poder de síntese de idéias chaves para a compreensão de que trata o trabalho. Encadeando dos conceitos e dados apresentados.	0,2	

Soma dos Pontos: 1,0

Obs: Uso de maquete muito boa.
Domínio do conteúdo
Excelente explicação.

Assinatura do Avaliador:

Figura 24: Imagem da ficha de avaliação preenchida pelo avaliador da turma

FONTE: Elaboração própria

Além dos conteúdos matemáticos abordados no 3º bimestre, esta atividade proporcionou o envolvimento ativo da maioria dos integrantes da turma, através da construção coletiva em que todos aprenderam e sugeriram uma solução viável à comunidade, que padece da falta de saneamento. E mais, os discentes exercitaram a responsabilidade pelo envolvimento individual de cada integrante, usando a autoavaliação (apêndice 7.14) para os estudantes definirem quantos pontos devia ser inserido na composição dos demais 30 (pontos) restantes da nota bimestral.

Note que o avaliador do projeto, descreveu em suas observações, que os estudantes demonstraram domínio de conteúdo e fizeram uma excelente explicação. O desafio é desenvolver essas competências nos demais estudantes da turma que apresentam dificuldades.

As duas primeiras sequências de atividades da SAI estavam diretamente conectadas com os conteúdos previstos no plano de curso para o 1º ano do Ensino Médio: Revisão de radiciação, funções e equações exponenciais, definição de logaritmos e suas consequências; porém, a 3ª sequência de atividades estava ligada ao projeto da III Jornada Científica da escola, ou seja, não havia uma conexão direta com o plano de curso, mas sua construção foi alicerçada nos pilares da aprendizagem invertida descritas no tópico 2.2 desta pesquisa.

4.4 ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTINÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES APÓS O ENCERRAMENTO DO 3º BIMESTRE

Para ter uma dimensão sobre o quanto a SAI contribui na aprendizagem dos discentes da turma 103, foi aplicado um questionário (apêndice 7.15), a seguintes perguntas foram feitas para os discentes: Em sua opinião, o método da Sala de Aula Invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê?; Cite pelo menos **2 pontos positivos** do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática; Cite pelo menos **2 dificuldades** que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre; e Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida.

O questionário foi impresso, porém, no Google formulário foi criado um questionário semelhante, com o objetivo de uma melhorar a tabulação e discussão das respostas apresentadas. Os estudantes escreveram suas respostas no formulário físico (papel) e depois transcreveram para o formulário online com código de acesso (**https://forms.gle/46QANbxEbiirFcAq8).** O link foi enviado para a turma no grupo de WhatsApp, a seguir vamos analisar as respostas obtidas:

4.4.1 Em sua opinião, o método da sala de aula invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê?

Observa-se no gráfico a seguir que 57,1 % dos estudantes acreditam que a SAI foi positiva para a sua aprendizagem; já 31 % disseram que contribuiu em parte; e 11,4 % responderam que não ajudou na melhora do seu desempenho nos estudos.

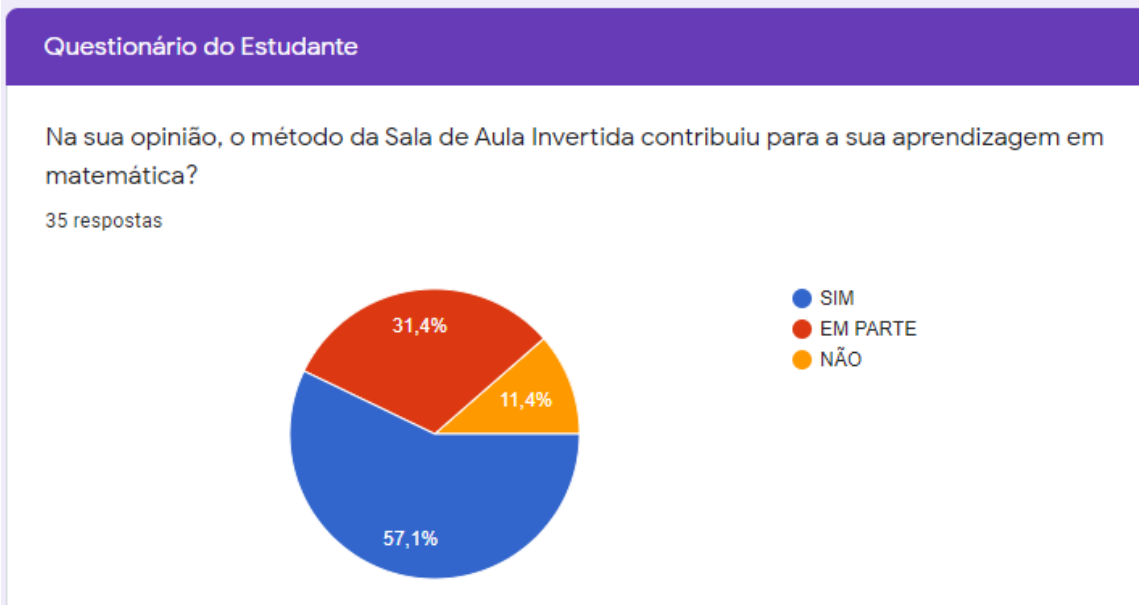


Gráfico 2: 1ª Pergunta do questionário do estudante (p.1)

FONTE: Google formulários

Diante do que foi colocado anteriormente; 88,5 % dos estudantes acredita que a SAI contribuiu de alguma forma para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados durante o 3º bimestre do ano letivo de 2019. Verificaram-se algumas das respostas do porque a SAI foi positiva ou não auxiliou no estudo dos conteúdos. Veja a seguir, a imagem das respostas obtidas:

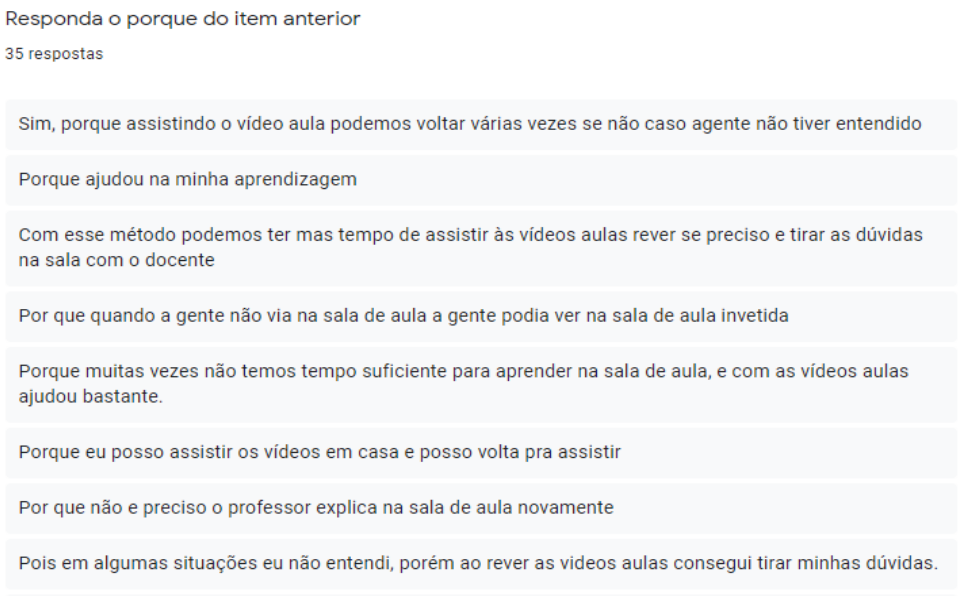


Figura 25: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.2)

FONTE: Google formulários

Os estudantes fizeram questão de frisar que quando não entendiam a

videoaula, podiam voltar o vídeo e assistir novamente até entender os conceitos apresentados. Cada linha mais escurecida da figura é resposta de um estudante à primeira pergunta do questionário do estudante.

Responda o porque do item anterior

35 respostas

Melhorou Por que ante eu sabia nada quando foi formado os grupos melhorou bastante meu aprendizado dos meus colegas também
Por que sim e mais facil e dar de apreeder bastante na sala de aula investida
Contribuiu com a minha aprendizagem e mas fácil pra aprender
Por quê poder ter uma explicação melhor da que a do professor na sala de aula.
Porque o que vc não entender em sala de aula ,vc pode assistir as vídeo aula e entender
Mais ou meno
O método contribuiu muito para que eu ou qualquer outra pessoa, possa assistir a vídeo aula sem as interrupções de determinados alunos que conversam muito.
Sempre teu de eu me esforçar mais

Figura 26: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.3)

FONTE: Google formulários

Na segunda sequência de respostas, o 1º estudante destacou que o estudo dentro dos grupos melhorou bastante a sua aprendizagem. Já o penúltimo destacou que pôde assistir as videoaulas sem a interrupção de determinados estudantes que conversam muito. Porém um estudante relatou que foi mais ou menos, ou seja, continuou tendo dificuldades na aprendizagem.

Responda o porque do item anterior

35 respostas

Porque algumas coisas eu não entendi

No grupo que tava ninguém fazia os exercícios, ficava difícil pra quem queria entender mais o assunto, pois os outros colegas só conversar de outras coisas

Porque parece que parece que ficou mais fácil. E melhorou também o silência,ou seja, com o google sala de aula eu estudo melhor sem os barulhos da sala,que isso prejudica muito quem tem dificuldade

Por que não da de entender só assistindo vídeo aula

Não ajuda em nada

Pq e melhor de estuda na vidio aula

Por que eu sentir uma necessidade de uma maoir explicação dentro da sala de aula

Pq muitas das vezes o aluna não tem cllr

Figura 27: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.4)

FONTE: Google formulários

Nesta terceira sequência de respostas, o segundo estudante relatou o desinteresse dos componentes do seu grupo, pois ninguém fazia exercícios e outros estudantes só conversavam sobre outras coisas. Outro estudante relata que não entendia só assistindo às videoaulas. Já o penúltimo diz que sentiu a necessidade de maiores explicações dentro da sala de aula.

O último estudante relatou que muitas vezes não possuía celular, porém foram dadas várias possibilidades para que o estudante tivesse acesso às videoaulas. Lembrando que no questionário inicial, 92,3 % dos estudantes disseram dispor de celular (smartphone).

Foram minimizadas, em sala de aula, durante os encontros presenciais, as explicações do docente, como tradicionalmente se faz. Após a leitura dos questionários foi discorrido, em sala de aula, um pouco do conteúdo abordado nas videoaulas para que os estudantes se sentissem mais encorajados durante a resolução de exercícios dentro dos grupos.

Responda o porque do item anterior

35 respostas

Porque a culpa foi minha,tive muito desinteresse. Em resolver completamente as atividades. Mas irei me empenhar para tirar uma ótima nota no 4° bimestre e aprender mais sobre todos os assuntos.

Porque não aprende muito

De fato as videoaulas eram bem claras, mas, senti uma necessidade de uma explicação a mais feita pelo professor.

Por que não consigo entender as videos aulas

Contribuiu para minha aprendizagem as vídeo aulas me ajudou muito

porque pelo fato do vídeo ser passado via Whatsapp, o aluno não se estimula a estudar.

Por que facilitou em muitos aspectos a aprendizagem em sala de aula e em casa

Porque não temos responsabilidade de estudar em casa

Figura 28: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.5)

FONTE: Google formulários

Nessa penúltima série de respostas a 1ª pergunta, o primeiro estudante relatou o seu desinteresse durante as atividades do 3º bimestre, porém disse que iria se empenhar para tirar uma ótima nota no 4º bimestre. Perceba o estudante associa sua aprendizagem à nota e não a aquisição de conhecimento.

O último estudante descreveu que não possuía responsabilidade para estudar em casa. Tradicionalmente, poucos estudantes fazem as atividades solicitadas pelo docente após as explicações em sala de aula.

Motivação é uma questão essencial para o processo de ensino-aprendizagem. Pensar qual a forma adequada para mostrar a importância dos conteúdos matemáticos no dia-a-dia e enxugar a quantidade de conteúdos desvinculados do mundo concreto são o caminho a ser seguido.

Responda o porque do item anterior

35 respostas

Porque não aprende muito

De fato as videoaulas eram bem claras, mas, senti uma necessidade de uma explicação a mais feita pelo professor.

Por que não consigo entender as videos aulas

Contribuiu para minha aprendizagem as vídeo aulas me ajudou muito

porque pelo fato do vídeo ser passado via Whatsapp, o aluno não se estimula a estudar.

Por que facilitou em muitos aspectos a aprendizagem em sala de aula e em casa

Porque não temos responsabilidade de estudar em casa

Sim

Pois facilita a minha aprendizagem em relação à matemática.

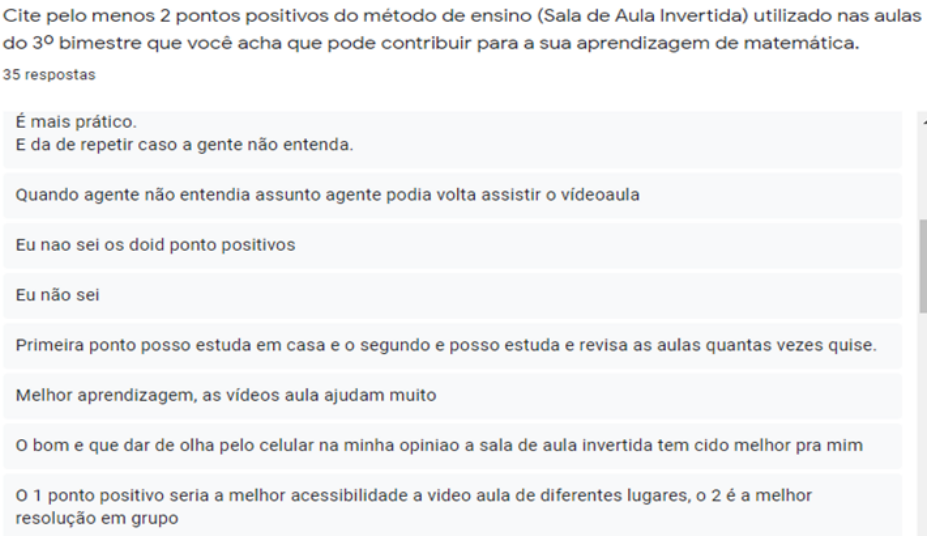
Figura 29: Respostas dos estudantes a 1ª pergunta do questionário (p.6)

FONTE: Google formulários

Finalizando as respostas dos estudantes à primeira pergunta, o 1º estudante disse que não aprendeu muito, porém o último relatou que facilitou sua aprendizagem em relação à matemática. A maior parte das respostas coletadas nessa 1ª pergunta foi direcionada para uma perspectiva bem positiva em relação às metodologias ativas de aprendizagem, em particular a Sala de Aula Invertida.

4.4.2 Cite pelo menos 2 pontos positivos do método de ensino (Sala de Aula Invertida)

A seguir foram analisados os pontos positivos citados pelos discentes em relação ao método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas de matemática I, durante o 3º bimestre. Tais respostas foram fundamentais para validação do experimento com a metodologia ativa e as TDIC. Foi solicitado aos estudantes que citassem ao menos dois pontos positivos da SAI. A seguir vamos analisar e discutir as respostas dos estudantes.



Cite pelo menos 2 pontos positivos do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática.

35 respostas

É mais prático.
E da de repetir caso a gente não entenda.

Quando agente não entendia assunto agente podia volta assistir o vídeoaula

Eu nao sei os doid ponto positivos

Eu não sei

Primeira ponto posso estuda em casa e o segundo e posso estuda e revisa as aulas quantas vezes quise.

Melhor aprendizagem, as vídeos aula ajudam muito

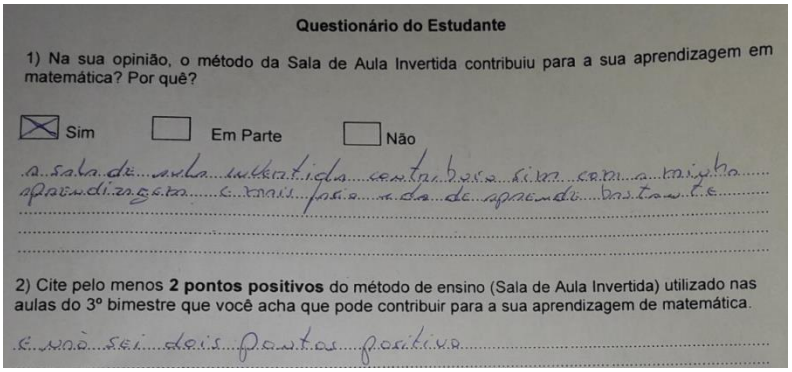
O bom e que dar de olha pelo celular na minha opiniao a sala de aula invertida tem cido melhor pra mim

O 1 ponto positivo seria a melhor acessibilidade a video aula de diferentes lugares, o 2 é a melhor resolução em grupo

Figura 30: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.1)

FONTE: Google formulários

O primeiro estudante destacou a praticidade, pois podiam assistir novamente as videoaulas quando não entendiam já o último destacou a acessibilidade a videoaula em diferentes lugares e a resolução das questões dentro dos grupos.



Questionário do Estudante

1) Na sua opinião, o método da Sala de Aula Invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê?

☒ Sim ☐ Em Parte ☐ Não

a sala de aula invertida contribuiu sim com a minha aprendizagem e mais fácil de aprender bastante

2) Cite pelo menos **2 pontos positivos** do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática.

e não sei dois pontos positivo

Figura 31: Resposta do estudante ao questionário físico

FONTE: Elaboração própria

O 3º e 4º estudante não souberam o que responder ao item 2, porém analisado as suas respostas ao questionário físico, ambos afirmaram que a SAI contribuiu para sua aprendizagem. Há uma dificuldade para alguns estudantes expressarem suas ideias através da escrita, escrever é uma arte que se aprende fazendo, daí foi de suma importância à aplicação do questionário, não apenas para coletar as informações, mas como um exercício de exposição de ideias. Inclusive para o docente.

Cite pelo menos 2 pontos positivos do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática.

35 respostas

No 3° BI não tive uma boa aprendizagem para com a sala de aula invertida

Vim não vejo pontos positivos

É mais fácil para resolver as questões e também é mais prático.
Foi bem difícil no começo, mas ao passar das tentativas foi ficando mais fácil as resoluções.

Não tem pontos positivos

Os grupos montados na sala de aula para compreendermos melhor o assunto e os testes onlines enviado pelo professor.

Nenhum

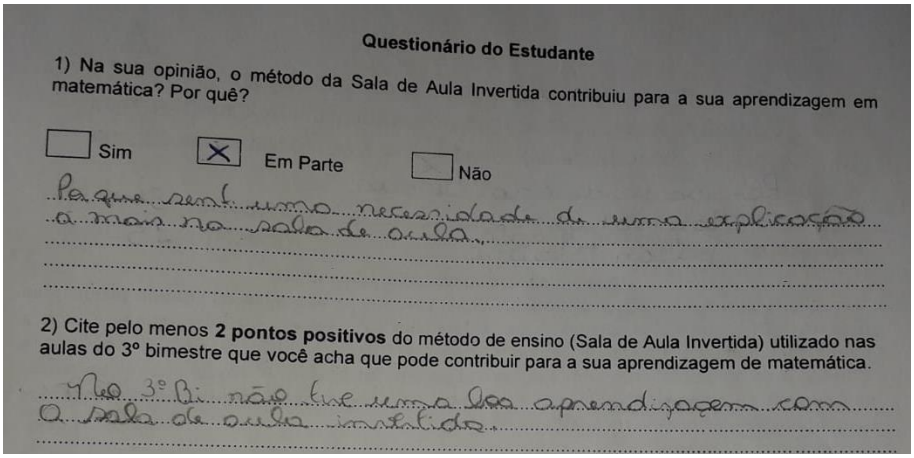
O ponto positivo são as vídeos aulas para assistir em casa por que fica muito melhor estudar em casa e também resolver os exercícios na sala de aula

• Atividade em grupo.

Figura 32: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.2)

FONTE: Google formulários

Nesta segunda página de respostas dos estudantes, o 1º disse não ter uma boa aprendizagem e três estudantes disseram não ter pontos positivos, acreditamos que a dificuldade em expor suas ideias na forma escrita foi um entrave para alguns estudantes.



Questionário do Estudante

1) Na sua opinião, o método da Sala de Aula Invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê?

☐ Sim ☒ Em Parte ☐ Não

Porque sem uma necessidade de uma explicação a mais na sala de aula.

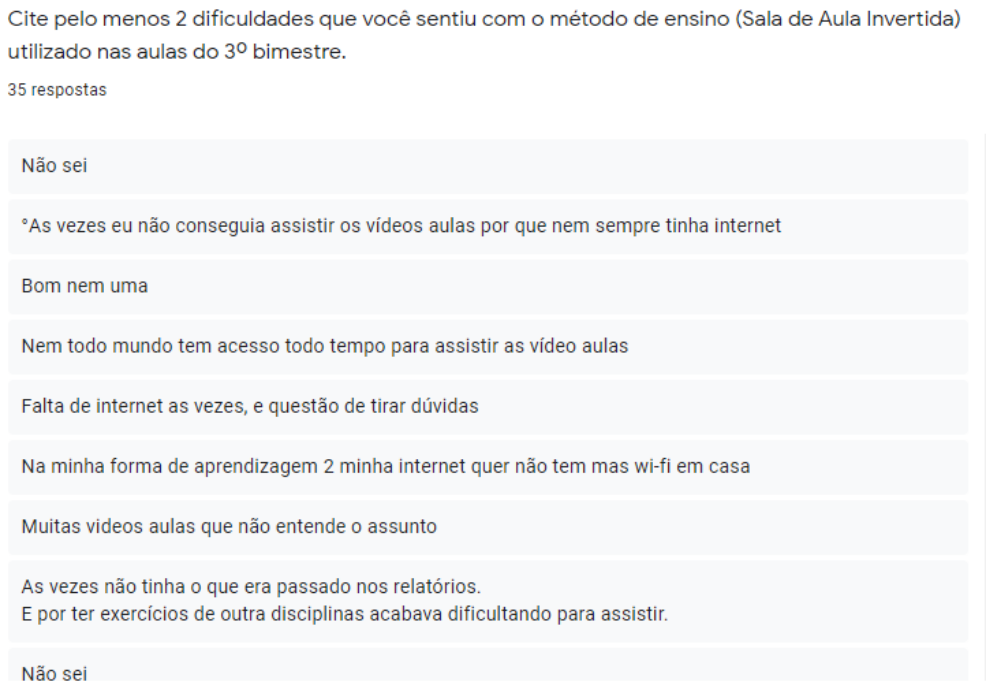
2) Cite pelo menos **2 pontos positivos** do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática.

No 3º Bi não tive uma boa aprendizagem com a sala de aula invertida.

Figura 33: Resposta do estudante ao questionário físico

FONTE: Elaboração própria

Note que na figura 40, o estudante respondeu que a SAI havia contribuído em parte, pois sentiu a necessidade de uma explicação em sala de aula, daí foi feita uma revisão dos conteúdos das videoaulas antes dos estudantes começarem a resolver as questões dentro dos grupos de estudo, isso para a continuação das atividades durante o 4º bimestre.


Cite pelo menos 2 dificuldades que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre.

35 respostas

Não sei

°As vezes eu não conseguia assistir os vídeos aulas por que nem sempre tinha internet

Bom nem uma

Nem todo mundo tem acesso todo tempo para assistir as vídeo aulas

Falta de internet as vezes, e questão de tirar dúvidas

Na minha forma de aprendizagem 2 minha internet quer não tem mas wi-fi em casa

Muitas videos aulas que não entende o assunto

As vezes não tinha o que era passado nos relatórios.
E por ter exercícios de outra disciplinas acabava dificultando para assistir.

Não sei

Figura 34: Respostas dos estudantes ao 2º item do questionário (p.4)

FONTE: Google formulários

Nesta secção de respostas, foi suprimida a terceira página do questionário online, pois corrobora positivamente com a primeira. Foram discutidos dois pontos abordados:

- Três estudantes descreveram a falta de internet, porém foram orientados que quem dispusesse de internet, repassasse às videoaulas aos demais colegas por Bluetooth, ou levassem um pendrive, ou ainda assistissem juntamente com que dispusesse das videoaulas;
- O penúltimo estudante alegou que nas videoaulas não tinha o que era solicitado nos relatórios de aprendizagem e que por ter exercícios de outras disciplinas acabava dificultando para assistir. A maioria das questões contidas nos relatórios das videoaulas (ver apêndices) era de mera fixação dos conceitos, porém, a partir do 3º relatório das videoaulas, foram inseridas

sempre atividades envolvendo a analise de modelos (AnM), logo o estudante sentiu dificuldade para a transposição da teoria a aplicação.

As respostas ao questionário apontam positivamente para o método em estudo, alguns ajustes foram feitos, por exemplo, explicações teóricas com objetivo de sanar as lacunas existentes após os estudantes assistirem as videoaulas e responderem aos relatórios de aprendizagem, e antes da reunião para resolução de exercícios dentro dos grupos formados.

Em relação às dificuldades de acesso à internet e a falta de celular (smartphone), os estudantes foram orientados no sentido de compartilharem tais mecanismos fora do ambiente da sala de aula.

4.4.3 Cite pelo menos 2 dificuldades que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida)

As maioria das dificuldades apresentadas no questionário do estudante neste item 3, foram discutidas nas secções anteriores. Nesta fase, o questionário online dispôs de quatro páginas contendo as dificuldades dos discentes.

Cite pelo menos 2 dificuldades que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre.

35 respostas

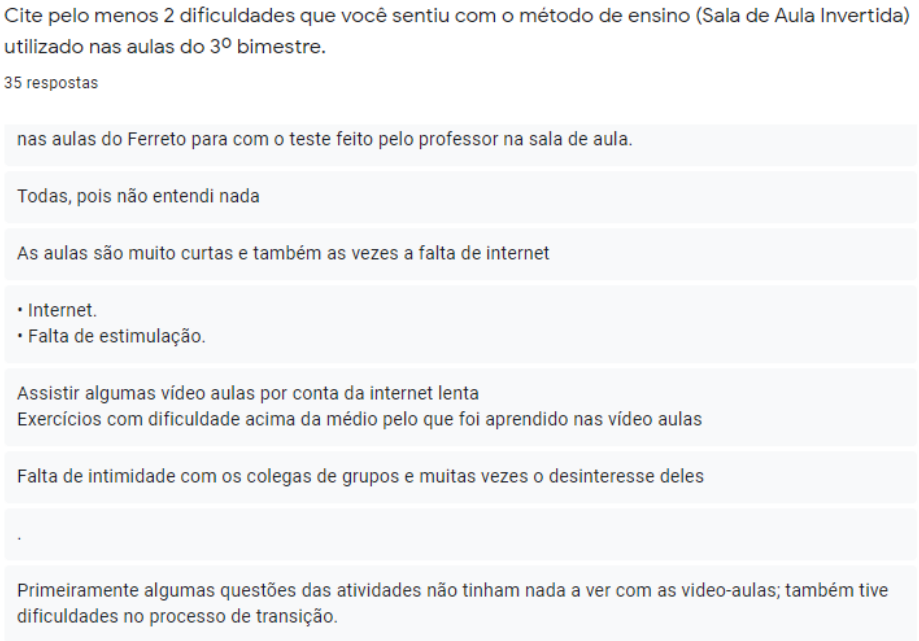
- Por que menos assistindo a vídeo aula mil vezes,não da de entender nada
- Todas possiveis
- Nem uma
- Falta de clareza nos assuntos debatidos nas video-aula com os exercicios e relatorios propostos. E tempo e entrega muito breve.
- Muitas dificuldades em relação a isso
- Foram muitas. Mas eu aprendi pelo o menos alguma coisa.
- Primeiro que não entendia nada sobre o que a aula falava, e segundo que com as videos aulas eu não compreende nada
- Dúvidas sobre o assunto que na videoaula não esclarecia e o não encaixamento das questões repassadas nas aulas do Ferreto para com o teste feito pelo professor na sala de aula.

Figura 35: Respostas dos estudantes ao 3º item do questionário (p.3)

FONTE: Google formulários

Os estudantes destacaram a dificuldade no entendimento dos assuntos abordados nas videoaulas, o primeiro disse que mesmo assistindo mil vezes não conseguiu entender nada. O estudo de exponenciais e logaritmos não tem sido fácil para as séries iniciais do ensino médio, a falta de base adquirida no fundamental, se tornou um complicador, porém a falta de competência do docente em abordar tais assuntos de uma maneira mais estimuladora é que norteará uma das metas de pesquisa.

Finalizando as análises e discussões dos resultados do item 3, a página 4, contem as últimas dificuldades apresentadas pelos discentes.


Cite pelo menos 2 dificuldades que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre.

35 respostas

nas aulas do Ferreto para com o teste feito pelo professor na sala de aula.

Todas, pois não entendi nada

As aulas são muito curtas e também as vezes a falta de internet

• Internet.
• Falta de estimulação.

Assistir algumas vídeo aulas por conta da internet lenta
Exercícios com dificuldade acima da médio pelo que foi aprendido nas vídeo aulas

Falta de intimidade com os colegas de grupos e muitas vezes o desinteresse deles

.

Primeiramente algumas questões das atividades não tinham nada a ver com as video-aulas; também tive dificuldades no processo de transição.

Figura 36: Respostas dos estudantes ao 3º item do questionário (p.4)

FONTE: Google formulários

O terceiro estudante disse que as videoaulas são muito curtas, porém, inicialmente as aulas eram longas, gerando dificuldade no envio pelo WhatsApp. Então, foram editadas para simplificar seu envio.

As aulas foram editadas, para serem divididas em partes, que ajudassem os estudantes a resolverem os exercícios do livro didático. E assim quem não

dispusesse de internet poderia ter acesso através do Bluetooth. Veja a seguir umas das postagens feitas no grupo de WhatsApp:

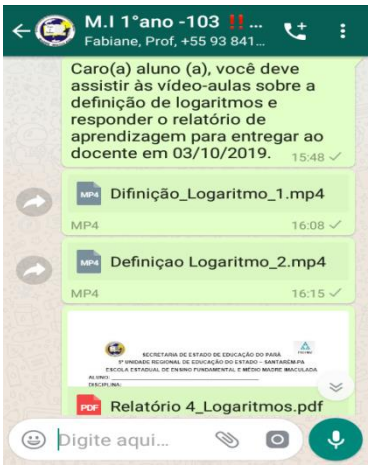


Figura 37: Postagem de atividades no WhatsApp

FONTE: App WhatsApp

A primeira aula que continha a definição do logaritmo teve duração de 9’33’’ (nove minutos e trinta e três segundos), já a segunda que conteve alguns exercícios básicos de aplicação da definição tem duração de 3’21’’ (três minutos e vinte e um segundos).

Com o Relatório 4_Logaritmos.pdf (apêndice 7.6) e os links de busca das videoaulas no Youtube, o leitor pode verificar a conexão entre as videoaulas e o relatório de aprendizagem.

Alguns estudantes disseram que as questões das atividades não tinham nada haver com as videoaulas, a percepção do pesquisador é que para algumas questões que envolviam a análise de modelos (AnM), os discentes não conseguiram fazer a ligação entre a teoria e aplicação.

A última dificuldade exposta pelos estudantes foi à transição entre os métodos de ensino, algo que deve ser levado em consideração, embora somente um estudante tenha citado como dificuldade.

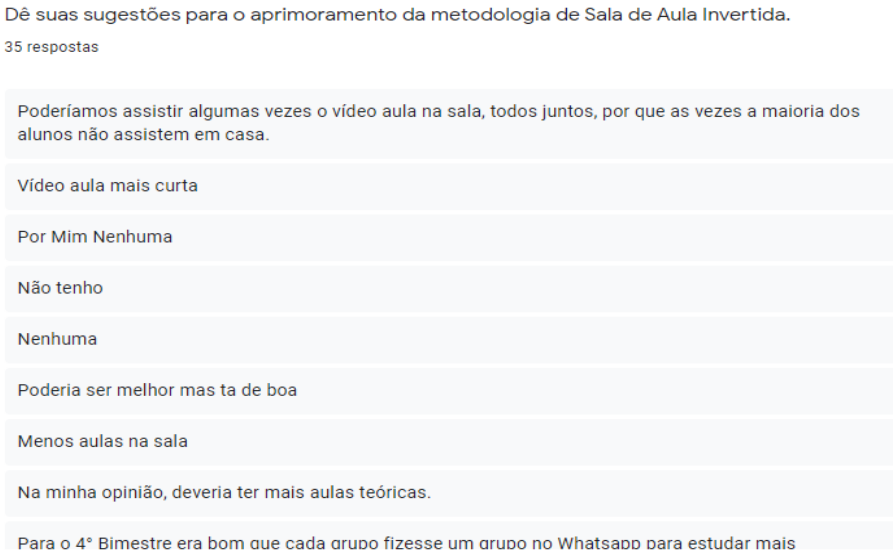
Há uma situação até natural, pois estudantes saem do 9º ano do ensino fundamental com seis aulas semanais de matemática e entram para o 1º ano do ensino médio com apenas três aulas semanais, ou seja, um desafio para ambas às partes, discente e docente, reorganizar a metodologia de ensino em sala de aula e

fora dela (principalmente).

Portanto, os estudos apontam a SAI, como uma provável solução para minimizar o pouco tempo de contato pessoal entre estudantes e professores, expandindo a sala de aula (física e virtual).

4.4.4 Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida

Nesta secção, houve quatro páginas de respostas no formulário online, foram sintetizadas para evitar as repetições das respostas. Veja a seguir a primeira página do formulário:


Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida.

35 respostas

Poderíamos assistir algumas vezes o vídeo aula na sala, todos juntos, por que as vezes a maioria dos alunos não assistem em casa.

Vídeo aula mais curta

Por Mim Nenhuma

Não tenho

Nenhuma

Poderia ser melhor mas ta de boa

Menos aulas na sala

Na minha opinião, deveria ter mais aulas teóricas.

Para o 4° Bimestre era bom que cada grupo fizesse um grupo no Whatsapp para estudar mais

Figura 38: Respostas dos estudantes ao 4º item do questionário (p.1)

FONTE: Google formulários

Note que na penúltima linha o estudante sugeriu que devia ter mais aulas teóricas. Então, foi feita uma revisão teórica das videoaulas, antes da reunião dentro dos grupos, para fazer as atividades e exercícios do livro.

O último estudante sugeriu que cada grupo fizesse um grupo de whatsApp, porém, os discentes tinham livre arbítrio para fazê-lo.

Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida.

35 respostas

Poderia mandar videos aulas, assim como manda no whatsapp
Não deveria existir,prefiro aulas teóricas
Menos utilização da sala de aula invertida e mais aula teórica
Nao sei
Mais exercicios de fixação. Periodo mais prolongado para a entrega dos relatorios.
Era mlgr q tivesse maus teórica do q investida
Vídeo aulas exibidas na sala de aula e que fossem mais específicas.
Acho que no 4 bimestre não poderia mais ter sala de aula invertida, pois precisamos mais de aulas teóricas.

Figura 39: Respostas dos estudantes ao 4º item do questionário (p.3)

FONTE: Google formulários

O segundo estudante desta página disse que não deveria existir e que preferia aulas teóricas. Somente ao final do 4º bimestre, se terá uma nova percepção desses estudantes que preferem aulas teóricas em sala de aula. Pois acrescentamos na metodologia fazer sempre revisões antes de começar as resoluções de exercícios.

O quinto estudante disse que gostariam de ter mais exercícios e um período mais prolongado para a entrega dos relatórios. Na realidade o estudante não compreendeu que não havia limite para os exercícios, pois havia vários exercícios do livro didático que ele poderia resolver. No entanto, os escolhidos para serem resolvidos em sala de aula estiveram diretamente ligados às videoaulas.

Em relação ao período de entrega dos relatórios, os prazos sempre são um problema para os estudantes, porém tinham o objetivo de despertar a disciplina dos discentes, para assistirem as videoaulas. No entanto foram recebidos vários relatórios, após o prazo previsto, pois eles não tinham viés de nota.

4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TURMAS 103, 104 E 105 NO EXAME INTEGRADO DO 3º BIMESTRE.

Os resultados obtidos pelos estudantes, ao final do bimestre, no Exame Integrado foram imprecisos para uma análise real na melhora do desempenho

dos discentes, pois possuíam a época, as notas da jornada científica, ou seja, entre 3,0 a 4,0 pontos em todas as disciplinas.

Na turma objeto da pesquisa, os estudantes quando garantem a média 5,0 no bimestre, se sentem desmotivados a estudar, na realidade, nossos estudantes estão sempre desmotivados para estudar.

Daí a importância de se aplicar metodologias que despertem cada vez mais os interesses dos estudantes pela aprendizagem. Veja a seguir, o quadro comparativo de acertos nas cinco questões objetivas do exame integrado (apêndice 7.12), nas três turmas de 1º ano (103, 104 e 105) na disciplina de matemática I:

Tabela 12: Percentual de acertos por questão de matemática I aplicadas no Exame Integrado do 3º bimestre da Escola

PERCENTUAL DE ACERTOS POR QUESTÃO DO EXAME INTEGRADO						
TURMA	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**TOTAL DE ESTUDANTES**
103	**35,90%**	**38,50%**	**48,70%**	**41,00%**	**12,80%**	**39**
104	**34,30%**	**31,40%**	**37,10%**	**14,30%**	**22,20%**	**36**
105	**26,90%**	**26,90%**	**46,20%**	**30,80%**	**7,70%**	**26**

FONTE: Elaboração própria

Foram ministradas 24 aulas presenciais, em cada uma das turmas. Porém nas turmas 104 e 105, foi trabalhado na perspectiva da sala de aula tradicional, ou seja, o pesquisador ministrando aulas expositivas.

Nos indicadores da tabela acima, a turma 103 só não obteve um percentual melhor de acertos na quinta questão, pois a 104 obteve 22,2 % enquanto a 103, 12,8 %. Uma análise bem razoável é que a 103 teve menos encontros presenciais sobre os assuntos matemáticos envolvidos no 3ºbimenstre. Em função de que foram dispostos, 10 encontros presenciais, para a elaboração do projeto da III Jornada Científica.

É um indicador bem interessante, pois não foram ministradas aulas tradicionais para os estudantes da turma 103. E mesmo com poucos encontros presenciais para a resolução de exercícios, os estudantes tiveram um melhor desempenho. Lógico que comparar grupos diferentes não é o ideal, porém fica a sensação que a SAI cumpriu o seu papel na medida do possível.

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA AUTOAVALIAÇÃO DOS DISCENTES PARA AS ROTINAS DA SALA DE AULA INVERTIDA

O objetivo desta autoavaliação foi de criar a criticidade dos estudantes em ralação ao seu processo de ensino-aprendizagem. Em muitas situações, os docentes, se sentem incapazes de avaliar os discentes, pois são várias variáveis que norteiam os processos avaliativos. E muitas delas não são perceptíveis para os professores.

Analise a seguinte situação: É aplicada uma atividade de classe pontuada e o estudante estava com problemas familiares naquele período, o que fazer? E se o estudante estiver enganando o docente? Para D'Ambrósio, o papel da escola não é reprovar. (D'AMBRÓSIO, 2011)

Situação difícil para os docentes que foram formados nas pressões das provas, etc..

O gráfico a seguir mostra o caminho descrito pelos estudantes da turma 103, durante sua autoavaliação.

Perguntou-se, inicialmente, se o estudante havia assistido às videoaulas e produzido o relatório de aprendizagem, veja as respostas:

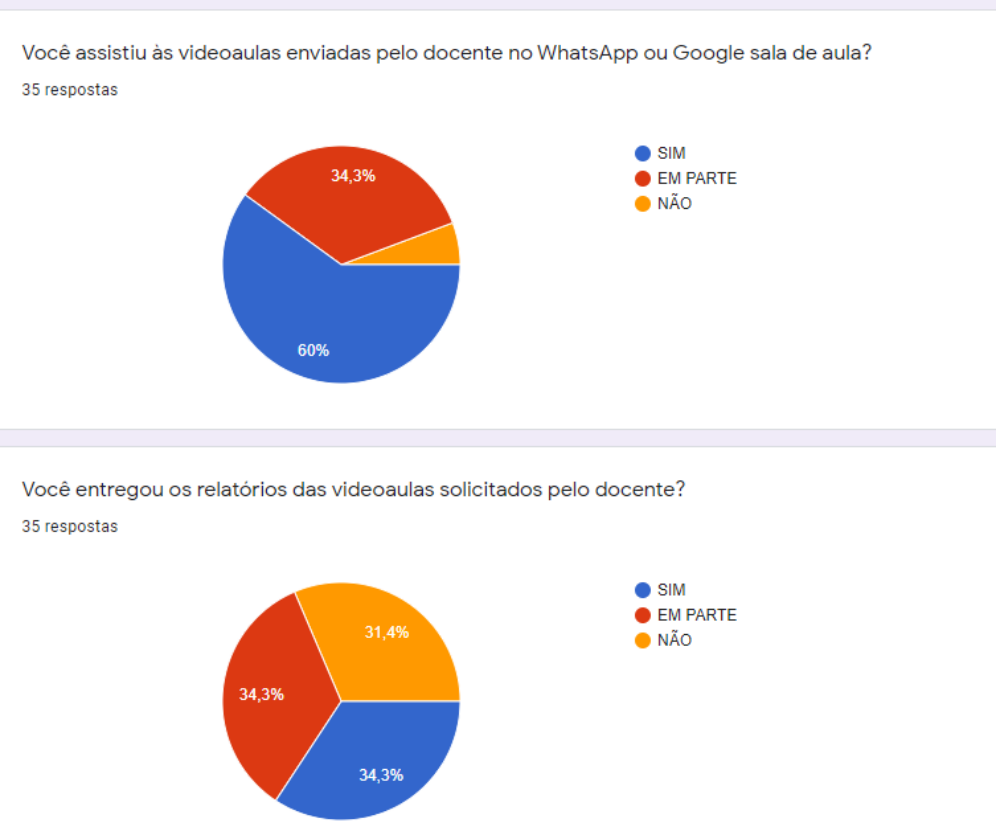


Gráfico 3: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.1)

FONTE: Google formulários

Note que 94,3 % dos discentes responderam que assistiram todas ou em parte as videoaulas; já 68,6 % entregaram todos ou em parte, os relatórios de aprendizagem. Quem tem melhor condição de analisar o motivo que impediu o discente de assistir as videoaulas ou entregar o relatório, é o próprio estudante.

Observe agora na segunda página da autoavaliação, quando foi perguntado se o discente participou efetivamente das atividades de resolução de exercícios dentro dos grupos: 91,4 % responderam que sim, porém contrastam com alguns depoimentos dos estudantes, vistos nas secções 4.4.2 e 4.4.3, pois em alguns relatos os estudantes descreveram que muitos ficavam apenas conversando outras coisas e não se dedicavam as resoluções dos exercícios.

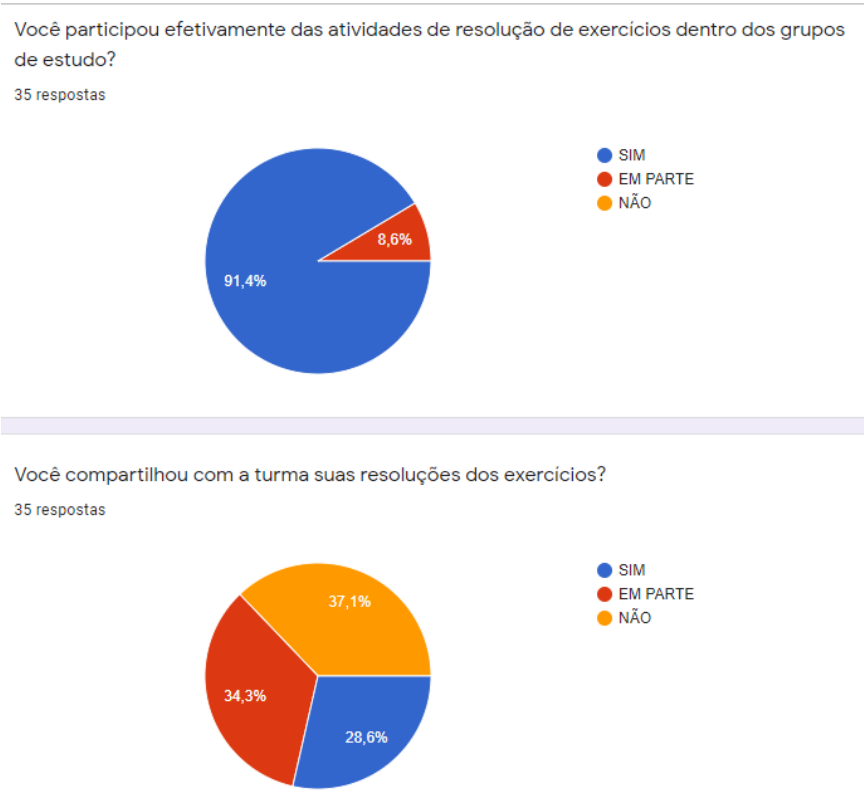


Gráfico 4: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.2)

FONTE: Google formulários

Quando perguntado ao discente, se compartilhou com a turma suas resoluções dos exercícios: 28,6 % afirmaram que sim. É um desafio criar uma atmosfera positiva e de confiança para que os estudantes sintam-se a vontade em compartilhar as suas ideias. Porém, houve maior participação dos discentes, nesta atividade, que nos bimestres anteriores. Normalmente sempre são os mesmos estudantes que sentem confiança em se expor à turma. A SAI deu oportunidade para outros estudantes sentissem confiança em mostrar suas habilidades.

Perguntado se haviam feito o teste de formação dos grupos: 80 % responderam que sim, porém, no segundo teste de formação dos grupos, apenas 48,7 % dos discentes responderam ao teste online para a segunda formação de grupos. Daí foi necessário usar a nota do exame integrado para formar os novos grupos de estudo.

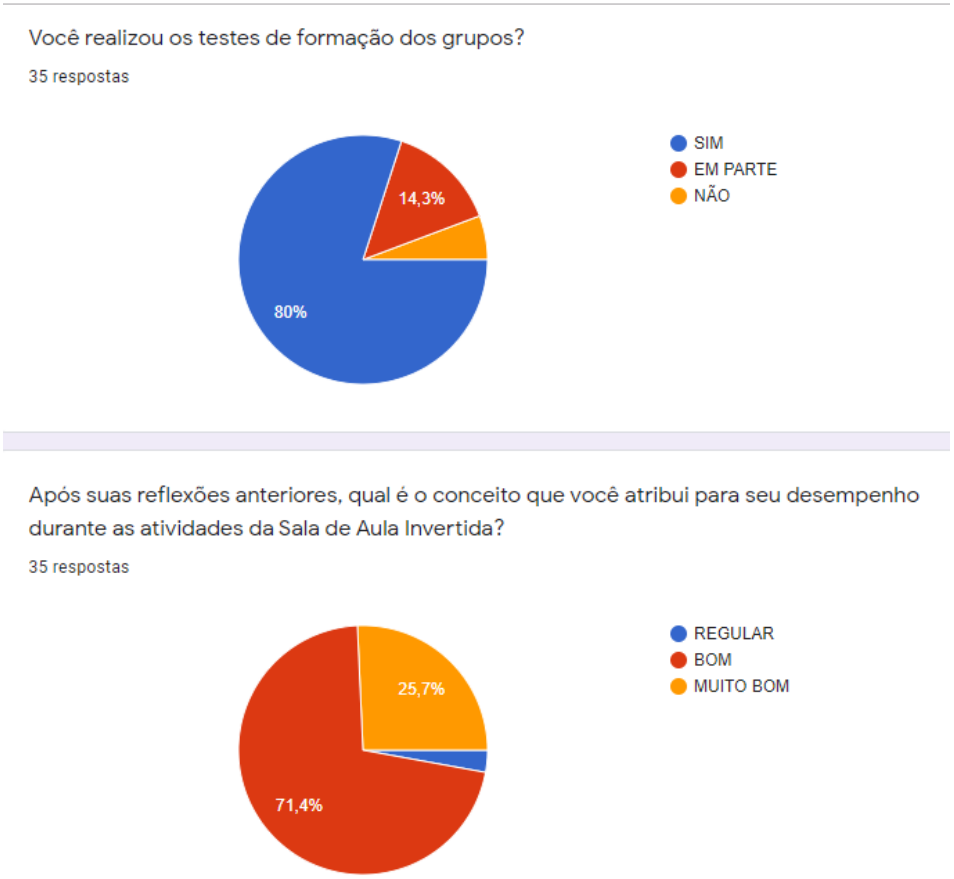


Gráfico 5: Relatório de autoavaliação da aprendizagem (p.3)

FONTE: Google formulários

Após os estudantes percorrerem esse caminho reflexivo, se atribuíram o conceito para o desempenho durante as atividades da SAI no 3º bimestre. Note que apenas 25,7 % dos estudantes atribuíram nota máxima, ou seja, 2,0 pontos a serem acrescidos na nota bimestral.

Após todas essas análises, concluiu-se pela viabilidade das metodologias ativas de aprendizagem, em particular da Sala de Aula Invertida.

O pesquisador entende que as atividades para serem realizadas em sala de aula devem ser contextualizadas e problematizadas, deixando de lado os exercícios de mera fixação de conceitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É um desafio mudar a cultura dos estudantes da escola, porém um humilde passo foi dado, primeiramente com a transformação pessoal do docente, se desvinculando daquele sentimento que a nota e o medo da reprovação são quem faz o discente estudar. Aprender a ter o prazer de aprender, essa é a lição que fica para todos que trabalham no desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem.

O leitor vai perceber que todas as atividades descritas foram realizadas por um pesquisador que possui uma carga horária de trabalho igual a da maioria dos professores desse país de dimensões continentais, além disso, está sendo qualificando com o objetivo de melhorar as práticas pedagógicas.

O que se houve da maioria dos docentes com quem se tem contato é o desestímulo em procurar melhorar sua formação (que é continuada), permanecendo ministrando aula igual foi ensinado. A profissão de docente requer adequação constante diante das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em evolução exponencial.

O objetivo a ser alcançado é fazer brotar nos leitores desse trabalho o sentimento que se pode modificar a atitude como docente, porém é preciso uma reflexão constante das atitudes profissionais. É possível tomar novos rumos se for perceptível que a direção tomada, não é a mais adequada.

Uma nova escola emergiu nesse mundo globalizado e ao mesmo tempo restrito. Foram depreendidos durante esse processo metodológico, os pontos vulneráveis enquanto docente. Tais como:

- Falta de uma leitura de mundo sobre educação matemática;
- Desmotivação do corpo docente das instituições de ensino, em particular da rede estadual;
- Ausência de ferramentas que possam agregar à comunidade uma escola que desenvolva as competências e habilidades de todos, sejam discentes, docentes, gestão escolar e família.

Um desafio foi lançado no município de Santarém, retirar nossas escolas do século XX e pô-la no XXI.

O leitor deve estar se perguntando: Como realizar tal tarefa? O primeiro passo é a tomada de consciência dos equívocos que são cometidos, enquanto docentes de matemática. Acreditando que é a nota ou o medo da reprovação forçam nossos estudantes a uma aprendizagem significativa. As provas têm mais viés punitivo do que educativo. (HAYDT, 2008)

Lembre-se do livro Mentalidades Matemáticas, descritas pela Professora Jo Boaler, quando aborda que momentos de erro, esforço e desafio são essenciais para o desenvolvimento do cérebro, e mais, velocidade não é importante em matemática (BOALER, MUNSON e WILLIAMS, 2018, p. 3). Então por que punir os estudantes por tais crescimentos cognitivos?

A sala de aula vai além do espaço físico, podemos construir espaços digitais de aprendizagem, compartilhamento de informações e construção do conhecimento. Quando se criou no Google sala de aula e no WhatsApp a turma para compartilharmos as informações, tais espaços foram fundamentais na organização das atividades da SAI, mas não ficaram restrita, outras atividades da escola foram discutidas e organizadas pelos aplicativos retromencionados. (VALENTE, 2014)

Houve alguma dificuldade apresentadas pelos estudantes quanto ao acesso as TDIC, porém, a maior parte dos estudantes dispunha de um aparelho celular que comportasse as atividades metodológicas.

Criar uma nova mentalidade de responsabilidade nos estudantes relacionada à aprendizagem é uma meta a ser atingida. Estudar pelo prazer de estudar e não pelo medo da reprovação. A autoavaliação testada nesta pesquisa despertou o senso de responsabilidade do discente, ou seja, fazendo-o refletir sobre o seu empenho na realização das tarefas propostas pela SAI. (LUCKESI, 2011)

Como foi proposto na introdução, o objetivo geral era utilizar as metodologias ativas de aprendizagem com foco na aplicação da SAI e TDIC para analisar seus efeitos. Os discentes, em sua maioria, relataram positivamente os efeitos da SAI, nas suas respostas ao questionário. Porém, ajustes sempre são necessários na condução de uma metodologia. (MORÁN, 2015)

Os resultados no Exame Integrado bimestral da escola forneceram indícios do comprometimento dos discentes com sua aprendizagem, pois o percentual de acertos por questão que envolveu os conteúdos trabalhados durante o bimestre foi superior, em sua maioria, do que nas turmas trabalhadas no método tradicional.

O desenvolvimento de uma rotina de autoavaliação foi importante para despertar a consciência dos discentes sobre seu processo de ensino-aprendizagem. (HAYDT, 2008)

O desafio será organizar para 2020 a aplicação do modelo de sala de aula invertida desde o início do ano letivo nas turmas de 1º ano do ensino médio. Porém as metas são ambiciosas: projetar e aplicar um protótipo de plano de curso para a matemática do ensino médio que contemple a nova base nacional curricular comum e baseada nas metodologias ativas de aprendizagem, dando suporte para os docentes. (BRASIL, 2017)

A conclusão é que se deve: pesquisar, ler, produzir e por em prática novas metodologias de ensino da matemática.

Em suma, o trabalho de pesquisa continua, há motivação com essas novas perspectivas. Porém, nada é possível mudar em uma sala de aula se não há uma relação de amor com a comunidade escolar.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C. **MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE TEÓRICO**. REUNIÃO ANUAL DA ANPED. Caxambu, p. 1-30. 2001.

BARKER, A. E. Lembrando Reg Revans : o principal pioneiro do aprendizado de ação. **AE Barker - Aprendizado de ação, 2010 - Springer**, 2010. Disponivel em: <https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230250734_2>. Acesso em: 11 novembro 2019. Aprendizado de ação - Aprendizado de ação.

BENDER, W. N. **Atividade baseada em PROJETOS:** EDUCAÇÃO DIFERENCIADA PARA O SÉCULO XXI. Tradução de Fernado de Siqueira Rodrigues. 2014. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida - Uma metodologia Ativa de Aprendizagem**. [S.l.]: [s.n.], 2016.

BOALER, J.; MUNSON, J.; WILLIAMS, C. **Mentalidades Matemáticas**. 1ª. ed. [S.l.]: Penso, 2018.

BOLLELA, V. R. et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática., 2014.

BRASIL. Ministério da educação. **Prova brasil**, 2015. Disponivel em: <http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>. Acesso em: 4 julho 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Prova Brasil**, 2017. Disponivel em: <http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>. Acesso em: 4 julho 2019.

CHRISTENSEN , C. M.; HORN, M. B.; STAKER,. Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva?Uma introdução à. **https:** //www.christenseninstitute.org › ensino-hibrido, Maio 2013. Disponivel em: <https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf>. Acesso em: 08 fevereiro 2019.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**. 22ª. ed. Campinas: Papirus, 2011.

ESCOLA DA INTELIGÊNCIA. O que é o método de ensino construtivista? | Escola da. **https:** //escoladainteligencia.com.br › o-que-e-o-metod. Disponivel em: <https://escoladainteligencia.com.br/o-que-e-o-metodo-de-ensino-construtivista/>. Acesso em: 25 fevereiro 2019.

FLIP LEARNING. FLIP LEARNING. **flippedlearning.org**, 2014. Disponivel em: <https://flippedlearning.org/>. Acesso em: 10 fevereiro 2019.

FREITAS, C. C.; SOUZA, J. L. D.; SANTOS, M. I. M. Inteligências Múltiplas na Prática Escolar Aplicadas. **Revista Pleiade**, S.l., v. 12, n. 25, p. 79-95, abril 2019.

HAYDT, R. C. **Avaliação do Porcesso de Ensino-Aprendizagem**. 6ª. ed. São Paulo: Ática, 2008.

IDEB - Inep. **Resultados e Metas**, 2018. Disponivel em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=7095201>. Acesso em: 30 Agosto 2019.

JAIME, M. P.; KOLLER, M. R. T.; GRAEML, F. R. **DIAS DE INOVAÇÃO DA UNIVERSIDADE EDUCAR PARA TRANSFORMAR**. A aplicação da sala de aula invertida no curso de gestão estratégica. Madri: [s.n.]. 2015. p. 119-133.

JOHN DEWEY(2) – DEMOCRACIA E EDUCAÇÃO – FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO. **https:** //www.youtube.com/. Disponivel em: <https://www.youtube.com/watch?v=ebATm489IiQ&list=PLHEvrazKRB_Sxldyqdk0uiMHMWc0jquUa&index=2>. Acesso em: 20 fevereiro 2019. Descreve as ideias de Dewey sobre a educação progressiva.

LUCKESI, C. C. **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR - ESTUDOS E PROPOSIÇÕES**. 22ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MANZUR, E. **Peer Instruction:** A User's Manual. Tradução de Anatólio Laschunk. [S.l.]: Pearson Education, v. Maria Eduarda Fett Tabajara, 1997. Publicado no Brasil pela Editor Penso em Porto Alegre - RS.

MATOS, V. C. **Sala de aula invertida:** uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática. Brasília: [s.n.], 2018.

MENDONÇA, S.; ADAID, F. A. P. PROMETEUS-FILOSOFIA. **EXPERIÊNCIA E EDUCAÇÃO NO PENSAMENTO EDUCACIONAL DE JOHN DEWEY: TEORIA E PRÁTICA EM ANÁLISE**, Janeiro-Maio 2018. 136-150.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Curricular Comum**. [S.l.]: [s.n.], 2018.

MONTEJO, C. L. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). **En el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitários**, Lima, agosto 2019. 1-16.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II**, Ponta Grossa, 2015. 22.

OLIVEIRA, W.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. **Relato de Experiência com os métodos de Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Intrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Elétromagnetismo no nível médio**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física. Porto Alegre, p. 180 - 206. 2015.

REPOSITÓRIO DIGITAL - UFRGS. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de …. **V Oliveira, EA Veit, IS Araujo - Caderno brasileiro de ensino de física …, 2015 - lume.ufrgs.br**, 2015. Disponivel em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/116360>. Acesso em: 20 novembro 2019.

RESULTADOS 2018 - SisPAE. **https:** //sispae.vunesp.com.br › reports › RelatorioSISPAE, 2018. Disponivel em: <https://sispae.vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?c=SEPA1702>. Acesso em: 20 agosto 2019.

RESULTADOS e Metas - Ideb - Inep. **ideb.inep.gov.br**, 2018. Disponivel em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=4813794>. Acesso em: 30 Agosto 2019.

RESUMO - Revolução Industrial - Só História. **www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial.php**, 2019. Disponivel em: <https://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial.php>. Acesso em: 06 fevereiro 2019.

ROCHA, E. F. Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula, fevereiro 2014.

ROSA, E. A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho | Sebrae. **www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae**, 2019. Disponivel em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigoshome/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 17 fevereiro 2019.

SANTOS, Y. B. D. D. F.; GOMES, A. V. Análise da utilização da plataforma Khan Academy para a educação matemática. **ANAIS DO WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**, Porto Alegre, p. 589 - 597, 2019.

SCHMITZ, E. X. D. S. Sala de Aula Invertida - NTE - UFSM. **https:** //nte.ufsm.br › PDF_Capacitacao › Ebook_FC, 2019. Disponivel em: <https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebook_FC.pdf>. Acesso em: 10 fevereiro 2019.

SÓ HISTÓRIA. Só História. **http:** //www.sohistoria.com.br, 2009-2019. Disponivel em: <http://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial.php>. Acesso em: 06 fevereiro 2019.

SOARES, D. D. S. **Tese de Doutorado:** Uma abordagem pedagógica baseada na análise de modelos para aluno de bilologia: qual o papel do software? Rio Claro: STATI - Biblioteca da UNESP, 2012.

SOUSA, E. S. Qualificação de Doutorado: ANÁLISE DE MODELOS. In: SOUSA, E. S. **Análise de Modelos:** um método de ensino de Matemática na Educação Básica. Santarém: By autor, 2018. p. 100.

SOUSA, E. S. **ANÁLISE DE MODELOS**. Santarém: By autor, 2019. 100 p.

VALENTE, J. A. Comunicação e a Educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**, Teresópolis, 2014. 141-166.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. D.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas, Curitiba, p. 456-478, Abril/Junho 2017.

ZANOLLA, S. R. D. S. Psicologia & Sociedade. **O CONCEITO DE MEDIAÇÃO EM VIGOTSKI E ADORNO**, Goiânia, 14 maio 2012.

7. APÊNDICES

7.1 GOOGLE FORMULÁRIOS: CONHECENDO MELHOR OS ESTUDANTES DA TURMA 103

Perguntas e Resultados das respostas dos discentes:

7.1.1 Sobre o discente:

7.1.2 Qual o seu nome completo?

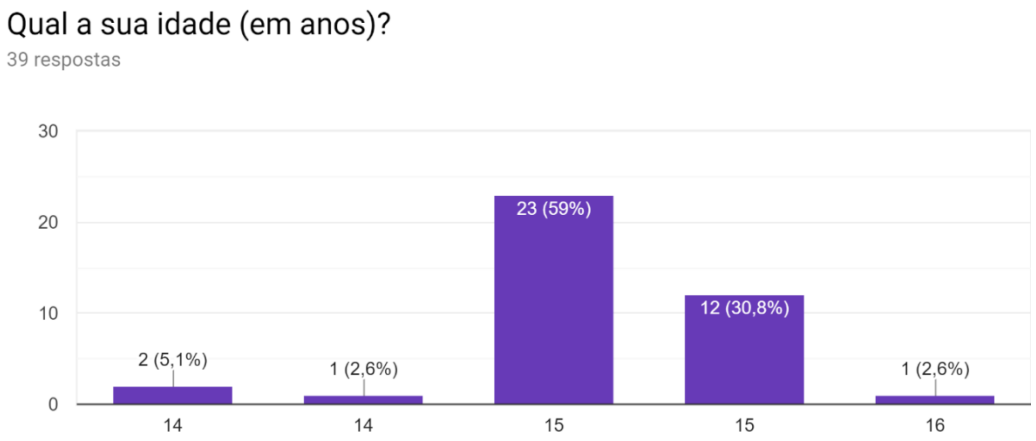


Gráfico 6: Idade dos estudantes (em anos)

FONTE: Google formulários

7.1.3

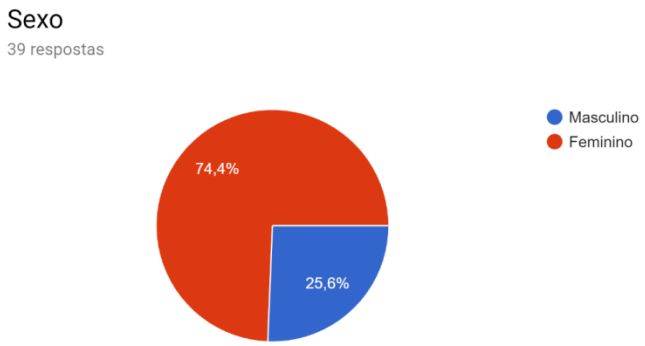


Gráfico 7: Sexo biológico dos estudantes da turma 103

FONTE: Google formulários

7.1.4

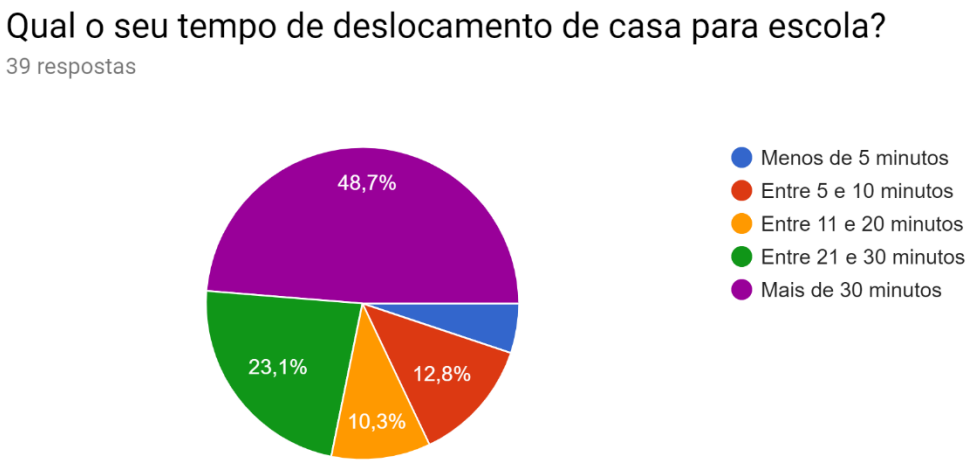


Gráfico 8: Tempo de deslocamento de casa à escola

FONTE: Google formulários

7.1.5

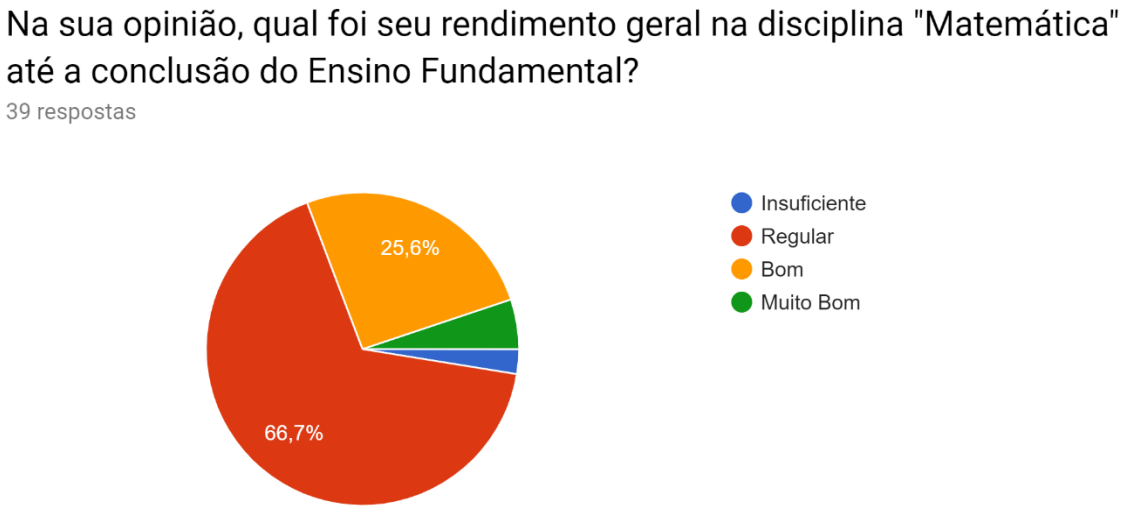


Gráfico 9: Rendimento escolar em matemática no ano de 2018

FONTE: Google formulários

7.1.6

Você dispõe de um computador ou tablet ou noteped, etc... para que possa assistir vídeo-aulas fora do espaço e...gum parente próximo a sua residência?

39 respostas

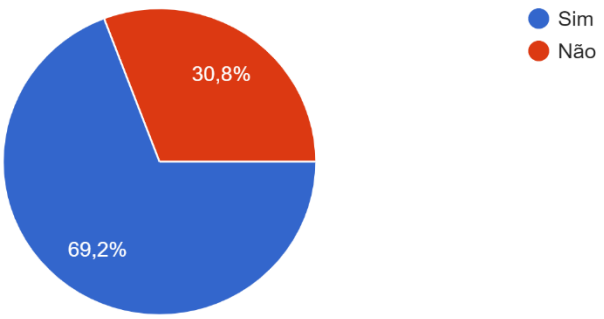


Gráfico 10: Disponibilidade de equipamentos para assistir às videoaulas

FONTE: Google formulários

7.1.7

Essa mídia - computador, tablet, notped, etc... - para que você assista às vídeo-aulas, possui acesso à internet?

39 respostas

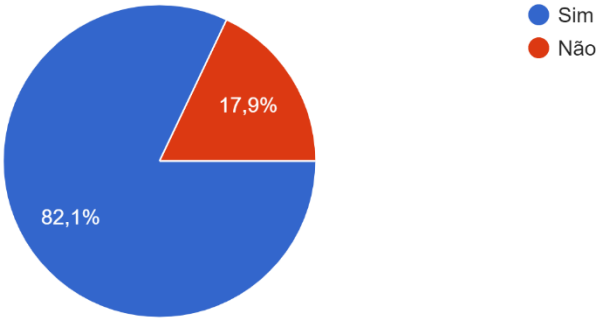


Gráfico 11: Dispõe de acesso à internet

FONTE: Google formulários

7.1.8

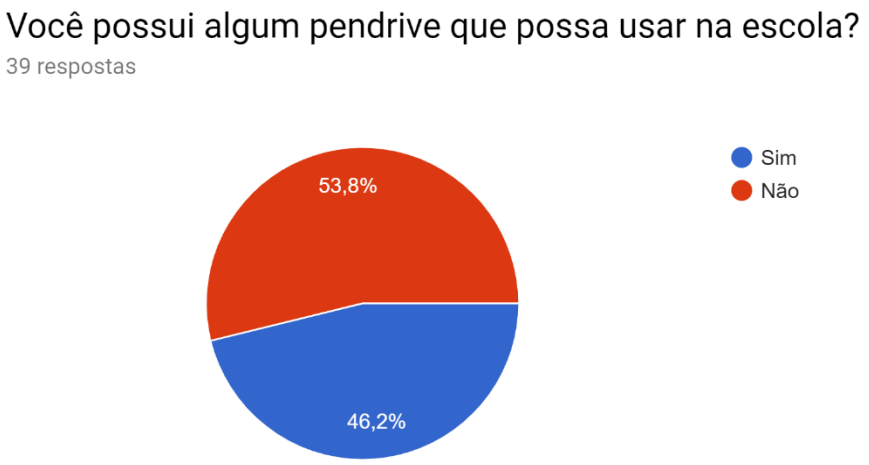


Gráfico 12: Se o discente possui pendrive

FONTE: Google formulários

7.1.9

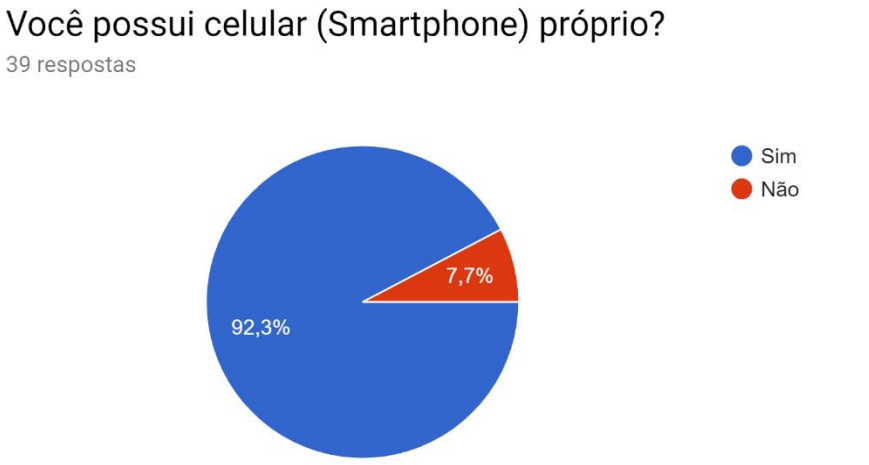


Gráfico 13: Se o discente possui celular (smartphone) próprio

FONTE: Google formulários

7.1.10

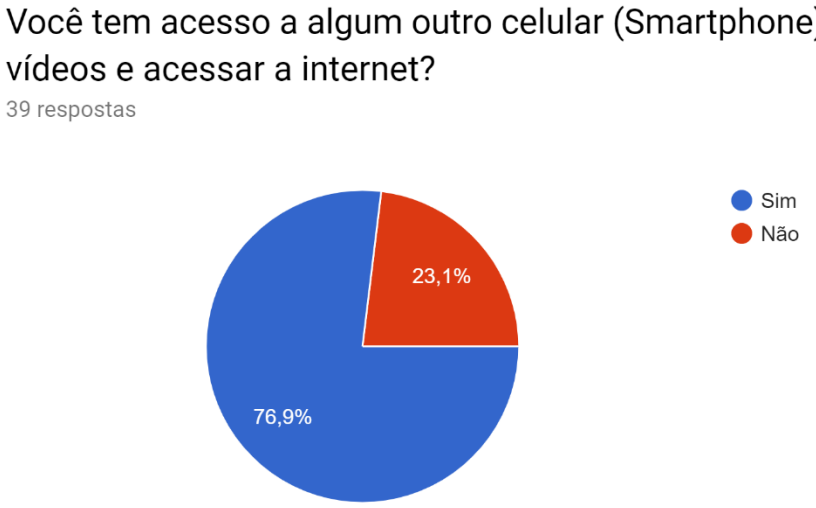


Gráfico 14: Se o estudante tem acesso a outro celular para assistir às videoaulas

FONTE: Google formulários

7.1.11

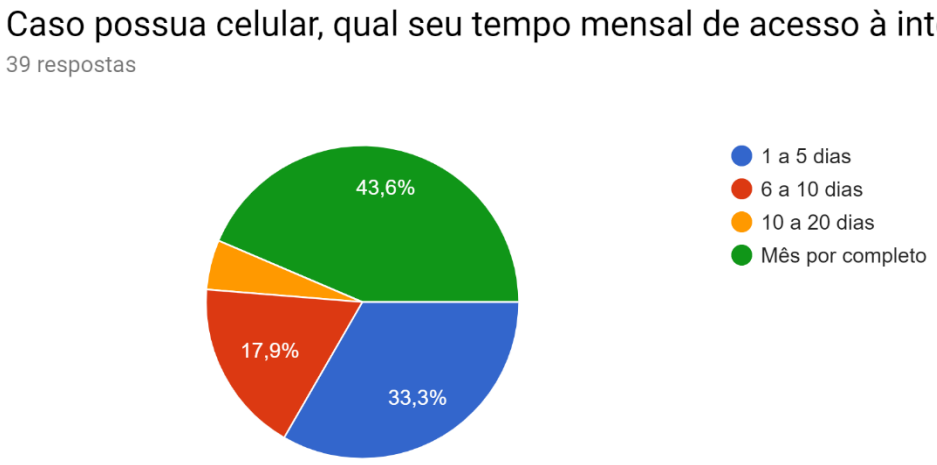


Gráfico 15: Tempo mensal que o estudante possui acesso à internet

FONTE: Google formulários

7.1.12

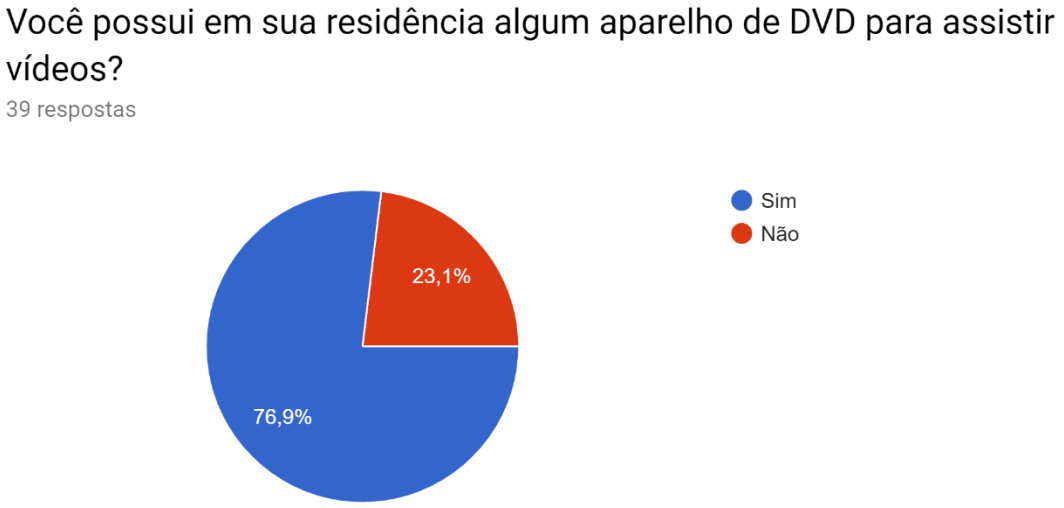


Gráfico 16: Se o estudante possui em casa um aparelho de DVD

FONTE: Google formulários

7.2 ROTEIRO PARA AUTOAVALIAÇÃO BIMESTRAL

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____

DISCIPLINA: _____ BIMESTRE _____

PROFESSOR: _____ CONCEITO _____

Roteiro para Autoavaliação Bimestral

Use este roteiro para analisar e avaliar o desenvolvimento das suas atividades produzidas durante o 3º bimestre da disciplina de Matemática I da Escola Madre Imaculada, sob a responsabilidade do Professor Joelson Magno. O Discente deve responder os itens e analisar o comprometimento com sua aprendizagem. Ao final da Autoavaliação deve lançar seu conceito: Regular=1,0; Bom=1,5; Excelente=2,0 e responder a alguns questionamentos com intuito de aprimorar a metodologia de ensino.

Conceito	Nota
REGULAR	1,0
BOM	1,5
MUITO BOM	2,0

ATIVIDADE DESENVOLVIDA	SIM	EM PARTE	NÃO
Você assistiu às videoaulas enviadas pelo docente no WhatsApp ou Google sala de aula?			
Você entregou os relatórios das videoaulas solicitados pelo docente?			
Você participou efetivamente das atividades de resolução de exercícios dentro dos grupos de estudo?			
Você compartilhou com a turma suas resoluções?			
Você realizou os testes de formação de grupos?			

7.3 1º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Revisão sobre radiciação

1)Simplifique cada radical:

a) $\sqrt{32}$

b) $\sqrt[3]{16}$

c) $\sqrt{60}$

d) $\sqrt{200}$

2)Transforme em um só radical:

a) $\sqrt{2}.\sqrt{5}$

b) $\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$

c) $\sqrt{2\sqrt{3}}$

d) $\sqrt{2}.\sqrt[3]{2}.\sqrt[4]{2}$

3)(FUVEST-SP) Determine o valor da expressão $64^{\frac{2}{3}}+9^{\frac{1}{2}}$.

4)Simplifique a expressão com radicais $\sqrt{180}+3\sqrt{5}-\sqrt{20}$.

5)(UFRR – Com adaptações) Determine o valor da expressão $(128)^{-\frac{3}{2}}$.

7.4 1ª ATIVIDADE PARA FORMAÇÃO DOS GRUPOS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____**Nº de Acertos:** _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Potenciação e Radiciação.

1) (FUVEST-SP) Qual a metade de 2^{22}?

(A) 2^{21} (B) 2^{20} (C) 2^{19} (D) 2^{18} (E) 2^{17}

2) (FUVEST-SP) O valor da expressão $8^{\frac{2}{3}} + 9^{\frac{1}{2}}$ é:

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

3) O valor da expressão $E = \left[(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}\right]^{\sqrt{2}}$ é:

(A) $\sqrt{2}$ (B) 2 (C) $-\sqrt{2}$ (D) 4 (E) 8

4) O valor da expressão $1^{\pi} + 0^{\sqrt{5}}$ é:

a) 0 (B) -1 (C) $\sqrt{2}$ (D) 1 (E) $\sqrt{5}$

5) Simplificando a expressão com radicais $\sqrt{125} + 3\sqrt{5} - \sqrt{20}$, obtemos o valor de:

a) $10\sqrt{2}$

b) $\sqrt{5}$

c) $6\sqrt{5}$

d) $10\sqrt{5}$

e) $5\sqrt{6}$

7.5 2º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____

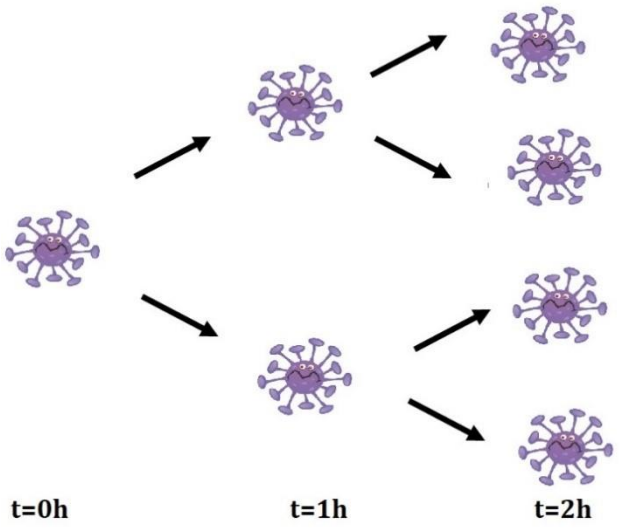
DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Função exponencial

1) As bactérias se reproduzem mais comumente de forma assexuada por bipartição ou cissiparidade. Ocorre a duplicação do DNA bacteriano e uma posterior divisão em duas células. As bactérias multiplicam-se por este processo muito rapidamente quando dispõem de condições favoráveis.

Suponha que uma determinada bactéria se divide a cada 1h e que no instante t=0h havia somente 1 bactéria, como mostra a figura abaixo:



ULHA!!! Vale ressaltar nessa atividade que durante os intervalos de tempo, a bactéria ainda está se reproduzindo e não dividiu definitivamente.

Com base nas informações, responda:

a) É possível expressar a quantidade de bactérias em uma potência de base igual para todos os casos? Justifique.

b) Tome A, o conjunto formado pelo tempo em horas e B o conjunto da quantidade de bactérias. Existe alguma relação entre esses conjuntos? Justifique.

c) Qual o número de bactérias em exatamente 5 horas?

d) Quantas bactérias existirão em t horas? Expresse a lei que relaciona o número de bactérias ao tempo t. Pode-se garantir que essa lei é uma função? Justifique.

2)(CEFET – MG) O valor de certo equipamento, comprado por R$60.000,00, é reduzido à metade a cada 15 meses. Assim, a equação V (t) = 60.000. $2^{-\frac{t}{15}}$, onde t é o tempo de uso em meses e V(t) é o valor em reais, representa a variação do valor desse equipamento. Com base nessas informações, determine em quantos meses o valor do equipamento será R$7500,00.

7.6 3º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Logaritmos.

1) Usando a definição de logaritmo, calcule:

a) $\log_2^{32} =$

b) $\log_3^{27} =$

c) $\log_{\frac{1}{2}}^{8} =$

d) $\log 1000 =$

e) $\log_2^{\sqrt{8}} =$

2) **(ENEM)** A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada com Mw), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade.

Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. M_w e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3}\log_{10}^{(M_0)}$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é dina.cm.

O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude M_w = 7,3.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes. Disponível em: http://earthquake.usgs.gov. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina.cm)?

7.7 GOOGLE FORMULÁRIOS: 2ª ATIVIDADE PARA FORMAÇÃO DOS GRUPOS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____ **Nº de Acertos:** _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Logaritmos.

1) Qual é o valor de $\log_2^{16}$?

a) 8 b) 6 c) 5 d) 4 e) 3

2) Aplicando a definição de logaritmo, qual é o valor de $\log_{\frac{1}{3}}^{9}$?

a) 2 b) -2 c) 3 d) -3 e) 9

3) Aplicando a definição de logaritmo, qual é o valor de $\log_3^{\sqrt{27}}$?

a) 3/2 b) 2/3 c) -3 d) 3 e) 9

4) (ENEM) A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada com Mw), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade.

Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. M_w e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3}\log_{10}^{(M_0)}$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é dina.cm.

O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude M_w = 7,3.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes. Disponível em: http://earthquake.usgs.gov. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina.cm)?

a) 10 elevado a 23ª potência
b) 10 elevado a 24ª potência
c) 10 elevado a 25ª potência
d) 10 elevado a 26ª potência
e) 10 elevado a 27ª potência

5) Qual é o valor de $\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}}$?

a) Não está definido
b) 0
c) 1
d) 2
e) -1

7.8 4º RELATÓRIO DE APRENDIZAGEM DAS VIDEOAULAS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PARÁ

5ª UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO – UNIDADE SANTARÉM-PA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MADRE IMACULADA

ESTUDANTE: _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSOR: _____

TEMA DA AULA: Logaritmos.

1) Usando as consequências da definição do logaritmo, calcule:

a) $\log_{\pi}^{1} =$

b) $\log_{\sqrt{3}}^{\left(\sqrt{3}\right)^{7}} =$

c) $5^{1+\log_{5}^{2}} =$

d) $3^{\log_{5}^{4}.\log_{3}^{5}} =$

2) Determine o valor de x na expressão $\log_{7}^{x^{2}} = \log_{7}^{x}$.

3) A intensidade **I** de um terremoto, medida na escala Richter, é um número que varia de I = 0 até I = 8,9 para o maior terremoto conhecido. **I** é dado pela fórmula matemática $I = \frac{2}{3}\log\left(\frac{E}{E_0}\right)$ na qual **E** é a energia liberada no terremoto em quilowatt-hora e $\mathbf{E_o = 7.10^{-3}}$ **kWh**. Sendo assim, calcule a energia liberada num terremoto de intensidade 8,0 na escala Richter.

7.9 RESUMO DO TRABALHO APRESENTADO NA III JORNADA CIENTÍFICA DA ESCOLA MADRE IMACULADA, CONFORME AS NORMAS DE APRESENTAÇÃO DA ESCOLA.

Um olhar sobre o saneamento básico na residência dos estudantes do turno vespertino da Escola Madre Imaculada.

Eixo temático: Educação Ambiental

Sousa, Adria[1]; Andrade, Adriana[1]; Silveira, Alan[37]; Dias, Joelson[2]

[1]Estudantes do 1º ano do ensino médio da Rede Estadual de Ensino - SEDUC, Santarém, Pará, Brasil. e-mail: joelsondias@seduc.pa.gov

[2]Docentes da SEDUC, Santarém, Pará, Brasil.

RESUMO

Introdução: A cidade de Santarém, Oeste do Pará, tem um dos piores índices de saneamento básico do Brasil, é o que revela o Instituto Trata - uma organização da sociedade de interesse público (OSCIP). Os números do instituto não são nada animadores, pois o município está em 97º lugar no ranking das 100 (cem) maiores cidades do Brasil. Há no Pará, apenas 1,18 % de tratamento de esgoto e 4,92 % de coleta; 47,10 % de rede de água e a perda de água é de 39,72 %. A cidade de Santarém retrata bem essa realidade, com esgoto a céu aberto e ruas sem asfalto, sendo estes um dos principais problemas destacados pelos moradores da cidade, além da falta do esgotamento, que influencia nos gastos para com a saúde pública. Nesse contexto, o presente trabalho abordará as condições do saneamento básico nas residências dos estudantes, do turno vespertino, da Escola Madre Imaculada, localizada no bairro Prainha, situada na cidade de Santarém-PA. **Objetivos[3]:** Verificar as condições do saneamento básico nas residências dos estudantes, do turno vespertino, da Escola Madre Imaculada, com foco em apresentar uma proposta de saneamento sustentável para o esgotamento da água usada nas residências, tais como: Banho, lavagem de roupa e no uso doméstico em geral. **Metodologia:** Este trabalho de caráter quantitativo deu-se através de uma pesquisa de campo, através da qual foi aplicado um questionário aos estudantes, do turno vespertino, da Escola Madre Imaculada, contendo três questões objetivas, com o intuito de verificar a situação do fornecimento de água, a coleta do esgoto e onde são despejadas a água utilizada nas atividades domésticas da residência; e qualitativo, com palestra sobre o Saneamento Básico no município de Santarém, proferida pelo Professor Daniel Fernandes, geógrafo e estudioso do tema; além da proposição de uma alternativa sustentável de sumidouro para ser instalado nas residências sem coleta. **Resultados e discussões:** Foram entrevistados 136 estudantes, do

turno vespertino, do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Concluiu-se que durante toda essa pesquisa de campo: 47,1% das residências dos estudantes são abastecidas com água fornecida pela Cosanpa; 39% por poço artesiano; 12,5 % por microssistema da comunidade; e 1,4 % não possui nenhum tipo de abastecimento. Já em relação ao destino da água usada nas atividades domésticas diárias: 17,6% responderam que esta é lançada na rua; outros 17,6 % alegaram que a água é escoada para dentro do próprio terreno; já 20,6% afirmaram que a mesma é depositada na rede de esgoto; enquanto que 44,1% responderam que esse produto tem como destino o sumidouro. Foi estudada uma proposta de sumidouro sustentável, composto de: 7 pneus (Aro 13 ou maior); Cano de 75 mm (variando a distância); 2 (duas) latas de brita; tampa de esgoto (podendo ser confeccionada em madeira). Aplicação: Cavar um buraco retangular com até 1,80 m de profundidade; forrar o fundo do buraco com a brita; fazer 5 furos de 32 mm em 2 pneus e em seguida coloca-los no buraco, inserindo os demais pneus logo após; fazer o preenchimento com areia ao redor dos pneus; preparar a encanação das pias e banheiros de maneira que seu escoamento chegue ao sumidouro, encaixando-se no 1º pneu; finalizando com o encaixe da tampa. **Considerações:** Dessa forma, chega-se à conclusão de que Santarém precisa de políticas públicas que visem melhorar as condições do fornecimento de água potável e tratamento do esgoto, pois mesmo onde há coleta de esgoto, a água é lançada diretamente no Rio Tapajós, sem nenhum tratamento. Portanto apresentamos uma proposta de sumidouro sustentável, para que as famílias de menor poder aquisitivo possam destinar a água consumida nas atividades domésticas em local que não prejudique a coletividade.

Palavras–chave: Saneamento; Saúde; Consciência Ambiental.

---

[1] Sousa, Alice; Chaves, Alisson; Souza, Carla; Pereira, Carlos; Lima, Caroline; Nogueira, Celina; Costa, Demily; Bentes, Ediane; Vasconcelos, Emily; Cunha, Emily; Cruz, Fabiane; Rocha, Geisiane; Almeida, Gesiel; Sousa, Guilherme; Santos, Larissa; Silva, Larissa; Sousa, Larissa; Almeida, Laudiane; Dinis, Laysa; Santana, Maclesson; Cruz, Maisa; Silvia, Maria; Quintela, Maria; Silva, Matheus; Andreski, Matheus; Silva, Michael; Netto, Nestor; Santos, Raiandra; Silva, Rosiele; Sousa, Samela; Santos, Samilly; Silva, Thiago; Fonseca, Vitória; Sousa, Yan; e Rosário, Yasmin.

[3] Referências desenvolvidas

Fernando Frigó e Nemésio Sanvador, Alternativas sustentáveis para o esgotamento sanitário de residências e de pequenos assentamentos rurais. Disponível em: <https://www.uniara.com.br/arquivos/file/eventos/2016/vii-simposio-reforma-agraria-questoes-rurais/sessao7a/alternativas-sustentaveis-esgotamento-sanitario.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2019;

Prefeitura Municipal de Santarém, Lei nº 20534, 17 de dezembro de 2018 de revisão do plano diretor de Santarém;

IBGE, Atlas do saneamento 201, Acesso e qualidade das redes de saneamento segundo unidades da federação;

Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12305, 02 de agosto de 2010.

7.10 DIÁRIO DE CLASSE DA TURMA 103 CONTENDO REGISTRO DOS CONTEÚDOS E ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DESELVOLVIDOS NO 3º BIMESTRE

ESCOLA: EEEFM MADRE IMACULADA SÉRIE: PRIMEIRA TURNO: TARDE TURMA: M1TR01 DISCIPLINA: MATEMÁTICA

PROFESSOR(A): JOELSON MAGNO DIAS 3º BIMESTRE ANO: 2019

DIA	CH	DESCRIÇÃO	ASSINATURA DO(A) PROFESSOR(A)
19/08	2	Atividades de pesquisa da Jornada Científica.	
22/08	1	Revisão sobre potenciação.	
26/08	2	Teste para a formação dos grupos de resolução de problemas.	
29/08	2	Organização dos grupos para resolução de exercícios.	
02/09	2	Resolução de exercícios do livro texto: Página 158: Nrs: 17 a 24.	
05/09	1	Resolução de exercícios do livro texto: Página 158: Nrs: 17 a 24.	
09/09	2	Apresentação da resolução dos exercícios por parte dos alunos.	
12/09	1	Atividades de desenvolvimento da Jornada Científica.	
16/09	2	Resolução das questões do livro didático da página 32, 33, 34 e 35.	
19/09	1	Introdução às equações exponenciais.	
23/09	2	Correção dos exercícios envolvendo equações exponenciais.	
26/09	1	Atividades de desenvolvimento da Jornada Científica: Reunião dentro das equipes para organizar a parte bibliografia.	
30/09	2	Atividades de desenvolvimento da Jornada Científica: Reunião dentro das equipes para organizar a parte bibliografia.	
03/10	1	Atividades de desenvolvimento da Jornada Científica: Reunião dentro das equipes para organizar a parte bibliografia.	
07/10	2	Atividades em grupo: Definição de logaritmos: Páguna 182, questões 1 e 3.	
10/10	1	Atividades de desenvolvimento da Jornada Científica: Reunião dentro das equipes para organizar a parte bibliografia.	
17/10	1	Jornada Científica do Ensino Fundamental; Preparação da apresentação do trabalho desenvolvido pela turma para a Jornada.	
21/10	2	Revisão: Logaritmos: Definição, condição de existência e consequências da definição.	
24/10	1	Aplicação do Exame Integrado Bimestral.	

Aulas Previstas*: 24 Aulas Dadas*: 29 Data: 27/10/2019

Figura 40: Registro de conteúdos e atividades pedagógicas bimestrais

FONTE: Diário online da SEDUC-PA

7.11 FREQUÊNCIA NO 3º BIMESTRE DOS ESTUDANTES DA TURMA 103 NO DIÁRIO DE CLASSE

ESCOLA: EEEFM MADRE IMACULADA — SÉRIE: PRIMEIRA — TURNO: TARDE — TURMA: M1TR01 — DISCIPLINA: MATEMÁTICA

PROFESSOR(A): JOELSON MAGNO DIAS — 3º BIMESTRE — ANO: 2019

Nº	ALUNO(A) / Dia / Qtd. Aulas	19/08 2	22/08 1	26/08 2	29/08 2	02/09 2	05/09 1	09/09 2	12/09 1	16/09 2	19/09 1	23/09 2	26/09 1	30/09 2	03/10 1	07/10 2	10/10 1	17/10 1	21/10 2	24/10 1								P	F
01	ADRIA MARCELE SILVA DE SOUZA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P								27	2
02	ADRIANA CRISTINA DINIZ DE ANDRADE	P	P	P	P	P	F	P	F	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								25	4
03	ALAN EDUARDO SALES SILVEIRA	P	P	P	P	F	P	F	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								23	6
04	ALISSON MATHEUS SIQUEIRA CHAVES	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								27	0
05	CARLA RAFAELA COSTA DE SOUSA	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								27	2
06	CARLOS MANUEL DOS SANTOS PEREIRA	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								27	0
07	CAROLINE DO NASCIMENTO LIMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								27	2
08	CELINA LIMA NOGUEIRA	P	P	P	F	P	P	P		F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								24	4
09	DEMILY SABRINA SOARES DA COSTA	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P								25	4
10	EDIANE THAYNA SILVEIRA BENTES	F	P	P	P	F	P	F	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P								21	8
11	EMILY RAISSA SANTOS DE VASCONCELOS	P	P	F	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								26	3
12	EMILY SANTOS DA CUNHA	F	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P								23	6
13	ERICK GABRIEL PANTOJA PEREIRA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
14	ERICK REGO DA CUNHA	F	P	F	P	P	F	P	P	F	F	F	P	P	F	F	P	P	P	P								16	13
15	FABIANE COSTA DA CRUZ	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
16	GEISIANE POMPEU DA ROCHA	P	P	P	P	P	P	F	P	P	F	F	P	P	P	P	F	P	P	P								23	6
17	GESIEL LOURENCO ALMEIDA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
18	GUILHERME ALENCAR SOUSA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
19	JOELSON SOUZA DOS SANTOS							P	P	F	P	F	F	P	F	F	F	F	F	F								5	14
20	LARISSA CARDOSO DOS SANTOS	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0

*Aluno em Dependência ou Adaptação de Estudos

Figura 41: 1ª página da frequência bimestral no diário de classe

FONTE: Diário online da SEDUC-PA

ESCOLA: EEEFM MADRE IMACULADA SÉRIE: PRIMEIRA TURNO: TARDE TURMA: M1TR01 DISCIPLINA: MATEMÁTICA

PROFESSOR(A): JOELSON MAGNO DIAS 3º BIMESTRE ANO: 2019

Nº	ALUNO(A)	Dia / Qtd. Aulas	19/08 2	22/08 1	26/08 2	29/08 2	02/09 2	05/09 1	09/09 2	12/09 1	16/09 2	19/09 1	23/09 2	26/09 1	30/09 2	03/10 1	07/10 2	10/10 1	17/10 1	21/10 2	24/10 1								P	F
21	LARISSA CEZAR DA SILVA		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
22	LARISSA SOUSA DA SILVA		P	P	P	P	F	F	F		P	P	P	F	P	F	P	P	P	P	P								20	8
23	LAUDIANE HORACIO ALMEIDA		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
24	LAYSA REBELO DINIZ		P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								25	4
25	MACLESSON SERGIO MOTA SANTANA		P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								27	2
26	MAISA SUELEM CASTRO CRUZ		P	P	P	P	P	F	P	P	F	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P								24	5
27	MARIA JOSIANE CASTRO DA SILVA		P	P	P	P	P	P	F	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								24	5
28	MARIA NORMA DE ARAUJO QUINTELA		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
29	MATHEUS HENRIQUE DE ALMEIDA ALVES SILVA		P	P	F	P	F	P	P	F	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P								22	7
30	MATHEUS MELO ANDRESKI		P	P	F	P		F	P	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								21	6
31	MICHAEL COELHO DA SILVA		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								27	2
32	NESTOR COSTA DOS SANTOS NETTO		P	P	F	P	P	F	F	F	P	P	F	P	P	P	F	F	P	P	P								18	11
33	RAIANDRA DE JESUS DOS SANTOS		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P								27	0
34	ROSIELE ALMEIDA DA SILVA		P	P	P	P	P	P	F	F	P	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P								24	5
35	SAMELA AGUIAR DE SOUSA		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								29	0
36	SAMILLY OLIVEIRA DOS SANTOS		P	P	P	P	P	F	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								26	3
37	THIAGO ARAUJO SILVA		P	F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								28	1
38	VITORIA SANTOS DA FONSECA		F	P	P	F	P	F	P	P	F	F	P	P	P	F	F	P	P	P	P								18	11
39	YAN MAYKE BATISTA DE SOUSA		P	P	P	P		F	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								26	1
40	YASMIN SANTOS DO ROSARIO		P	P	P	P	P	P	F	P		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P								25	2

Figura 42: 2ª página da frequência bimestral no diário de classe

FONTE: Diário online da SEDUC-PA

7.12 QUESTÕES ENVIADAS PARA COMPOR O CADERNO DE QUESTÕES DA AVALIAÇÃO BIMESTRAL, CONFORME DIAGRAMAÇÃO PREVISTA NO EDITAL

1) Qual é o valor do $\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}}$ **?**

a) Não existe.

b) 0

c) $\sqrt{2}$

d) 2

e) 1

2) O valor de certo equipamento, comprado por R$60.000,00, é reduzido à metade a cada 15 meses. Assim, a equação V (t) = 60.000. $2^{-\frac{t}{15}}$ **, onde t é o tempo de uso em meses e V(t) é o valor em reais, representa a variação do valor desse equipamento. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que o valor do equipamento após 45 meses de uso será igual a:**

a) R$ 3.750,00

b) R$ 7.500,00

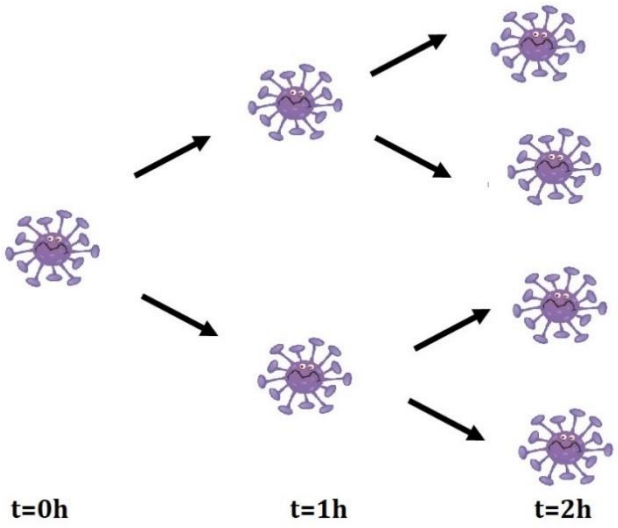
c) R$ 10.000,00

d) R$ 20.000,00

e) R$ 21.000,00

3) As bactérias se reproduzem mais comumente de forma assexuada por bipartição ou cissiparidade. Ocorre a duplicação do DNA bacteriano e uma posterior divisão em duas células. As bactérias multiplicam-se por este processo muito rapidamente quando dispõem de condições favoráveis.

Suponha que uma determinada bactéria se divide a cada 1h e que no instante t=0h havia somente 1 bactéria, como mostra a figura a seguir:



ULHA!!! Vale ressaltar nessa atividade que durante os intervalos de tempo, a bactéria ainda está se reproduzindo e não dividiu definitivamente.

Qual o número de bactérias em exatamente 5 horas?

a) 8.
b) 16.
c) 32.
d) 64.
e) 128.

4) O valor de x na expressão $\log x^2 = \log x$ **é:**

a) 0
b) 1
c) 2
d) -1
e) 10

5)(ENEM) A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada com Mw), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade.

Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. Mw e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = -10,7 + \frac{2}{3}\log_{10}^{M_0}$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é dina.cm.

O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude Mw = 7,3.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes. Disponível em: http://earthquake.usgs.gov. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina.cm)?

a) $10^{-6,10}$

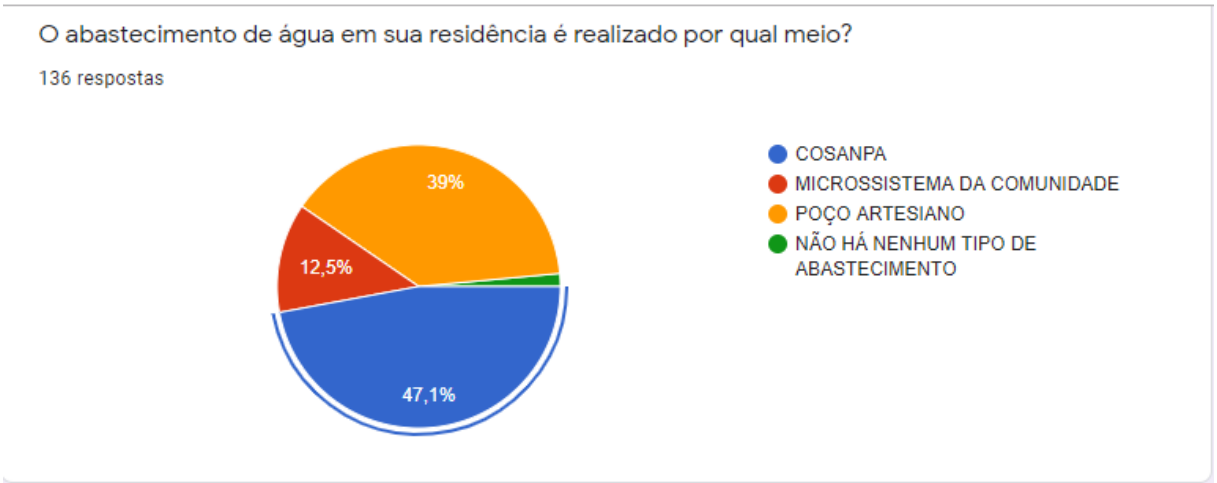
b) $10^{-0,73}$

c) $10^{12,00}$

d) $10^{21,65}$

e) $10^{27,00}$

7.13 PESQUISA SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO DAS RESIDÊNCIAS DOS ESTUDANTES DA ESCOLA (VESPERTINO)



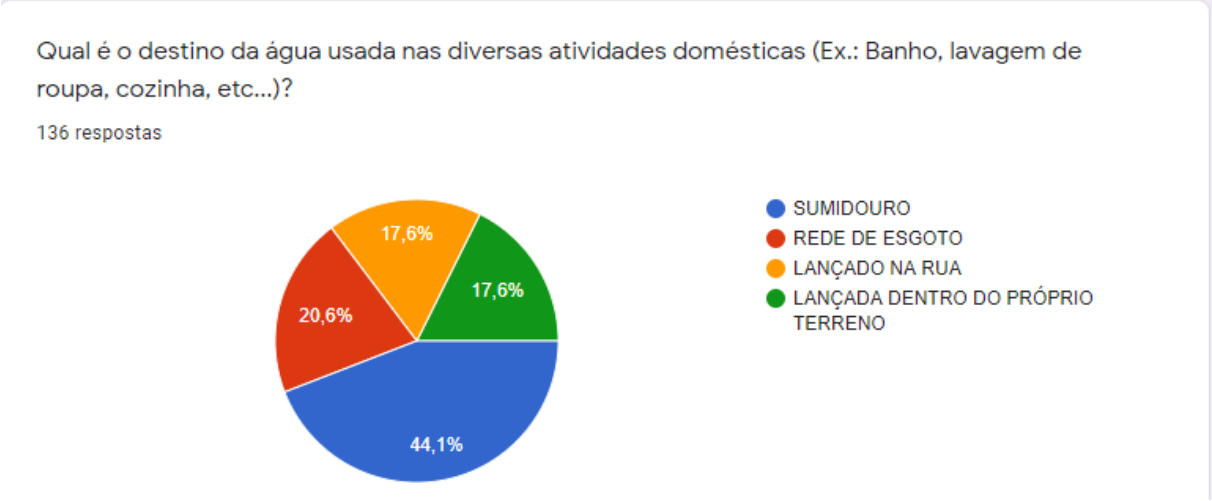
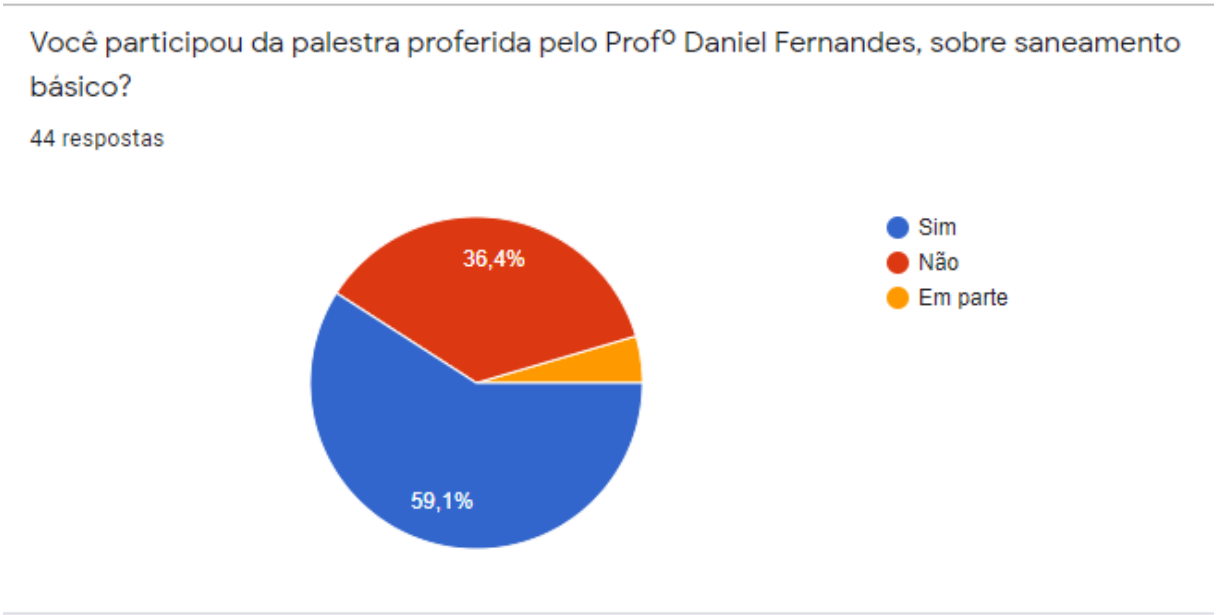


Gráfico 17: Questionário online aplicado nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio da Escola – Turno vespertino

FONTE: Google formulários

7.14 AUTOAVALIAÇÃO DA III JORNADA CIENTÍFICA DA ESCOLA MADRE IMACULADA PARA COMPOR A NOTA DA TURMA 103 NO 3º BIMESTRE



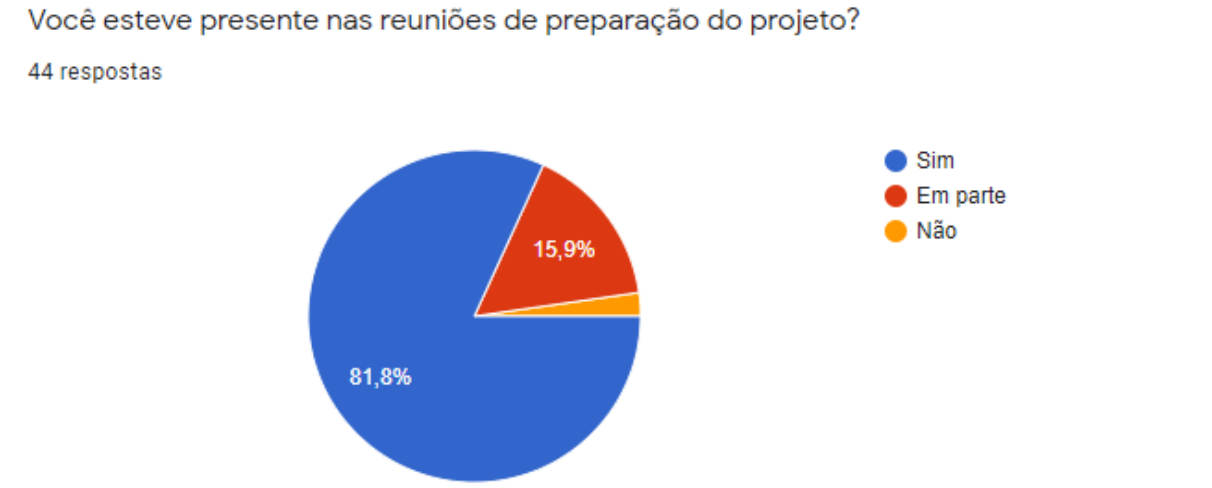


Gráfico 18: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários

FONTE: Google formulários

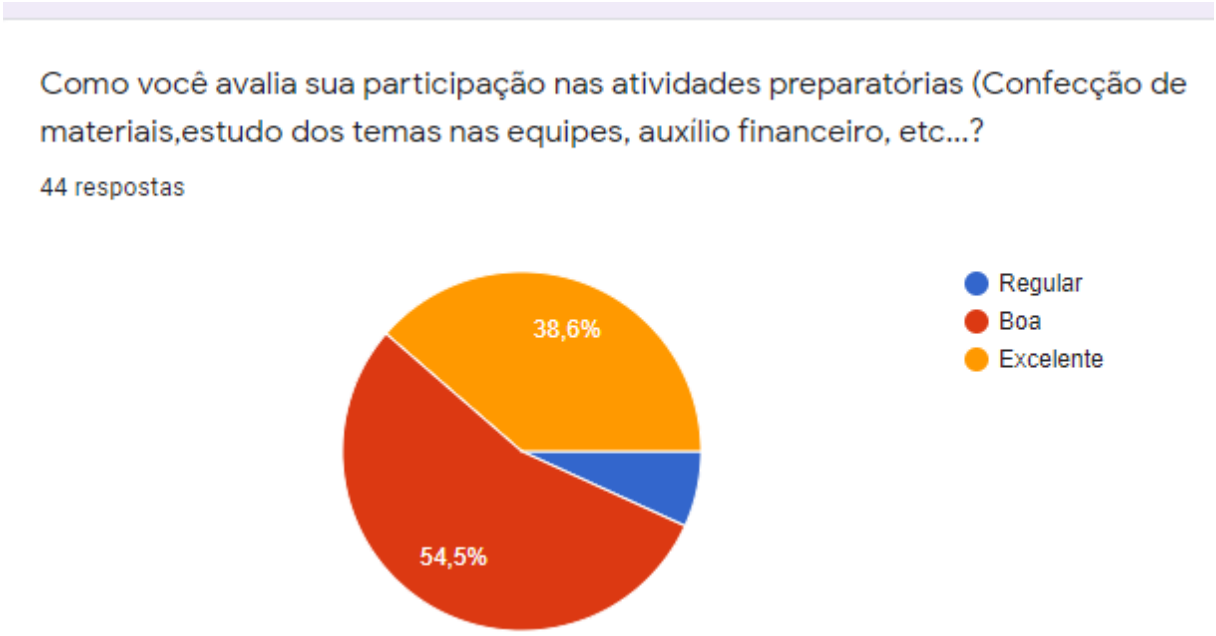


Gráfico 19: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários (parte 2)

FONTE: Google formulários

Gráfico 20: Imagem da Autoavaliação da turma 103 na III Jornada Científica da Escola realizada no Google formulários (parte 3)

FONTE: Google formulários

7.15 QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE

1) Na sua opinião, o método da Sala de Aula Invertida contribuiu para a sua aprendizagem em matemática? Por quê?

☐ Sim ☐ Em Parte ☐ Não

.....
.....
.....
.....
.....

2) Cite pelo menos **2 pontos positivos** do método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre que você acha que pode contribuir para a sua aprendizagem de matemática.

.....
.....
.....
.....
.....

3) Cite pelo menos **2 dificuldades** que você sentiu com o método de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizado nas aulas do 3º bimestre.

.....
.....
.....
.....
.....

4) Dê suas sugestões para o aprimoramento da metodologia de Sala de Aula Invertida.

.....
.....
.....
.....
.....

https://forms.gle/46QANbxEbiirFcAq8

7.16 PROPOSTA BASEADA NO MODELO DE SALA DE AULA INVERTIDA COM O USO DAS TDIC

Figura 43 Produto final da SAI

FONTE: Elaboração própria

Legenda:

(1) O relatório de aprendizagem deve contemplar os conteúdos das videoaulas, porém sugere-se uma questão baseada na Análise de Modelos ou Aprendizagem Baseada em Problemas com intuito de fazer os discentes pesquisarem novas videoaulas ou conteúdos que o auxiliem na sua resolução. (SOUSA, 2019).

No máximo cinco questões por relatório de aprendizagem.

(2) A partir do início de uma nova sequência de atividades o docente pode aplicar um teste de formação de grupos com os conteúdos da videoaulas e fazer um rodízio nos grupos de resolução de exercícios e

problemas (podem ou não ser do livro didático adotado na unidade de ensino). Os rodízios podem ser feitos a cada nove aulas presenciais.

(3) Definidas as atividades para resolução dentro dos grupos, a função do docente é de mediação nas resoluções. Para a socialização das resoluções, sugere-se um sorteio dentro de cada grupo, mas se o estudante não se sentir a vontade de apresentar, o grupo deve decidir quem apresenta.

(4) Uma sequência de atividades da SAI pode ser realizada em três semanas, daí o bom censo do professor em postar novas videoaulas com seus respectivos relatórios.

(5) Para uma nova sequência de videoaulas é interessante está conectada com uma sequência de exercícios/situações-problemas/ e ou análise de modelos.

O estudante deve preencher as atividades desenvolvidas (assistir as videoaulas, relatórios de aprendizagem, testes de formação de grupos, etc...) na ficha de autoavaliação para ao final do bimestre fornecer seu conceito geral bimestral.

8. ANEXOS

8.1 PLANO DE CURSO DE MATEMÁTICA I DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

I.	EIXOS COGNITIVOS: I. Dominar linguagens (DL) - II. Compreender fenômenos (CF) - III. Enfrentar situações-problema (SP) - IV. Construir argumentação (CA) V. Elaborar propostas (EP)						
	Competências	Habilidades	Objetos de conhecimento	Metodologias e Estratégias pedagógicas	Eixos Integradores	Temáticas das atividades integradoras	Avaliação
1º Bimestre	C1 C5 C6	H1,H3,H4,H5 H19,H20,H21,H22 , H23 H24 , H25,H26	Teoria de conjuntos; Função Afim (Taxa de variação, taxa fixa e zero da função e suas aplicações; resolução de inequações).	Aulas expositivas - Vídeo aula -Oficinas práticas -Lista de exercício -Atividades de Socialização			-autoavaliação -Analise das Socialização em dupla de questões de aplicação. -Registro de atividade -Prova escrita bimestral
2º Bimestre	C1 C5 C6	H1,H4,H5 H19,H20,H21,H22 , H23 H24 , H25,H26	**Função Quadrática**: concavidade, zero da função, valor máximo ou mínimo e suas aplicações; **Função Exponencial** : revisão das propriedades de potenciação e radiciação , análise da função exponencial e suas aplicações .	Aulas expositivas - Vídeo aula -Oficinas práticas -Lista de exercício -Atividades de Socialização			-autoavaliação -Analise das Socialização em dupla de questões de aplicação. -Registro de atividade -Prova escrita bimestral

Figura 44: Plano de curso da disciplina Matemática 1- 1º semestre

FONTE: Serviço de orientação pedagógica da escola

3º Bimestre	C1 C5	H1,H3,H4,H5 H19,H20,H21,H22.H23	**Função logarítmica**: definição de logaritmo de suas propriedades; análise da função logarítmica e suas aplicações Progressões: aplicações das progressões aritméticas e geométricas	Aulas expositivas - Vídeo aula -Oficinas práticas -Lista de exercício -Atividades de Socialização			-autoavaliação -Analise das Socialização em dupla de questões de aplicação. -Registro de atividade -Prova escrita bimestral
4º Bimestre	C1 C7	H1,H4,H5 H27.H28.H29.H30	**Aplicações das funções definida por mais de uma sentenças**; **Aplicação do Tratamento da informação**; Medidas de tendência Central, medidas de dispersão, análise de gráficos estatísticos.	Aulas expositivas - Vídeo aula -Oficinas práticas -Lista de exercício -Atividades de Socialização			-autoavaliação -Analise das Socialização em dupla de questões de aplicação. -Registro de atividade -Prova escrita bimestral

Figura 45: Plano de curso da disciplina Matemática 1- 2º semestre

FONTE: Serviço de orientação pedagógica da escola