

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL - PROFMAT**

BRAIAN LUCAS CAMARGO ALMEIDA

**POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA INTERVENÇÃO
PEDAGÓGICA PAUTADA NA METODOLOGIA DA SALA DE AULA
INVERTIDA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2017

BRAIAN LUCAS CAMARGO ALMEIDA

**POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA INTERVENÇÃO
PEDAGÓGICA PAUTADA NA METODOLOGIA DA SALA DE AULA
INVERTIDA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora: Dra. Janecler Ap. Amorin Colombo

Co-orientador: Dr. Márcio Bennemann

PATO BRANCO

2017

A447p

Almeida, Braian Lucas Camargo.

Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental / Braian Lucas Camargo Almeida. -- 2017.

136 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Janecler Aparecida Amorin Colombo

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Bennemann

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.

Pato Branco, PR, 2017.

Bibliografia: f. 89 - 94.

1. Tecnologia educacional. 2. Prática de ensino. 3. Ensino fundamental - Metodologia. 4. Aprendizagem. I. Colombo, Janecler Aparecida Amorin, orient. II. Bennemann, Márcio, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. IV. Título.

CDD (22. ed.) 510

Ficha Catalográfica elaborada por
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco

Título da Dissertação No. 025

**“POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
PAUTADA NA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA OS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**

por

Braian Lucas Camargo Almeida

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Matemática, pelo Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Pato Branco, às 14hs do dia 24 de novembro de 2017. O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta pelos doutores:

Prof^a. Janecler Ap. Amorin Colombo, Dr^a.
(Presidente - UTFPR/Pato Branco)

Prof. Carlos Roberto Ferreira, Dr.
(UNICENTRO/Guarapuava)

Prof^a. Dayse Regina Batistus, Dr^a.
(UTFPR/Branco)

Prof. Rômel da Rosa da Silva, Dr.
(Coordenador do PROFMAT/UTFPR)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do PROFMAT/UTFPR”

Dedico este trabalho a minha esposa Gabrielle e a minha filha Livia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, durante minha trajetória de estudos, tornaram-se amigos e contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço, especialmente, a minha esposa Gabrielle, por me acompanhar com dedicação nesta jornada, por sempre me motivar quando tudo era só adversidade e desalento, me dando forças quando as minhas se esgotavam. Pelo consolo e incentivo, pelo afeto, companheirismo, e pelo imenso amor que me tens e que lhe tenho, muito obrigado!

Aos meus pais, Olímpio, *in memorian*, Rinaldo e Luzia, pela minha existência, pelo apoio, e pelos valores que me ensinaram, os quais mantenho até hoje.

Aos meus irmãos, Leticia, Weslen, Lorena, Ryan e Renan, e aos meus sobrinhos, por torcerem por mim, mesmo estando longe, e me amarem como sou.

Aos meus sogros, pelas palavras de motivação e socorro quando precisei.

Aos colegas de turma, pela parceria, colaboração e momentos divertidos que passamos.

À minha orientadora Prof^a Dra. Janecler, pela sua maravilhosa e inspiradora dedicação em ensinar, pelas várias reuniões em que se dispôs auxiliar e me dar direção para onde prosseguir. Da mesma forma, agradeço ao Prof. Dr. Márcio pelos conselhos, correções e incentivo para o bom desenvolvimento desta pesquisa. À UTFPR e a todos os professores do PROFMAT, muito obrigado.

À banca, pela sua disponibilidade e contribuições.

Agradeço a Deus, por possibilitar o alcance deste sonho.

Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina. (Cora Coralina)

RESUMO

ALMEIDA, Braian Lucas Camargo. POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PAUTADA NA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. 136 f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

Essa pesquisa apresenta os resultados da investigação sobre quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para turmas finais do Ensino Fundamental, especificamente do 8º ano, mediante a produção e aplicação de uma proposta pautada neste recurso metodológico. Nessa abordagem de ensino, também conhecida como *Flipped Classroom*, o aluno tem contato com a informação básica sobre o conteúdo de estudo antes da aula. Assim, amplia-se o tempo do espaço escolar para atividades práticas de compreensão e de resolução de problemas e para o atendimento personalizado do aluno. A pesquisa justificou-se devido a escassez de trabalhos relacionados a Sala de Aula Invertida, a nível nacional, principalmente no ensino de Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Através das percepções dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, buscou-se investigar quais as possibilidades e quais os limites que a metodologia Sala de Aula Invertida, adaptada em uma proposta e à realidade do professor, seriam mais evidenciadas. Estes resultados deram-se a partir de questionários, gravações dos encontros, folhas de registros, anotações de campo e relatórios, e foram submetidos à análise de conteúdo, conforme Bardin(2006), o que possibilitou identificar as compreensões manifestadas pelos participantes. O estudo, que teve caráter qualitativo, partiu da revisão de literatura para identificar o estado da arte sobre a temática. Após esta etapa, houve a necessidade da elaboração de uma Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida (PASAI), em que tal metodologia se fizesse ativa, adaptada à realidade do professor pesquisador e aos conteúdos de equações do 1º grau, inequações do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas. A PASAI baseia-se nas etapas: motivação; material online; resolução e apresentação de tarefas; resolução de desafios e diversificação das tarefas, em que cada uma delas possui estratégias que permitem a aplicação da Sala de Aula Invertida. Entre as possibilidades encontradas desta aplicação, destaca-se a participação e interesse dos alunos; o uso das videoaulas; a aprendizagem de forma colaborativa e melhor compreensão dos conteúdos através das apresentações de tarefas. Já em relação aos limites, evidencia-se a falta de maturidade de alguns alunos; o tempo de aula curto para algumas etapas e a falta de adaptação dos alunos em relação aos trabalhos *online* semanais como forma de avaliação. Além disso, percebeu-se que a PASAI mostra potencial adaptabilidade a outros conteúdos matemáticos, diferentes dos que foram usados durante a aplicação da proposta, devido às suas diversificadas etapas e facilidade de inclusão delas à realidade do professor, o qual possa adotar esta proposta. Espera-se que as possibilidades e limites encontrados nesta pesquisa sejam úteis para futuras aplicações desta metodologia em sala de aula.

Palavras-chave: Sala de aula invertida, Tecnologias no Ensino, Metodologias de Ensino, Metodologias ativas de aprendizagem.

ABSTRACT

ALMEIDA, Braian Lucas Camargo. POSSIBILITIES AND LIMITS OF A PEDAGOGICAL INTERVENTION GUIDELINED IN THE CLASSROOM METHODOLOGY INVERTED FOR THE FINAL YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION. 136 f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

This research presents the results of the investigation about the possibilities and limits of the use of the Inverted Classroom methodology in mathematics classes for final grades of Elementary School, specifically the 8th grade, through the production and application of a proposal based on this methodological resource. In this teaching approach, also known as Flipped Classroom, the student has contact with the basic information about the study content before class. Thus, it extends the time of the school space for practical activities of understanding and solving problems and for the personalized attendance of the student. The research was justified due to the shortage of works related to the inverted classroom, at national level, mainly in the teaching of Mathematics in Elementary School and High School. Through the perceptions of the parents, students, pedagogical team and the researcher teacher, we sought to investigate the possibilities and limits that the inverted classroom methodology, adapted in a proposal and the reality of the teacher, would be more evident. These results were obtained from questionnaires, recordings of meetings, record sheets, annotations and reports, and were submitted to content analysis, according to Bardin (2006), which made it possible to identify the expressed understandings by the participants of this study. The study which had a qualitative character started from the literature review to identify the state of the art on the subject. After this stage, there was a need to elaborate a Proposal for the Application of the Inverted Classroom (PASAI), where such methodology was made active, adaptation to the reality of the researcher professor and contents of equations of the 1st grade, inequalities of the first degree and systems of equations of the first degree with two unknowns. The PASAI is based on the steps: motivation; online material; resolution and presentation of tasks; problem solving and task diversification, in which each of them has strategies that allow the flipped classroom to be applied. Among the possibilities found in this application, we highlight students' participation and interest; the use of video classes; collaborative learning and better understanding of content through task presentations. Already regarding the limits, we evidenced the lack of maturity of some students; the short class time for some steps and the lack of adaptation of the students in relation to weekly online work as a form of evaluation. In addition, it was interesting to note that the PASAI shows potential adaptability to other mathematical contents, different from those used during an application of the proposal, due to its diversified stages and facility inclusion of them the reality of the teacher who can adopt this proposal. We hope that the possibilities and limits found in this research will be useful for future applications of this methodology in the classroom.

Keywords: Flipped Classroom, Teaching Technologies, Teaching methodologies, Active learning methodologies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Organograma dos caminhos metodológicos da pesquisa	45
FIGURA 2	– Categorias de análise	58
FIGURA 3	– Possibilidades do Material Online por A8	63
FIGURA 4	– Possibilidades do Material Online por A18	63
FIGURA 5	– Possibilidades do Material Online por A19	64
FIGURA 6	– Possibilidades do Material Online por A20	64
FIGURA 7	– Possibilidades do Material Online por PMR22	64
FIGURA 8	– Possibilidades do Material Online por A27	65
FIGURA 9	– Limites do Material Online por A27	66
FIGURA 10	– Limites do Material Online por PMR4	66
FIGURA 11	– Limites do Material Online por C1	66
FIGURA 12	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A3	68
FIGURA 13	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A30	69
FIGURA 14	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A2	69
FIGURA 15	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A7	69
FIGURA 16	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A18	70
FIGURA 17	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR14	70
FIGURA 18	– Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR5	70
FIGURA 19	– Limites da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR5	71
FIGURA 20	– Limites da Resolução e Apresentação de Tarefas por A11	72
FIGURA 21	– Possibilidades da Resolução dos Desafios por PRM10	73
FIGURA 22	– Possibilidades da Resolução dos Desafios por A10	73
FIGURA 23	– Limites da Resolução dos Desafios por A14	74
FIGURA 24	– Possibilidades da Diversificação das tarefas por A2	76
FIGURA 25	– Possibilidades da Diversificação das tarefas por A25	76
FIGURA 26	– Limites da Diversificação das Tarefas por A16	77
FIGURA 27	– Limites da Diversificação das Tarefas por A8	77
FIGURA 28	– Limites da Diversificação das Tarefas por PMR23	78
FIGURA 29	– Outras percepções por A19	78
FIGURA 30	– Outras percepções por A23	79
FIGURA 31	– Outras percepções por A27	79
FIGURA 32	– Outras percepções por A27	79
FIGURA 33	– Outras percepções por A19	80
FIGURA 34	– Outras percepções por PMR26	80
FIGURA 35	– Outras percepções por PMR27	80
FIGURA 36	– Outras percepções por PMR7	81
FIGURA 37	– Outras percepções por PMR8	81
FIGURA 38	– Outras percepções por PMR22	81
FIGURA 39	– Outras percepções por PMR23	81
FIGURA 40	– Outras percepções por C1	82
FIGURA 41	– Outras percepções por C2	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	–	Percentual das respostas da Pergunta 1 do Questionário 2 dos Alunos ..	65
TABELA 2	–	Percentual das respostas da Pergunta 3 do Questionário 2 dos Alunos ..	70
TABELA 3	–	Percentual das respostas da Pergunta 2 do Questionário 2 dos Alunos ..	72
TABELA 4	–	Percentual das respostas da Pergunta 6 do Questionário 2 dos Alunos ..	82
TABELA 5	–	As categorias, suas possibilidades e seus limites	84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
1.3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	15
2 REVISÃO TEÓRICA	18
2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA	18
2.1.1 <i>O ensino de matemática nas últimas décadas</i>	18
2.1.2 <i>O ensino de matemática atual em sala de aula</i>	19
2.2 AS NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO	20
2.3 A METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA	23
2.4 O USO DAS TECNOLOGIAS ALIADAS AO ENSINO DE MATEMÁTICA	28
2.4.1 <i>A internet como ferramenta didática de ensino</i>	28
2.4.2 <i>As redes sociais aliadas ao processo de ensino e aprendizagem</i>	31
2.4.3 <i>O uso de vídeos como instrumentos didáticos e educativos</i>	34
2.4.4 <i>O uso das tecnologias de informação e comunicação para o ensino de matemática</i>	36
2.4.5 <i>A avaliação com o uso das TICs</i>	39
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	42
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA	42
4 A PROPOSTA METODOLÓGICA	46
4.1 A PASAI	46
4.1.1 <i>Motivação</i>	47
4.1.2 <i>Material online</i>	48
4.1.3 <i>Resolução e apresentação de tarefas</i>	49
4.1.4 <i>Resolução dos desafios</i>	49
4.1.5 <i>Diversificação das tarefas</i>	50
4.2 A APLICAÇÃO DA PASAI PARA TURMAS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	50
4.2.1 <i>Semana 1 - Conteúdo: Equações</i>	51
4.2.2 <i>Semana 2 - Conteúdo: Desigualdades e inequações</i>	52
4.2.3 <i>Semana 3 - Conteúdo: Equações do 1º grau com duas incógnitas</i>	53
4.2.4 <i>Semana 4 - Conteúdo: Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas</i>	54
5 ANÁLISE DOS DADOS E PERCEPÇÕES	55
5.1 MÉTODO DA ANÁLISE	55
5.2 CATEGORIAS DE ANÁLISE	58
5.2.1 <i>Categoria 1: A motivação</i>	59
5.2.1.1 <i>Possibilidades da motivação</i>	60
5.2.1.2 <i>Limites da motivação</i>	61
5.2.2 <i>Categoria 2: O material online</i>	61
5.2.2.1 <i>Possibilidades do material online</i>	62

5.2.2.2 <i>Limites do material online</i>	65
5.2.3 <i>Categoria 3: A resolução e apresentação de tarefas</i>	67
5.2.3.1 <i>Possibilidades da resolução e apresentação de tarefas</i>	68
5.2.3.2 <i>Limites da resolução e apresentação de tarefas</i>	71
5.2.4 <i>Categoria 4: A resolução dos desafios</i>	72
5.2.4.1 <i>Possibilidades da resolução dos desafios</i>	73
5.2.4.2 <i>Limites da resolução dos desafios</i>	74
5.2.5 <i>Categoria 5: A diversificação das tarefas</i>	75
5.2.5.1 <i>Possibilidades da diversificação das tarefas</i>	75
5.2.5.2 <i>Limites da diversificação das tarefas</i>	77
5.3 OUTRAS PERCEPÇÕES	78
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
7 REFERÊNCIAS	89
Apêndices	95

1 INTRODUÇÃO

A evolução das tecnologias e o desenvolvimento da internet evidenciam um novo panorama educativo, no qual o acesso à informação e ao conhecimento é cada vez mais democrático, inclusivo e aberto. Essa realidade vem intensificando os debates sobre novas formas de aprender e de ensinar em todo o mundo (ARAÚJO, 2011). A situação atual, segundo o autor, conduz os profissionais da educação a “reinventar a educação”, haja vista que o modelo de escola e de universidade consolidado no século XIX “tem agora, também, de dar conta das demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada pelas diferenças e pautada no conhecimento inter, multi e transdisciplinar” do século XXI (ARAÚJO, 2011, p. 39). Assim, a adoção de novas estratégias de ensino, com recurso às tecnologias, tem por objetivo, inicialmente, adaptar o processo de ensino e aprendizagem ao aluno, conforme as características dele e, num segundo momento, conseguir que o aprendiz desenvolva as novas competências requeridas pela sociedade da informação (GOMES; SERRANO, 2014, p. 136).

De modo geral, o grande desafio das instituições de ensino tem sido a busca crescente por práticas pedagógicas inovadoras capazes de oportunizar uma formação mais personalizada, que possibilite aumentar a autonomia dos alunos sobre o seu aprendizado. Moran (2015) cita as metodologias ativas de aprendizagem como ponto de partida “para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (p. 18), pois uma das maneiras do aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais. De acordo com o autor, a melhor forma de aprender é combinar “atividades, desafios e informação contextualizada” (MORAN, 2015, p.17). Valente (2014) declara que muitas estratégias têm sido usadas para promover a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada na pesquisa, o uso de jogos ou a aprendizagem baseada em problemas (ABP), e menciona como exemplo a abordagem da Sala de Aula Invertida, adotada nas universidades do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e de Harvard para inovar seus métodos de ensino, com a finalidade de explorar os avanços das tecnologias educacionais, bem como para minimizar a evasão e o nível de reprovação (VALENTE, 2014, p. 87).

De acordo com Lopes (2015, p. 6), “O jeito de aprender mudou. Falta mudar o jeito

de ensinar”:

O X da questão é abrir as cabeças e as salas de aula para as novas práticas pedagógicas apoiadas pelas TICs. Estamos falando das cabeças dos que têm a tarefa de “ensinar”. Porque as cabeças dos que têm a tarefa de “aprender”, não há dúvidas, já estão abertas para o mundo, via internet, via redes sociais (apud SCHMITZ, 2016, p. 24)

Ainda nessa mesma linha de pensamento, Prado (2015) diz que:

Hoje, embora recursos multimídia também sejam usados, as aulas ainda mantêm aquela estrutura em que os conhecimentos, habilidades e tarefas são apresentados pelo professor e a atividade dos alunos é receptiva e, em muitos casos, passiva. Embora ainda sejam válidos, esses recursos não evidenciam ligação com a revolução que está acontecendo fora da sala de aula - e que afeta diariamente a vida dos alunos, que já adotaram uma postura bem mais ativa na busca de outros tipos de conhecimento na internet. (p. 8).

Contudo, a autora observa que existe esforço dos professores, às vezes de modo independente, em adotar tecnologia, pois muitos postam aulas, conteúdos e tarefas na internet, e é comum estenderem suas relações nas redes sociais para interações fora da sala de aula. A autora ainda afirma que pesquisas sobre o assunto sempre observam que de nada adianta as escolas se equiparem com tecnologia, se os professores não sabem usá-las, pois “a tecnologia não se transforma em aprendizagem sozinha e a informação, por si só, não promove o senso crítico” (PRADO, 2015, p. 13).

De fato, segundo Schmitz (2016), distribuir aparelhos não basta, mas a tecnologia será fundamental, na educação do futuro, que será cada vez mais personalizada e híbrida, com uso de plataformas online e espaços para interações sociais. É o que salienta Santos e Vieira (2014) na reportagem do jornal *O Estado de São Paulo* sobre pesquisa da Fundação Catar. No Brasil, os jornalistas destacam que já existem experiências inovadoras em educação, com foco na personalização do ensino, e que o grande problema é reproduzir esses modelos em larga escala. Entre os desafios apontados, estão a fragmentação das políticas educacionais, a falta de estrutura e a dificuldade em fazer com que professores, em grande parte formados na perspectiva mais tradicional, adaptem-se às transformações (SANTOS; VIEIRA, 2014).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

As características mencionadas acima apontam para a elaboração de uma Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida, o PASAI, que baseia-se em uma adaptação da metodologia da Sala de Aula Invertida para a realidade do professor pesquisador em sala de aula, na qual

traz uma proposta que envolve o trabalho com as tecnologias aliadas ao ensino de Matemática. Dessa forma, procurou-se responder à seguinte questão de pesquisa: *na percepção dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para o 8º ano?*

Assim, a temática norteadora desta pesquisa refere-se à elaboração, aplicação e análise de uma proposta adaptada e inovadora, pautada no modelo da Sala de Aula Invertida.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as possibilidades e os limites do uso da metodologia da Sala de Aula Invertida, por meio da proposta (PASAI).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Elaborar a proposta (PASAI), baseada na teoria da Sala de Aula Invertida, adaptada para a realidade do professor pesquisador;

b) Desenvolver a proposta envolvendo especificamente os conteúdos de: Equações do 1º grau, Inequações do 1º grau e Sistemas de equações do 1º grau;

c) Aplicar a proposta em turmas dos anos finais do ensino fundamental II, especificamente, do 8º ano;

d) Encontrar e analisar, a partir da proposta desenvolvida e através da análise das percepções dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, as possibilidades e os limites do uso da Sala de Aula Invertida e verificar se a mesma pode colaborar para o ensino e aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática.

1.3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Durante os anos de 2007 e 2008, enquanto realizei o curso de Técnico em Informática, surgiu um grande interesse pelas novas tecnologias. Pensava que minha carreira profissional se limitaria a área das ciências tecnológicas, não imaginando que minha graduação em Licenciatura em Matemática, iniciada em 2010 na UTFPR - campus Pato Branco/PR, poderia ter tamanha relação com aquele interesse que fora despertado.

Desde o início da graduação, sentia-se atraído e ligado a propostas diferenciadas, sempre buscando, de alguma maneira, “inovar” quando o assunto era o ensino de matemática. Seja em disciplinas relacionadas a este assunto ou não, a vontade de “fazer diferente” se tornou uma característica pessoal. Aproveitei essa aptidão pela inovação e introduzi a mesma nos meus trabalhos como bolsista Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência), nas disciplinas da graduação, nos estágios no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, e recentemente nesta pesquisa do mestrado. Desde a elaboração de jogos, de materiais didáticos, de dinâmicas, entre outras atividades, tudo que tivesse alguma relação com a tecnologia, tornava-se prazeroso ao ser desenvolvido e aplicado.

Após a conclusão da graduação, em 2013, pelo fato de trabalhar em uma escola particular, a qual possuía um material e uma linha educacional específica, com uma proposta escolar já estabelecida, acabei distanciando-me das possibilidades de mudança. Foi então que ao iniciar o Mestrado Profissional em Matemática, em 2015, na mesma instituição onde realizei a graduação, no momento de aplicar a presente pesquisa, pude retomar de forma mais ampla às minhas características pessoais supracitados, trazendo uma proposta que envolve as tecnologias aliadas ao ensino de Matemática. Esta foi se moldando dentro de uma metodologia totalmente nova, algo que está surgindo com muita força, chamada de Sala de Aula Invertida. E após tomar maior conhecimento sobre o tema por meio de pesquisas e leituras de trabalhos relacionados a essa metodologia, elaborei uma proposta a qual foi aplicada e analisada seus resultados.

Por meio de pesquisa sobre trabalhos relacionados a Sala de Aula Invertida, verifiquei em alguns periódicos, a nível nacional, que há poucos trabalhos ligados a esse tema, principalmente no ensino de Matemática no Ensino Fundamental e Médio.

No caso das listas das dissertações de mestrado dos alunos do PROFMAT, até a conclusão desta pesquisa, não encontrei nenhuma pesquisa relacionada a este tema. Na Plataforma Lattes, uma busca por registro de pesquisadores brasileiros que investigam a temática resultou, para o termo indexador “proposta *flipped classroom* matemática ensino fundamental”, treze registros e para o termo “proposta sala de aula invertida matemática ensino fundamental”, sessenta e cinco registros. Salienta-se que nesta busca encontram-se as palavras incluídas na pesquisa e não necessariamente trabalhos que realizaram e aplicaram uma proposta da Sala de Aula Invertida na disciplina de Matemática no Ensino Fundamental. Assim não conclui-se precisamente se existem ou não pesquisas parecidas a esta, mas que de toda forma, são poucas.

Mesmo sendo o alvo deste trabalho, a maioria das produções nacionais encontradas, consideradas relevantes para uma descrição nesta seção de revisão, não se referem a estudos de propostas de aplicação da Sala de Aula Invertida ou de análises de percepções sobre esta

metodologia.

É dessa forma que se configurou o problema de pesquisa, já que há poucos trabalhos de ensino de matemática com o uso da metodologia da Sala de Aula Invertida, fez-se necessário descobrir quais as possibilidades e quais os limites da Sala de Aula Invertida em turmas do 8º ano do ensino fundamental, na percepção dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador. Do problema de pesquisa, surgiram o objetivo geral desta pesquisa e objetivos os específicos, ambos citados anteriormente.

Deste modo, este trabalho foi estruturado em 5 seções além desta introdução. No capítulo 2, a revisão teórica deste trabalho, que dá suporte para discutir sobre o ensino de matemática nas últimas décadas; as novas metodologias de ensino; a metodologia da Sala de Aula Invertida e o uso das tecnologias aliadas ao ensino de matemática. No capítulo 3, são descritos os procedimentos e a abordagem metodológica adotada neste estudo. No capítulo 4, é apresentado o delineamento da proposta pedagógica, a PASAI, e sua descrição da aplicação a turmas do 8º ano do Ensino Fundamental focada nos conteúdos: equações; desigualdades e inequações; equações do 1º grau com duas incógnitas e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas. No capítulo 5, o método de análise empregado; os dados recolhidos dentro das categorias de análise, *a priori* definidas, e a interpretação que deu-se a partir deles são explicitadas. Encerra-se o corpo do texto desta dissertação com o capítulo 6, com as considerações finais, nas quais retoma-se a questão de pesquisa para respondê-la a partir das compreensões que foram construídas, e sugere-se caminhos para futuros trabalhos relacionados a mesma temática.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo destacamos, de forma sucinta, como foi o ensino de matemática nas últimas décadas até os anos atuais.

2.1.1 *O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS*

Para Silva (2005), nas últimas décadas,

o ensino da Matemática passou por diversas mudanças (...) Todavia, essas mudanças não foram suficientes para suprir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes dessa disciplina. Vários são os fatores que dificultam a sua aprendizagem. Dentre eles, podemos destacar o conceito pré-formado de que a “matemática é difícil”, a capacitação inadequada dos professores, a ênfase excessiva ao cálculo, a falta de uso de novos recursos pedagógicos, a falta de contextualização e a linguagem. (p.1)

Mas existe solução? Sim, acredita-se que por meio da participação e da mudança de postura de todos os agentes sociais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, utilizando-se de novos recursos pedagógicos e de novas metodologias e tecnologias, colocando o aluno no centro do processo ensino aprendizagem, como protagonista e, promovendo o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, investigativa e colaborativa.

Nas décadas de 40 e 50 do século passado, o ensino da Matemática caracterizou-se pela memorização e mecanização, também conhecido como “ensino tradicional”. Com isso, se exigia do aluno que decorasse resultados e teoremas (memorização) e praticasse listas com enorme quantidade de exercícios (mecanização). Porém, os resultados desta metodologia de ensino não foram significantes (Ponte, 2004).

Nos anos 60 os currículos de Matemática passaram por uma reformulação acentuada, como reflexo do movimento internacional da “Matemática Moderna”. Com uma nova abordagem, foi introduzida uma nova linguagem caracterizada pelo simbolismo da Lógica e da Teoria dos Conjuntos.

Na década de 70 foram evidenciados o abstrato e o formal, sem objetivar as aplicações, como resultado de novos programas elaborados no espírito da Matemática Moderna. Os estudos focados na área da matemática atingiram tal proporção que foi necessário que estudiosos da área iniciassem um estudo, nesta década, sobre Educação Matemática que atingiu os matemáticos do mundo inteiro (MIRANDA, 2016).

Nos anos 80, buscou-se valorizar, na aprendizagem da Matemática, a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, além dos cognitivos (Brasil, 1998). Esta valorização surgiu como resposta aos fracos resultados da aprendizagem da Matemática nas décadas anteriores. Nos anos 90, surgiu o que ficou conhecido como “ensino renovado”, em face de se ter verificado que não era nas tarefas de cálculo que os alunos tinham os piores resultados, mas sim nas tarefas de ordem mais complexa, que exigiam algum raciocínio, flexibilidade e espírito crítico (Ponte, 2004).

Hoje, já no século XXI, apesar dos esforços no sentido de propor mudanças no ensino da Matemática nos últimos anos, ainda não vencemos as barreiras do ensino tradicional, e esta disciplina continua sendo considerada a grande vilã dentre as áreas do conhecimento, responsável pelos altos índices de reprovação dos alunos.

2.1.2 *O ENSINO DE MATEMÁTICA ATUAL EM SALA DE AULA*

E dentro de sala de aula? Como é possível despertar o interesse dos alunos pela matemática? “A matemática ensinada na escola geralmente é chata mesmo. É uma ciência antiga mostrada de uma forma antiga e a cabeça dos jovens é moderna, é rápida. É aí que eu vejo uma das principais dificuldades”, aponta Ubiratan (2011, apud GIOVANCARLI, 2011). Segundo ele, o professor precisa entender qual é a matemática de hoje. E a tecnologia pode ser a chave deste processo. Como estão intimamente ligados a ela, os alunos muitas vezes podem exercer o papel de professor. “Eles entendem melhor, são mais hábeis nessas coisas do que nós, então vamos recorrer a eles”, sugere.

Por este motivo, é preciso reconhecer a importância do diálogo entre aluno e professor. Os estudantes são participantes do momento social em que vivem. Quando eles veem na televisão um jovem sofrendo ou cometendo violência eles sentem-se parte daquilo. E a opinião deles sempre deve ser considerada. Como diz Ubiratan (2011):

o papel do professor não deve ser o de condenar o aluno, mas sim o de ver o que ele pensa sobre as coisas. Se eu tenho um bom argumento como educador eu tenho que passar para ele, mas isso não pode ser na base da repressão. O problema da educação de hoje é essa falta de percepção de que precisa ocorrer

um diálogo entre as gerações. Disso saem ideias boas. (apud GIOVANCARLI, 2011).

2.2 AS NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO

Na passagem do século XX para XXI, já havia grande preocupação como os métodos de ensino até então utilizados, como cita Gadotti (2000), “Um novo mundo globalizado e informatizado se apresenta e com ele muitas áreas como a educação tem de rever conceitos, métodos e quebrar paradigmas para suprir as demandas do ensino”.

É sabido que, atualmente, as aulas - e professores - tradicionais não colaboram para que os alunos possuam maior interesse no conhecimento em si transmitido. Baseadas na memorização, são extremamente cansativas e desestimulantes; a consequência dessa metodologia é que vários alunos perdem o interesse pelo conteúdo, e o desvio de atenção se torna inevitável (FRANCISCO, 2016).

Na missão de tornar a carreira do professor mais atrativa e formá-lo para lidar com um aluno cuja vida é mediada pela tecnologia, universidades internacionais também se veem diante da missão de mudar suas metodologias adotadas nas faculdades de educação. É o caso da *Relay Graduate School of Education*, dos Estados Unidos. Segundo Oliveira (2016), “dentre outras inovações trazidas pela *Relay*, está a criação de uma biblioteca digital, com vídeos gravados em escolas reais, que pode ser consultada de acordo com a necessidade. Eles gravaram por centenas de horas, separaram e classificaram os vídeos de acordo com seu currículo. Quando os alunos precisavam saber mais sobre o que estavam falando, não ficavam só na teoria, eles poderiam ver em ação. Esse formato é especialmente útil pelo formato híbrido adotado para as aulas: 40% do conteúdo é apresentado online e o restante, presencial. Após assistir a uma aula introdutória em casa, o aluno pratica em sala de aula e recebe *feedback* de professores.”

Mas será que as propostas e objetivos das novas metodologias de ensino têm ligações ou semelhanças com as do passado? Certamente.

Em 1932, Anísio Teixeira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo foram líderes e signatários de um manifesto - o “Pioneiros da Educação”, criticado pela ingenuidade e aclamado pela inovação - que propunha mudanças na educação brasileira.

Essas propostas, no que tange ao viés pedagógico do documento, possuíam vinculações com a Escola Nova - movimento do final do século 19 adentrando o século 20 - que, entre outros itens, se baseava no aluno como centro da aprendizagem; em trabalhos manuais;

experimentações e em um aprendizado mais significativo (SANCHES, 2015).

Seguindo nessa linha, uma análise das correntes pedagógicas do final do século 19 e do século 20 revela muitas semelhanças em relação a algumas propostas pedagógicas inovadoras da atualidade.

Ainda segundo Sanches (2015),

para Vygotsky, por exemplo, o sócio interacionismo era um caminho a ser traçado na educação, ou seja, o aprender com o outro era fundamental, pois ninguém aprende sozinho. Já Paulo Freire se notabilizou pela aprendizagem significativa, trabalhando com o que o indivíduo já sabia e vivia em seu cotidiano, ou seja, do que experimentou em sua realidade, não sendo uma folha em branco a ser preenchida. Ausubel, psicólogo estadunidense, também desenvolveu teoria baseada na aprendizagem significativa, partindo do que o aluno já sabia.(p.1)

Torna-se interessante, então, nessa perspectiva, investigar e analisar o que está se propondo, hoje, para a melhoria da educação em relação às novas metodologias. Quais são as principais propostas em pauta?

Um aprendizado baseado no aluno; o “aprender” mais do que “o ensinar”; uma aprendizagem mais colaborativa; uma abordagem mais significativa que tenha mais contato e ligação com o mundo real; mais experimentações em projetos e outros mais.

Metodologias como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP, ou, PBL em inglês), Ensino Híbrido ou Design Thinking, entre outras, têm como objetivo desenvolver nos alunos algumas das propostas citadas no parágrafo anterior e tidas como fundamentais para o século 21.

Então, atualmente, o que se desenha é uma retomada de pressupostos já estudados e bem definidos no passado, com as tecnologias da informação e comunicação atuando como mediadoras e facilitadoras do processo, além das adequações de alguns itens ao nosso momento - pelo menos em parte dos casos.

Para Sanches (2015),

esses são pontos importantes a serem considerados: o momento e a adequação. Assim como à época do manifesto dos “Pioneiros da Educação”, necessitamos de um sistema de ensino e de metodologias que preparem o aluno para a sociedade contemporânea. A sociedade da informação e que vive em rede. E também prepare para um mercado de trabalho em constante transformação, que precisa de pessoas colaborativas, proativas, criativas, com capacidade de resolver problemas inéditos e sem um “manual de instrução”. (p.1)

Ou seja, embora possa haver alguma “novidade” na aplicação das novas metodologias de ensino, suas propostas e objetivos são semelhantes ao que já se discutiu e se propôs no passado.

Uma leitura atenta dos três trechos a seguir, extraídos do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (AZEVEDO et al., 2010) dará uma boa noção dessa semelhança:

[...] O que distingue da escola tradicional a escola nova, não é, de fato, a predominância dos trabalhos de base manual e corporal, mas a presença, em todas as suas atividades, do fator psicobiológico do interesse, que é a primeira condição de uma atividade espontânea e o estímulo constante ao educando (criança, adolescente ou jovem) a buscar todos os recursos ao seu alcance, graças à força de atração das necessidades profundamente sentidas. (p. 49)

[...] a escola deve utilizar, em seu proveito, com a maior amplitude possível, todos os recursos formidáveis, como a imprensa, o disco, o cinema e o rádio (p. 62)

[...] Mas, o exame, num longo olhar para o passado, da evolução da educação através das diferentes civilizações, nos ensina que o “conteúdo real desse ideal” variou sempre de acordo com a estrutura e as tendências sociais da época, extraíndo a sua vitalidade, como a sua força inspiradora, da própria natureza da realidade social. (p. 39)

Nesses trechos, pode-se perceber ao menos três itens comuns ao que se propõe hoje:

- Interesse do aluno pelas tarefas que vai realizar;
- Utilização dos recursos tecnológicos disponíveis;
- A ligação da educação com a sociedade do seu tempo;

Em nosso país, algumas escolas públicas e particulares estão inovando nessa linha. Mas essas iniciativas ainda são muito incipientes, pontuais e, em alguns casos, inconstantes (SANCHES, 2015).

Estamos em um momento de transição e há um claro descompasso entre a escola, o mundo corporativo e a sociedade. O que tem travado muito essa evolução, entre outros fatores, é o nosso paradigma baseado em “aulas e professores tradicionais”.

Atualmente, existem muitas metodologias sobre como ensinar para essa geração conectada. Porém, alguns termos, não estão claros para todos os professores, que acabam “deixando de lado” sua existência por não saber o que significam e não conseguirem usar esta ou aquela metodologia. Mas, se analisarmos com atenção, tudo está conectado. É como se estivéssemos diante de uma única metodologia com várias vertentes, que se complementam.

Por exemplo, algo que está em alta nas discussões de novas metodologias é a *Blended-Learning*. Também conhecido como *B-Learning* e Ensino Híbrido (em português), nada mais é

que misturar atividades presenciais com atividades a distância. Provavelmente, muitos educadores e instituições já deram os primeiros passos nessa direção e nem percebiam que estavam fazendo algo tão “inovador”. Para Moretto (2015), “esta metodologia permite ao professor ampliar sua sala de aula, oportunizando uma aprendizagem colaborativa, tanto presencial quanto virtual. Não se trata de abrir mão dos espaços, mas unificá-los, deixando a sala de aula mais ampla.”

Aproveitando a mesma vertente, podemos falar da metodologia Sala de Aula Invertida. Trata-se de inverter a “lógica” da sala de aula, permitindo que os alunos tenham contato com o conteúdo antes da aula presencial, em casa. Ou seja, a aula começa com a tarefa de casa. Pode ser através de um vídeo, um game educativo ou outros recursos virtuais. Desta forma, o aluno já adquire um conhecimento prévio sobre o conteúdo/assunto e utiliza a sala de aula física para tirar as dúvidas e fixar o que aprendeu, tendo suporte do professor, que passa a ser um mediador do conhecimento adquirido, e dos colegas. Segundo Moretto (2015), é uma metodologia que motiva atividades colaborativas, em grupo, a criação de projetos e promove o envolvimento dos alunos. Esta metodologia, especificamente a qual norteia o foco deste trabalho, será bem mais detalhada no próximo capítulo.

Contudo, antes de começar a exercer todas essas metodologias citadas acima, o educador precisa estar preparado. É necessário um processo de formação que envolva a discussão do quadro atual do ensino de matemática. E se tratando do meio tecnológico, podemos chamar de uma “atualização metodológica” dos professores, onde devem explorar ambientes online, plataformas de aprendizagem, repositórios de recursos educativos digitais, saber o que é e como utilizar as redes sociais, saber pesquisar na internet, organizar arquivos online, etc.

2.3 A METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA

Dar a mesma aula quatro, seis e até oito vezes, em um dia só, para turmas diferentes. Que professor nunca passou por isso? Quem conseguiu manter, em todas as exposições, a mesma energia e entusiasmo? E a aula sempre alcançou os objetivos planejados? Em cada turma, alguns alunos certamente não entenderam uma parte da explicação e vários podem ter perdido algo do que foi dito. Mas na aula não há um botão de “pausa” nem é possível “voltar” um trecho para rever o assunto. É comum que, ao fazer tarefas de casa, surjam dúvidas - mas o professor já não está lá para apoiar. (BERGMANN, 2016, p.106)

Traduzida como “Sala de Aula Invertida”, a expressão *Flipped Classroom* mostra o que esse modelo faz: inverte o modelo tradicional de sala de aula, repensando os papéis do professor e dos alunos e as suas relações com o conteúdo disciplinar. Pode ser considerada

como uma tendência nova que vem sendo pesquisada e discutida em maior fluência há cerca de seis anos, a partir de estudos norte-americanos. Porém, seus vestígios como uso metodológico e educacional já tem pouco mais de 10 anos.

A Sala de Aula Invertida é um modelo que tem suas raízes no ensino híbrido, que teve seu conceito desenvolvido a partir de experiências *e-learning* (TARNOPOLSKY, 2012, p. 14). Genericamente, *e-learning* abrange “aprendizagem baseada na web”, “aprendizagem baseada na internet”, “aprendizagem em linha”, “ensino distribuído” e “aprendizagem baseada no computador” (LIMA; CAPITÃO, 2003, p. 38). Segundo Clark e Mayer (2011, p. 8, tradução nossa) *e-learning* é definido como “instruções apresentadas em um dispositivo digital, como um computador ou dispositivo móvel que se destina a apoiar a aprendizagem”.

A inversão proposta aparece, principalmente, no deslocamento do protagonismo da sala de aula: se no modelo tradicional de aula, o professor atua como um sábio detentor de todo o saber em um palco, para quem todas as atenções devem estar voltadas, na “Sala de Aula Invertida”, o professor é o coadjuvante que trabalha ao lado dos alunos, como guia da aprendizagem. De acordo com os norte-americanos Jon Bergmann e Aaron Sams, dois dos principais pesquisadores do tema, o modelo *Flipped Classroom* “pode atender às necessidades dos alunos pois permite que seus professores personalizem a sua educação” (2016, p. 6). Tanto a metodologia de ensino quanto a de aprendizagem passam por uma ressignificação, uma vez que os modelos tradicionais de sala de aula também são invertidos: a “tarefa de casa” vai para dentro da sala de aula, enquanto as aulas teóricas ficam do lado de fora, online (através de redes sociais, blogs, vídeos, etc). Tal modelo se apropria de ferramentas virtuais de instrução e interação para a disseminação do conteúdo didático previamente às aulas, tendo como objetivo aumentar, dentro de sala de aula, o tempo de interação entre professor e aluno.

De acordo com Bergmann e Sams (2016), no modelo de Sala de Aula Invertida, o tempo é reestruturado, de modo que os primeiros minutos de aula são dedicados a responder questões dos alunos sobre o conteúdo entregue previamente, o que permite esclarecer equívocos antes de os conteúdos serem praticados e aplicados incorretamente. O tempo restante é usado para atividades práticas (*hands on*, ou seja, “mão na massa”) mais extensas e/ou resolução de problemas dirigidos.

Uma das desvantagens do modelo, ainda segundo Bergmann e Sams (2016), é a de que os alunos, durante o visionamento dos vídeos, não conseguem fazer perguntas imediatas, diferentemente de quando acompanham uma aula ao vivo. Por isso, é importante prepará-los para que usem os recursos de pausar os vídeos e tomar notas de pontos-chave, gravar dúvidas e trazer para aula questionamentos que ajudem o professor a resolver equívocos de compreensão

do conteúdo. Essas perguntas também servirão para o professor avaliar a eficácia dos vídeos, pois perguntas semelhantes podem indicar que o tópico gravado não está claro, devendo ser refeito ou corrigido.

Para os autores supracitados, esse novo método confronta a chamada “metodologia tradicional”, na qual sua debilidade é a de que nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender. Alguns carecem de formação adequada quanto ao material, não têm interesse pelo assunto ou simplesmente não se sentem motivados pelo atual modelo educacional (BERGMANN; SAMS, 2016, p.47).

Mas tal mudança metodológica, citada por Jon Bergmann e Aaron Sams (2016), “é realmente opressora para a maioria dos educadores, que acabam por adotar a abordagem simplista e imediatista: a exposição de tanto conteúdo quanto possível, no tempo disponível, esperando que se atinja o máximo de alunos e torcendo para que, pelo menos, alguma coisa lhes entre - e fique - na cabeça.”

É importante ressaltar que, para muitos pesquisadores do assunto, não existe uma única maneira de inverter a sala de aula. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem *checklist* que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem.

Mas porque inverter a sala de aula? Para Bergmann e Sams (2016), especialistas no assunto, entre tantos outros motivos, a “inversão”:

- Fala a língua dos estudantes de hoje, devido sua possível aliança com os recursos digitais;

- Cria condições para que os alunos “pausem e rebobinem” o professor, por meio das videoaulas nas quais o aluno pode assistir quando e onde quiser, podendo rever quantas vezes forem necessárias, a mesma explicação;

- Intensifica a interação aluno-professor e aluno-aluno, devido a melhor relação do professor como tutor, orientador ou mediador do conhecimento, e não somente “detentor” do mesmo. Além disso, o professor acaba conhecendo melhor os seus alunos durante a aula, pois interage nos grupos e pode assim perceber facilmente aqueles que possuem maior dificuldade ou os que compreendem mais rapidamente os conteúdos. Logo, os alunos trabalhando juntos, realizando atividades ou formando grupos de estudo, pode tornar melhor a relação entre eles mesmos;

Para Freitas (2015),

a utilização do método de ensino da *flipped classroom*, ou Sala de Aula Invertida, representa a oportunidade da quebra de um paradigma presente no modelo tradicional, no qual o tempo reservado para a interação com o conteúdo é fixo e o tempo para sua compreensão é variável. No Ensino Médio, a maior parte do ensino em sala de aula se dá através de aulas expositivas onde na maioria das vezes a atuação do aluno é passiva frente ao conteúdo estudado. Devido à extensão do currículo, o período que esse educando tem para praticar o conteúdo acontece principalmente em casa na forma de exercícios, suprimindo do ambiente escolar o tempo de discussão e compreensão da matéria, dificultando para o professor a identificação das lacunas desse aprendizado. (p. 2)

A possibilidade de aproximar, de alguma forma, previamente e ilimitadas vezes o conteúdo ao aluno, proporcionaria um tempo maior para discussões e práticas que envolvem o aprendizado. Nesse modelo, o tempo para a interação com o conteúdo seria variável, e em tempo fixo, seria o tempo para a sua compreensão que se daria em sala de aula com a mediação do professor, sanando dúvidas e praticando através de exercícios ou outras atividades.

A equipe de pesquisadores do *The Flipped Learning Network* no artigo “*A Review of Flipped Learning*” (2013) traça quatro diretrizes básicas para um professor inverter a sua sala de aula:

- **Ambiente flexível:** o ambiente físico dentro da sala de aula não deve ser estático, as cadeiras e os alunos não podem ocupar uma posição fixa, eles devem se mover, formando pequenos e grandes grupos onde trabalharão cooperativa e colaborativamente. Os alunos devem ser incentivados a criar as suas próprias “estações de estudo” onde desenvolverão através da aprendizagem ativa seus modelos mentais dos conteúdos estudados. A própria postura do professor dentro desse ambiente deve ser dinâmica, refletindo uma constante pré-disposição a ajudá-los. A Sala de Aula Invertida, assim como outros modelos de aprendizagem ativa, pede que o professor circule a sala, checando o trabalho dos alunos, lhes fornecendo um *feedback* imediato, assim como providenciando breves momentos de instrução frente a frente. (Bergmann; Sams, 2016).

- **Cultura do aprendizado:** dentro do ambiente de uma sala de aula invertida o papel do professor palestrante se altera para o papel do professor facilitador, os alunos devem ser incentivados a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem, tomando o professor como um mediador do conteúdo, já previamente apresentado, e o conhecimento que eles estão desenvolvendo através da aprendizagem ativa. A abdicação do papel de figura central no processo ensino e aprendizado libera ao professor tempo para prover ao educando uma atenção individualizada e diferenciada, o que propiciará uma multiplicidade de vias com as quais o aluno poderá alcançar a suas metas de aprendizagem. Para King (1993):

Tal mudança pode implicar uma troca considerável no papel do professor, que

deve afastar-se de ser o único que possui todas as respostas e monopoliza a maior parte das falas para ser um facilitador, que organiza o contexto, fornece recursos e coloca questões para estimular os alunos a pensar em suas próprias respostas. (p. 30)

- **Conteúdo direcionado:** a inversão da palestra tradicional por uma videoaula na qual o aluno assistirá em sua casa, causa uma quebra de paradigmas na relação do processo ensino e aprendizagem entre o professor e os alunos, e por isso, a seleção e o direcionamento dos assuntos apresentados nas videoaulas se tornam a gênese da cooptação do interesse do aluno para o conteúdo a ser trabalhado, e portanto, deverão ser feitos com cuidado. Apesar dos conteúdos com os quais os alunos entrarão em contato em seus lares não resultarem na construção total de seu aprendizado, são eles que irão promover o ferramental teórico para que os educandos os trabalhem de forma mais profunda, em atividades direcionadas durante seu período em sala, refletindo as suas consequências e inter-relacionando-os com os seus cotidianos. Para Vygotsky (1991):

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. (p. 101)

O material com o qual o estudante interagirá fora do ambiente escolar deve integrar-se com a atividade prevista em sala de forma orgânica, pois do contrário o aluno poderá se sentir confuso e desestimulado ao papel do estudo em casa.

- **Educador Profissional:** o modelo da *flipped classroom* exige uma demanda maior do professor em comparação ao modelo de sala tradicional. O educador que inverte sua aula deve: criar um curso em progressão; elaborar projetos com base na aprendizagem ativa que visem o aprofundamento dos conceitos obtidos em casa; criar ou selecionar as videoaulas que serão o cerne da estruturação do conhecimento do aluno; desenvolver um modelo de aula de forma que seu papel como palestrante seja suprimido para que o protagonismo do educando se destaque; manter um ânimo constante em atender e solucionar as dúvidas que surgirão em sala.

Strayer (2007) comenta que durante as aulas, na sala de aula invertida, gastou consideravelmente mais energia tentando gerenciar as atividades de aprendizagem se comparados com a sala de aula tradicional. Além disso, como no modelo da *flipped classroom* o aluno fará o aprofundamento de seu conhecimento dentro da estrutura física da sala de aula, o perfil do professor e a sua expertise tornam-se elementos críticos para o êxito do curso. Tais requisitos são necessários para a criação de atividades que irão incentivar, motivar e desafiar o aluno a buscar esse aprofundamento.

É importante ressaltar que a Sala de Aula Invertida se diferencia da educação à distância (EAD), que foi definida por Hermida e Bonfin (2006) sendo:

o processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias onde professores e alunos ficam separados espacial e/ou temporalmente. Pode envolver atividades presenciais e outros momentos de contatos conjuntos, porém, conectados ou intermediados através de recursos tecnológicos. (p. 168)

É válido salientar que, até onde se pôde constatar, nenhuma das fontes consultadas certifica que o uso da Sala de Aula Invertida garante que ocorra o perfeito ensino e aprendizagem, muito menos, que os alunos irão aprender todo e qualquer conteúdo a eles direcionados. Entretanto, é verdade que sua utilização como parte do leque de metodologias utilizada por vários professores tem chamado a atenção de diversos educadores e educandos, além de diferenciar as aulas (“sair do tradicional”) e promover maior interação aluno-aluno e alunos-professor.

2.4 O USO DAS TECNOLOGIAS ALIADAS AO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo pretendemos salientar como as tecnologias (internet, redes sociais, vídeos, etc.) podem auxiliar no ensino e aprendizagem de Matemática, bem como o uso das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) como método de avaliação.

2.4.1 *A INTERNET COMO FERRAMENTA DIDÁTICA DE ENSINO*

Há mais de 10 anos, Vieira (2006) disse:

A Internet [...] ainda está numa fase muito embrionária, mas vai explodir. Em 10 anos ela será mais famosa do que a televisão hoje, porque ela, de alguma forma, vai-se ligar com todas as outras mídias, porque ela não vai ser acessada somente por um computador, que é caro, mas também por outras tecnologias, agora pelo celular, vai estar no carro, vai estar em nossa casa, em qualquer eletrodoméstico, teremos um acesso por mil formas que nós hoje nem imaginamos. Será uma mídia extremamente popular nesses próximos anos. Ela vai se tornar a maior mídia em massa. (p.21)

Não é novidade que é possível hoje, por exemplo, concluir um curso, uma graduação, uma pós-graduação ou algo do gênero, pela internet. Facilmente podemos pesquisar e aprender sobre diversas coisas, ver vídeo-aulas, acompanhar eventos, ler notícias imediatamente atualizadas, tudo *online*. Ou seja, podemos obter conhecimento, ensinar e/ou aprender sobre diversos temas, assuntos ou conteúdos, através desta incrível rede mundial.

Atualmente, vemos uma “geração digital”, onde crianças já nascem no meio tecnológico e, querendo ou não, são atraídos e tornam-se dependentes das novidades que há poucas

décadas nem existiam. Os recursos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas casas e nas escolas, em especial a internet. E hoje é vista como um recurso dinâmico e interativo, que proporciona novas maneiras de ensinar e aprender, oferecendo uma variedade de benefícios no processo de aprendizagem, facilitando o acesso à recursos didáticos e melhorando a interação entre professores e alunos.

As modernas tecnologias proporcionam ferramentas inovadoras para o intercâmbio de informações no âmbito global e em tempo real. O compartilhamento do conhecimento tem sido a base da inovação e da produção de novos saberes (MORAN, 1997; MACHADO, 2005). A internet, que pode ser definida como uma rede de comunicação mundial que interliga milhões de computadores ao redor do mundo, intercomunicando milhões de dispositivos, tem sido uma das grandes responsáveis por essa difusão, promovendo uma troca interdisciplinar de saberes e estando aberta em todos os aspectos, sendo utilizada como complemento na formação obtida em sala de aula, revolucionando a socialização e a especialização do conhecimento (VELLOSO, 2004; MACHADO, 2005; DA COSTA; BIANCHINI, 2008).

Devido a tantas mudanças no meio tecnológico e com o crescente uso da internet por milhares de pessoas, aparecem novos desafios para a educação e devido a isso, são exigidas novas formas de ensinar e aprender. Esses confrontos não se definem somente na utilização de tecnologias em si. A questão é saber como integrar as tecnologias em projetos pedagógicos, participativos e inovadores.

Há alguns anos, o acesso a computadores ou aparelhos eletrônicos que possibilitassem o acesso a internet era, de certa forma, restrito a pesquisadores, grandes instituições e universidades, governos, ou a minoria da população devido “ao custo” que era exigido para tal regalia. Atualmente, uma das vantagens tecnológicas que o aluno e o professor podem ter em relação a internet, é que a mesma pode ser acessada em inúmeros lugares, a qualquer momento, através de tantos dispositivos eletrônicos, sejam eles computadores, notebooks, tablets, smartphones, relógios, etc. Dessa forma, é aceitável afirmar que a internet pode manter interligados professor, conhecimento e aluno, para além das paredes de uma sala de aula.

Nessa perspectiva, existirá uma interatividade entre aluno e professor, gerando assim um aprendizado colaborativo, como afirma Casagrande (2008):

Uma característica importante quanto ao uso da internet, é que a mesma possibilita o aprendizado colaborativo, o que significa que tanto alunos como professores são participantes ativos no processo de aprendizagem. Desta maneira, o objetivo da educação não é apenas ensinar fatos, mas principalmente, ensinar os alunos a pensar, a raciocinar, bem como, a trocar ideias e informações com seus colegas. (p.5)

O professor não precisa ser especialista no uso da internet, mas é preciso conhecer as possibilidades dessa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, saber usá-la com o intuito de desenvolver aulas mais prazerosas e dinâmicas. Muitas vezes os alunos se sentem mais seguros no uso das tecnologias, quando percebem que o professor se utiliza de tais recursos de maneira útil e significativa (SOUZA, 2013).

Como tudo que é novidade em relação as metodologias de ensino, temos os prós e contras em relação ao uso de tecnologias para o ensino, nesse caso a internet. Uma das necessidades é que exista a possibilidade do acesso a internet, tanto para o professor quanto para o aluno. O que pode colaborar com isso é a própria escola oferecer essa disponibilidade, ou é claro, devido a necessidade pessoal ou familiar, que o aluno e/ou o professor tenham acesso em casa ou em ambientes públicos (como bibliotecas municipais, por exemplo), que também disponibilizam.

Além disso, existem professores que utilizam as novas tecnologias sem refletir muitas vezes sobre o seu papel pedagógico, o qual deveria estar direcionado para uma prática construtiva do conhecimento. Outro problema é que a internet oferece diversas possibilidades de busca, e as suas páginas muitas vezes encantam os alunos e tiram o foco principal que é a interpretação. Ao utilizarem a internet, os alunos podem ficar dispersos navegando pelos sites, abrindo muitas páginas, confundindo qualidade com quantidade. Existe um deslumbramento com as imagens e sons encontrados na internet, levando muitas vezes os alunos a não considerarem o conteúdo, consumindo a informação de modo rápido e superficial, sem internalizar e refletir sobre ele. Nesses casos, é indispensável a orientação do professor, e dos pais e/ou responsáveis, quanto ao uso correto e adequado da mesma, aconselhando-os para que possam “dominar a internet, e não se deixar ser dominado por ela”.

Como uma das vantagens já citadas, o uso da internet na educação se revela como um meio de relevantes possibilidades pedagógicas, não se limitando apenas a uma disciplina ou a uma única forma de ensino, permitindo assim a interdisciplinaridade e estimulando o processo de ensino e aprendizagem em todos os níveis de ensino, a começar pelo fundamental. A mesma permite que as atividades, tarefas ou pesquisas se torne mais interessantes, criativas e interativas, facilitando o acesso a uma infinidade de informações independente de tempo e espaço.

Assim, a internet pode ser utilizada como uma ferramenta didática de ensino que proporciona aos alunos novas descobertas, rompendo com velhos hábitos e paradigmas da educação e propiciando práticas pedagógicas inovadoras. E ao professor, se torna de grande valia para aqueles que estão atentos as novidades, não sofrendo nenhum tipo de intimidação, pois ele, de certa forma, é um dos responsáveis pelo sucesso dessa nova aliada do ensino na educação.

Para Fernandes (2004), o papel do professor não é somente coletar informação, mas, sim, trabalhar as informações. Para isso, é necessária uma atualização constante.

2.4.2 *AS REDES SOCIAIS ALIADAS AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM*

Uma das definições de Rede Social encontradas na internet é: “uma estrutura social composta por pessoas ou organizações, conectadas por um ou vários tipos de relações, que compartilham valores e objetivos comuns” (WIKIPEDIA, 2017).

Hoje, o acesso a informação é indiscutivelmente maior do que o das gerações passadas. As tecnologias que propiciam o mergulho no ciberespaço trazem um novo estilo de vida e interação que já fazem parte da cultura das novas gerações e conquista cada vez mais pessoas.

As redes sociais (RS) são ambientes virtuais que possibilitam trocas e interações entre pessoas, permitindo as relações sociais virtuais entre quaisquer pessoas conectadas à rede. Podem ser utilizadas para diferentes finalidades, como o lazer e a educação formal.

Para alguns adultos de hoje, as redes sociais são como a televisão e o rádio para adultos formados em outras épocas. Certamente, devido a toda evolução que aconteceu, elas surgiram da necessidade da comunicação entre pessoas, sem estarem necessariamente juntos. E por que não utilizar tais ferramentas para fins didáticos, se a grande maioria de professores e alunos já possui cadastros nas redes sociais e são ambientados nas RS que vieram para ficar e modificar nossos hábitos e cultura?

Segundo Araújo (2010),

o modo como a escola está organizada atualmente não está mais se adequando ao perfil da geração net; este público se envolve em várias atividades simultâneas, tem interesse em vários campos do saber; nos conteúdos que estudam, nas atividades que realizam no dia-a-dia da escola só consideram significativas as atividades, conteúdos, disciplinas, avaliações, etc., nas quais percebem que estão sendo contemplados em relação a essa multiplicidade de interesses e várias dimensões que compõem sua personalidade, sua integralidade enquanto seres. (p.4)

Frente ao uso das redes sociais, o processo educativo em si não pode ficar alheio a função que essas exercem nas formas de se expressar e de se relacionar dessa nova geração; se é verdade que estamos em uma configuração social diferente de todas as anteriores, logo a educação também deve renovar-se para atender as novas demandas formativas que estão surgindo neste contexto.

Devemos analisar, segundo Kenski (2004) que

o ensino via redes pode ser uma ação dinâmica e motivadora. Mesclam-se nas redes informáticas- na própria situação de produção e aquisição de conhecimentos - autores e leitores, professores e alunos. As possibilidades comunicativas e a facilidade de acesso às informações favorecem a formação de equipes interdisciplinares de professores e alunos, orientadas para a elaboração de projetos que visem à superação de desafios ao conhecimento; equipes preocupadas com a articulação do ensino com a realidade em que os alunos se encontram, procurando a melhor compreensão dos problemas e das situações encontradas nos ambientes em que vivem ou no contexto social geral da época em que vivemos.(p.74)

Segundo Gonzalez (2005, p. 80), “um caminho e uma alternativa encontrados pelo tutor em EAD para consecução de sua missão educativa é a sedução pedagógica”. E por que não seduzir os alunos com uma ferramenta que já faz parte de seu cotidiano e é bem aceita por eles?

O uso das redes sociais proporciona mais dinamicidade, estimula a aprendizagem em grupo e é um recurso que atrai e estimula os adolescentes e jovens da geração digital (ARAÚJO, 2010). Há, é claro, desafios didáticos, técnicos e metodológicos a serem superados, mas os ganhos em relação ao processo de ensino e aprendizagem, se bem planejadas as atividades, são maiores do que tais limitações.

Porém, é fato que, como cita Araújo (2010),

a utilização das redes sociais na escola ainda é uma discussão controversa; muitos profissionais apresentam sérias resistências ao uso das mesmas ou de quaisquer outros recursos tecnológicos na escola, seja por desconhecimento do funcionamento dos mesmos, preconceito ou incapacidade de realizar uma transposição pedagógica de seus conteúdos para um meio que não seja a sala de aula presencial e seus recursos tradicionais - quadro, giz, projetores, livros didáticos. (p.5)

Assim, uma das razões pelas quais a escola poderia utilizar as redes sociais em suas atividades, partindo da visão de Gardner (2000), seria a de levar em conta que

O propósito da escola deveria ser o de desenvolver as inteligências e ajudar as pessoas a atingirem objetivos de ocupação e passatempo adequados ao seu espectro particular de inteligências. As pessoas que são ajudadas a fazer isso (...) se sentem mais engajadas e competentes, e portanto mais inclinadas a servirem a sociedade de uma maneira construtiva. (p.16)

Existem muitas RS hoje que permitem facilmente a interação e troca de informações entre pessoas. Entre elas destacam-se o Facebook, Whatsapp, Messenger, Twitter, MySpace, Badoo, Ask, YouTube, etc. Entre tantas, os objetivos que destacam-se são os mesmos: compartilhar ideias; informações pessoais; notícias; criar amizades; conversar e/ou discutir (entre

amigos, familiares ou até desconhecidos) assuntos sem a necessidade de estar fisicamente juntos; o entretenimento conjunto; etc. Dessa forma, ao introduzir o uso das redes sociais na escola, de modo geral, podemos inovar o cotidiano de todos os integrantes do meio em relação a interatividade, atratividade, diversidade, inovação, entre outros, os quais sem dúvida podem servir como elementos motivadores ao aluno, e assim, tais redes podem servir como auxílio no ensino e aprendizagem.

Assim como a internet, de modo geral, as redes sociais podem ter obstáculos na decisão de seu uso, tanto para professores quanto para alunos, como: ocorrência de dificuldades técnicas; ansiedade de comunicação; excesso de informações na rede ou “*inflogut*”; problemas na administração do tempo e/ou planejamento do professor; dificuldades na condução das atividades (trabalhos, conversas, etc); desenvolvimento de competição ao invés de cooperação entre os alunos; entre outros.

Mas, como diz Araújo (2010),

o que vai garantir a eficácia, um ganho na educação através do uso das redes no processo de ensino aprendizagem é o fato de que devemos considerar que estas já fazem parte do cotidiano de boa parte dos alunos e são utilizadas por estes em outros momentos, ou seja, a utilização das redes sociais na educação é algo que, pela familiaridade e identificação que a geração net apresenta em relação as mesmas, pode viabilizar uma melhora no rendimento dos mesmos em relação à aprendizagem, por ser uma instância significativa na vida da maioria deles, e por isso as ações que forem desenvolvidas utilizando esse recurso, terão um significado dentro do cotidiano desses alunos. (p.11)

Ouve-se tanto sobre as tecnologias e redes sociais atrapalharem os estudos e o desenvolvimento dos alunos. Porque então não contra-atacar? Não é afirmar que seja de uso prioritário e obrigatório, mas se bem planejado e estruturado, o uso das redes sociais permitirá a “aproximação” que tantos professores desejam ter de seus alunos, conseguindo assim evoluir com eles e não apenas vê-los evoluindo.

É importante salientar que, no momento, não é de caráter deste trabalho especificar alguma ou outra rede social específica para auxílio no ensino, uma vez que hoje em dia muitas escolas já possuem seus próprios portais ou aplicativos educacionais, contendo muitos conteúdos, vídeos, exercícios e atividades extracurriculares para serem aproveitados por professores e alunos, além de notas e presenças dos alunos por exemplo. A diferença está em usar estas ou quaisquer outras redes sociais públicas, desde que com orientação, ordem e ética, para aliá-las ao processo de ensino e aprendizagem, principalmente se consegue tal integração entre professor e aluno em um período extraclasse.

Para Junior (2014),

o mundo evoluiu e todas as suas dimensões acompanham a evolução. Cabe aos professores entender as novas perspectivas e as mudanças ocorridas para sabermos lidar com o “novo”, caminhando junto à modernização do mundo e suas dimensões, buscando aprender, manusear as novas ferramentas e tecnologias, socializar-nos e dominar tais ferramentas de comunicação levando as mudanças e novidades tecnológicas do mundo para a área educacional, inserindo e orientando os alunos na utilização de tais ferramentas e utilizando-as a favor do ensino. (p.8)

2.4.3 *O USO DE VÍDEOS COMO INSTRUMENTOS DIDÁTICOS E EDUCATIVOS*

Tradicionalmente, os processos de ensino e aprendizagem apoiam-se nas linguagens verbal e escrita. Ensina-se por meio da fala do professor, escuta dos alunos, leitura e transcrições de textos, perguntas e respostas orais e escritas, havendo pouco espaço para o uso de outras linguagens, que aos poucos vêm sendo incorporadas ao universo escolar.

Diferente de imagens, os vídeos conectam um conjunto de técnicas que reproduzem inúmeras imagens permitindo a existência dos movimentos, de diversas cores, músicas e sons, atraindo assim a atenção por não ser estático. Eles revelam não só imagens, mas momentos já acontecidos ou em tempo real, como nas TV's ou exibições ao vivo na internet. Sendo vídeos para fins educativos, jornalísticos, entretenimento ou de simples momentos pessoais ou familiares, estes podem transmitir dados, informações e conhecimento, o que não difere absurdamente do objetivo de um professor para com seus alunos. Para Moran (1995), “o vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula.”

Nas palavras de Moran (1995),

o vídeo ajuda a um bom professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica (...) Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional. (p.27)

Ele também afirma que “vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não aula, o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso”. Sobre como lidar com essa ideia de vídeo, Moran (1995) ainda acrescenta que

precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre vídeo e as outras dinâmicas da aula. (p.28)

Obviamente, para um professor, as possibilidades de trabalho são muitas, mas podemos destacar que os vídeos podem ser usados como: sensibilização (para introduzir um novo assunto, despertar a curiosidade e motivar os alunos); ilustração (forma de aprender cenários desconhecidos); simulação (mostrar, por meio de simulação, situações ou atividades que não podem ser realizadas no momento); conteúdo de ensino (para efetivamente ensinar sobre determinado conteúdo específico); produção (registro de trabalho desenvolvido, intervenção ou expressão; avaliação (dos alunos, do professor, do processo).

Desde que usados tendo como objetivo a aprendizagem dos alunos, os vídeos podem ser ferramentas importantes em qualquer nível de ensino, desde que integradas a um planejamento didático.

Algumas secretarias de educação já pensaram na importância do vídeo na sala de aula. Este é o caso das escolas públicas paranaenses, que contam com a TV Pendrive em todas as salas, que é um equipamento que pode transmitir recursos de áudio e vídeo que são disponibilizados nos formatos compactados, tais como: MP3, MPEG, AVI. Há também, principalmente em escolas particulares, a instalação de quadros sensíveis ao toque conectados a internet, para promoção de uma maior interação durante as aulas, assim como a exibição de filmes e vídeos. Outra novidade dos últimos anos, são os portais escolares, que conectam a escola, o professor, os pais e os alunos, e que disponibilizam vídeos educativos, das mais diversas disciplinas, contendo explicações, experiências, além destes portais conterem notas, presenças, avisos e apostilas online. Dessa forma, percebeu-se que os “apetrechos” necessários já existem há algum tempo e estão disponíveis, cabe ao educador aliar seu ensino com a tecnologia.

Menezes (2015) relembra que

Também cada vez mais presentes nas escolas, são os projetos de produção audiovisual, onde alunos e professores produzem seus próprios vídeos, que podem ser informativos ou artísticos. Eles podem ser a síntese de conteúdos abordados em diversas disciplinas, produto final de algum projeto desenvolvido, ou ainda se constituírem em importantes formas de expressão de vivências, emoções ou opiniões. As informações sobre como produzir os vídeos podem ser encontradas na internet, com inúmeros tutoriais, blogs, exemplos e dicas de como fazê-lo, além de ferramentas de edição. Os alunos de hoje, em grande parte nativos digitais, buscam estas informações e constroem conhecimento sobre o tema de maneira muito autônoma. Cabe ao professor e à escola assumir uma postura parecida, de buscar, testar, mas, muito mais que isso, refletir sobre este processo e transformá-lo em conteúdo de ensino. (p.5)

Vicentini e Domingues (2008) ressaltam que este processo de disseminação de vídeos foi visto inicialmente como uma maneira de disponibilizar aos professores um recurso acessível e barato para tornar as aulas mais dinâmicas. Entretanto, alertam que o uso desta tecnologia não

é tão simples quanto parece, e que

até hoje, grande parte dos profissionais da educação enfrenta dificuldades para empregar a tecnologia audiovisual como um recurso pedagógico; ora devido à forma equivocada com que alguns programas didáticos propõem incorporação do vídeo ao trabalho em sala de aula, ora devido ao desconhecimento das potencialidades dessa mídia no processo de ensino e aprendizagem. (p.3)

Interessante é complementar que o vídeo não substitui o professor ou outros recursos pedagógicos, mas ele dá suporte e se integra as demais técnicas de ensino utilizadas.

2.4.4 *O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA*

A utilização das chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação tem sido um tema presente em diversos debates, considerando suas potencialidades e limitações no contexto atual de nossas escolas. As tecnologias estão propiciando uma verdadeira revolução na sociedade, e não é possível excluir deste contexto o processo de ensino e aprendizagem.

Damaceno (2013) diz que

o processo de ensino e aprendizagem da matemática vem se tornando uma tarefa difícil para os professores dessa área, os alunos não conseguem assimilar os conceitos e conteúdos ensinados pelo professor e as aulas expositivas não têm sido suficientes para sanar as dúvidas e questionamentos dos mesmos. Torna-se imprescindível para o professor à busca de novas metodologias de ensino como ferramenta para o aprendizado e a educação matemática precisa passar por mudanças estruturais e funcionais frente às novas tecnologias. (p.20)

De acordo com Borba e Penteadó (2003),

(...) À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade. (p.64)

Percebe-se que a expressão “novas tecnologias” geralmente é empregada em referência ao uso da informática. No entanto, ao conceituar tecnologia, deve-se pensar em um contexto mais amplo, em que a informática é apenas uma entre as inúmeras tecnologias disponíveis. Um vídeo, por exemplo, é um recurso que pode ser utilizado para fins educacionais. É óbvio que o

computador pode ser usado para editá-lo, através de softwares específicos, mas a utilização da ferramenta não vai depender da disponibilidade de computadores a todos os alunos.

Segundo Alcântara (2012), “o professor tem como auxílio um novo recurso de tornar suas aulas mais estimulantes e diferenciadas” e vai além ao afirmar que

O professor/mediador cria certas facilidades aumentando a auto-estima dos alunos, além de permitir novos valores e verificando a dificuldade de aprendizagem readaptando com jogos interativos e de fácil entendimento, ou seja, o professor como mediador tem papel significativo e é dele a missão de buscar alternativas viáveis para fazer desaparecer o desinteresse dos alunos que não querem se envolver e participar dos projetos implantados pela escola. (p.1)

Para Perius (2012),

Neste processo, o professor assume o papel de mediador ou formador da aprendizagem, ou seja, ele instiga o desenvolvimento da aprendizagem, utilizando-se de ferramentas pedagógicas que venham a contribuir para a construção do conhecimento. Aprende-se a conhecer, aprendendo a fazer e a refletir sobre esse fazer, demonstrando que diferentes estímulos podem atuar sobre áreas cerebrais e emoções do indivíduo, visto que a motivação é um importante requisito para o aprendizado. (p.11)

Como lembra Costa (2011),

No Ensino da Matemática, ainda, diversos docentes executam suas práticas pedagógicas, baseando-se num método ultrapassado, do ponto de vista da vertente construtivista, abrindo mão do uso das novas tecnologias educacionais, comprometendo a aprendizagem dos estudantes e, bem como, o seu profissionalismo. (p.3)

Apesar da tecnologia ser uma ferramenta de auxílio ao professor, encontra-se ainda uma grande resistência por parte do mesmo. Porém, essa resistência vem diminuindo e o número de pessoas que possuem acesso à tecnologia vem crescendo exponencialmente. Atualmente, muitas pessoas utilizam algum tipo de tecnologia em seu cotidiano. Até mesmo as crianças já sabem utilizar aparelhos eletrônicos, como os *smartphones* e os *tablets*, por exemplo.

Os educadores matemáticos têm buscado novos métodos para levar à prática da sala de aula as ideias-chave de construção e de compreensão, dentro os quais destacam-se: resolução de problemas, modelagem, etnomatemáticas, transversalidade, tecnologias de informação e jogos matemáticos.

Referindo-se a matemática, é importante que o professor desenvolva atividades que explorem sua história, importância e suas aplicações. Diante disso, as novas tecnologias de

informação e comunicação (TICs), em sua trajetória, trazem uma visão inovadora, que tem como característica básica a inter-relação entre prática, pesquisa e formação.

Faz-se necessário o desenvolvimento de momentos que integrem a Matemática e as TICs, de maneira a favorecer a construção de conhecimentos matemáticos, colaborando na concepção de um espaço de investigação e relevância à aprendizagem (BICUDO, 1999).

O contato pelas redes sociais digitais entre os docentes e discentes, na disciplina de Matemática se dá não só pela ânsia de o aluno ampliar suas redes de contato, mas, também, para obter ajuda relativa às tarefas escolares e para sanar dúvidas relacionadas aos conteúdos estudados. Através dos sites de redes sociais, o instiga e conduz os alunos a obterem por si mesmos a solução dos problemas.

Como destaque dos últimos anos entre as TICs, destacam-se as redes sociais digitais, que utilizam a internet. As mais utilizadas no Brasil atualmente são o *Facebook*, o *Youtube*, *Twitter*. Faz-se referência também aos métodos de avaliação, como questionários ou formulários online.

Afonso (2009, p.43) diz que “o *Facebook* é uma rede social que reúne pessoas a seus amigos e aqueles com quem trabalham, estudam e convivem”. É a rede social com a maior participação de pessoas conectadas, onde elas podem compartilhar textos, fotos, vídeos, entre outras atividades. Vários professores, inclusive de Matemática, e as escolas utilizam tal rede para a educação, postando dicas, exercícios e videoaulas, diretamente no site, através de vários ambientes, como páginas, perfis pessoais e grupos.

O *Twitter* é outra ferramenta poderosa para o ensino da Matemática, porém, é mais limitada do que o *Facebook*, pois em cada post é permitido o uso de 140 caracteres, entre letras, números, espaços e caracteres especiais. Por ele, pode-se compartilhar textos, fotos e *links* de *blogs* e outros *sites*.

Já o *Youtube* é um site e também uma rede social onde as pessoas postam vídeos sobre assuntos variados. Na disciplina de Matemática, milhares de professores postam as suas videoaulas para os alunos assistirem e colocarem as suas dúvidas nos comentários. Por esse site, é permitido compartilhar os vídeos nas outras redes sociais, em *blogs* e outros *sites*.

Segundo Clemente (2009) “o blog é um tipo de publicação *online* que teve sua origem no hábito de logar (entrar, conectar) a web, fazer anotações, escrever, comentar os caminhos percorridos pelos espaços virtuais”. Azevedo (2014) complementa que

nesse ambiente, os professores podem postar os seus exercícios (*online* ou não) ou as suas videoaulas sobre qualquer assunto e os alunos fazem os seus comentários com dúvidas, ou escrevendo a solução da tarefa pedida. É um dos ambientes mais utilizados pelos docentes. A partir dele, o professor pode

compartilhar o *link* do *post* nas redes sociais digitais. (p.6)

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN - 2001), no ensino de Matemática,

o professor deve identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações; conhecer a história de vida dos alunos, sua vivência de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos informais sobre um determinado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais; ter clareza de suas próprias concepções sobre a matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções (p.37).

Analisando os objetivos previstos nos PCN para o ensino de Matemática, é visto que recursos como a internet, vídeos, redes sociais, softwares, jogos educativos e a realidade virtual trazem para a educação possibilidades não tão exploradas, mas que contribuem para a efetiva assimilação do ensino. Desse modo, a tecnologia da informação e comunicação possibilita o desenvolvimento de um aluno ativo no processo de ensino e aprendizagem, transformador do meio em que vive, pois a tecnologia motiva o aprendizado, levando muitas vezes o aluno a aplicar e praticar o que aprendeu, e o professor a analisar, avaliar e inteirar-se de mais uma metodologia para o ensino.

É possível concordar com Damasceno (2013) quando diz que:

Com as TICs é possível criar ambientes onde os usuários, alunos e professores conectados, apresentam-se de forma virtual gerando novas interfaces de aprendizagem, de modo que todos possam contribuir, compartilhar e interagir na construção do conhecimento de maneira mais rápida e dinâmica, colaborando para um desenvolvimento educacional e social mais acentuado. As TIC proporcionam à educação ambiente de aprendizagem, mais adequados à nova sociedade que emerge. Como a escola é muito mais que o espaço físico, constituindo-se essencialmente pela sociedade ao qual está inserida, ela passa a ter os mesmos anseios que os agentes envolvidos nessa sociedade. Com isso, as instituições de ensino devem promover a inclusão digital no ambiente escolar. É preciso rever o processo de aprendizagem do mundo atual sem dificultar a inserção das novas tecnologias na escola. (p.23)

Portanto, se torna “inovadora” a ideia de utilizar a internet (vídeos, redes sociais, jogos, etc) para o ensino de matemática em classe e extraclasse, onde o aluno poderá, por exemplo, dar continuidade do aprendizado que é dado em sala aula.

2.4.5 A AVALIAÇÃO COM O USO DAS TICs

Quando um professor fala em avaliação muitos alunos ficam com medo e apreensivos quanto ao que vai ser cobrado na prova, pois esse é um momento muito tenso e de muita pressão

para os alunos.

A avaliação é um processo natural que acontece para que o professor tenha uma noção dos conteúdos assimilados pelos alunos, bem como para saber se as metodologias de ensino adotadas por ele estão surtindo efeito na aprendizagem dos alunos. Há muito tempo atrás avaliar significava apenas aplicar provas, dar uma nota e classificar os alunos em aprovados e reprovados. Ainda hoje existem alguns professores que acreditam que avaliar consiste somente nesse processo. Contudo, essa visão aos poucos está sendo modificada.

Segundo Nóvoa e Estrela (1993) a avaliação é atualmente

uma área de enorme complexidade técnica e científica, seja pela dimensão formativa, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento do aluno e orientá-lo no processo, ou pela dimensão somativa; da regulação, compreendendo por esta dimensão como o necessário à correção dos desvios significativos, do monitoramento das atividades previstas no planejamento, e da certificação, a avaliação pode ser considerada como um processo decisório.

Como Perez (2015) afirma,

Muitas técnicas de avaliação podem ser utilizadas pelos professores de matemática, a saber: provas com questões de resposta aberta, tarefas de resposta curta, itens de múltipla escolha, tarefas de desenvolvimento, observação, pesquisa e redações matemáticas, jogos, *WebQuests* e portfólios, entre outros. [...] Acredita-se que aspectos como interação, *feedback*, diálogo e envolvimento ativo dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e na avaliação, que inclui o avaliar a si próprio e aos outros, contribuem para promover o domínio de procedimentos e a compreensão conceitual através da resolução de problemas, do raciocínio e da argumentação. (p.27)

Sabe-se que existem inúmeras formas de avaliar um aluno, de acordo com o ambiente escolar, em relação ao comportamento, utilizando provas discursivas e de múltipla escolha, trabalhos escolares, tarefas de casa, comprometimento escolar, participação nas aulas e nos eventos escolares, etc. Todos esses meios são utilizáveis na constituição de uma nota.

Como destacado por Fernandes (2007), ainda em muitas situações,

prevalece uma avaliação pouco integrada ao ensino e a aprendizagem, mais orientada para atribuição de classificações do que para análise cuidadosa do que os alunos sabem, e são capazes de fazer, ou para compreender as suas eventuais dificuldades, ajudando-os a superá-las. (p.587)

Mas como seria possível relacionar a avaliação matemática com as Tecnologias de Informação e Comunicação? Como exemplo, atualmente, em cursos de Ensino a Distância

(EAD) já é absolutamente normal que existam provas, trabalhos, *webquests*, fóruns, entre outros métodos de avaliação, ambos *online*, realizados através da internet.

Pode-se então refletir que, sendo uma pesquisa, um trabalho, uma lista de exercícios, o desempenho em um jogo ou em um software matemático, etc, em sala ou extraclasse, todos podem ser realizados como forma de avaliação do aluno. Seja essa análise por nota ou simplesmente pelo desempenho do discente, o professor deve lembrar que a avaliação vai muito além, podendo inclusive avaliar a si mesmo.

A internet combina interatividade com fotos, áudio, vídeo e texto impresso; utiliza hiperlinks para reforçar conhecimentos ou apresentar explicações; permite que sejam efetuadas avaliações online. Enfim, esse instrumento representa um novo conceito em tecnologia: a livraria em sua mesa de trabalho, o dicionário em seus dedos, o som em seus ouvidos. Não há nada que possamos ver ou ouvir que não possa ser disponibilizado por ela (Colossi, Consentino & Queiroz, 2001).

Entende-se, dessa maneira, que além de possível, seja também necessário incorporar os recursos disponíveis a partir do uso da internet dentro e fora da sala de aula, seja para ensino ou avaliação, de maneira que as possibilidades de acesso a informações se multipliquem e que interações entre professor e aluno aumentem, entre outros aspectos importantes.

O importante é entender que avaliar não consiste somente em fazer provas e dar nota, avaliar é um processo pedagógico contínuo, que ocorre dia após dia, buscando corrigir erros e construir novos conhecimentos.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, de acordo com os recursos metodológicos utilizados, destacando sua classificação, os instrumentos de coletas de dados e os procedimentos para a sistematização dos dados e análise, bem como os sujeitos envolvidos nesta pesquisa.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Metodologia significa estudar os métodos, no caso da metodologia de pesquisa estamos falando dos métodos utilizados para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

A principal forma de caracterizar uma pesquisa é em relação a sua abordagem. De acordo com Creswell (2010) as pesquisas podem ser classificadas em qualitativas, quantitativas ou mistas, como segue abaixo:

Os métodos quantitativos envolvem o processo de coleta, análise, interpretação e redação dos resultados de um estudo [...] As abordagens qualitativas de coleta, análise, interpretação e redação do relatório de dados diferem das abordagens quantitativas tradicionais. A amostragem intencional, a coleta de dados abertos, a análise de textos ou de imagens, a representação de informações em figuras e em quadros e a interpretação pessoal dos achados informam procedimentos qualitativos [...] Os procedimentos de métodos mistos empregam aspectos dos métodos quantitativos e dos procedimentos qualitativos. (p.21)

Nas pesquisas qualitativas os dados analisados devem ser coletados de uma forma variada e proporcionar aos participantes da pesquisa exprimirem suas opiniões em relação as questões levantadas. De acordo com Thiollent (2011) a pesquisa qualitativa:

[...] não deixa de ser uma forma de experimentação em situação real, na qual os pesquisadores intervêm conscientemente. Os participantes não são reduzidos a cobaias e desempenham um papel ativo. Além disso, na pesquisa em situação real, as variáveis não são isoláveis. Todas elas interferem no que está sendo observado. Apesar disso, trata-se de uma forma de experimentação na qual os indivíduos ou grupos mudam alguns aspectos da situação pelas ações

que decidiram aplicar. Da observação e da avaliação dessas ações, e também pela evidenciação dos obstáculos encontrados no caminho, há um ganho de informação a ser captado e restituído como elemento de conhecimento. (p.28)

Existem vários autores que fazem referência às pesquisas qualitativas, alguns ainda mais precisos fazem pontuações sobre as pesquisas qualitativas em educação. De acordo com Bogdan e Biklen (apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986) as pesquisas qualitativas em educação apresentam cinco características básicas:

1. Tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, pressupondo o pesquisador em contato direto com o ambiente e a situação investigada.

2. Os dados coletados são, na sua maioria, descritivos. Sendo assim, o material deve conter descrições de situações, pessoas ou acontecimentos. O pesquisador deve buscar as mais variadas formas de obtenção de dados.

3. Existe uma preocupação maior com o processo do que com o produto final, sendo interesse do pesquisador verificar como o problema da pesquisa se manifesta nas interações realizadas.

4. O sentido que os participantes dão as coisas são focos da atenção do pesquisador. Dessa maneira, sempre é buscado captar a forma de pensar dos participantes.

5. Na análise dos dados o processo é intuitivo, ou seja, as abstrações se consolidam da inspeção dos dados.

Assim, nossa pesquisa se apresenta como qualitativa, a fim de melhor compreender os fenômenos de estudo propostos neste trabalho a partir das perspectivas dos sujeitos da pesquisa, a saber: os alunos, os pais ou responsáveis dos alunos, a coordenação pedagógica e o professor pesquisador.

Temos como pesquisador o próprio professor da turma, que por meio de contato direto com os sujeitos, realizou uma pesquisa-ação, no qual o objetivo é avaliar quais serão as possibilidades e os limites da aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida para os alunos de 8º ano.

Para a coleta de dados utilizamos recursos como: a observação e diário de campo do professor pesquisador, questionários pré e pós aplicação da proposta metodológica aos pais e alunos, gravações de áudio das aulas, registro de atividades dos alunos e relatórios da coordenação pedagógica. Os dados foram coletados em 40 horas/aulas, sendo 20 em cada turma, no período de 23 de março de 2017 a 21 de abril de 2017.

O diário de campo foi utilizado como fonte de informações inerentes a aplicação da pesquisa. Nele está registrado como foi dado o encaminhamento da aula, as tomadas de decisões feitas entre o professor pesquisador e os alunos, os imprevistos que aconteceram ao longo da aplicação da pesquisa, entre outras observações.

As observações feitas pelo professor pesquisador durante a aplicação da pesquisa também serviram de instrumento de coleta de dados para a análise do trabalho realizado. Porém, para auxiliar nesse processo foram utilizadas, ainda, as gravações em áudio das aulas. A finalidade das gravações em áudio é de contrastar com as ações desenvolvidas pelos alunos e com as informações de campo coletadas pelo professor pesquisador, a fim de acrescentar à pesquisa informações relevantes.

Para realizar a análise dos dados obtidos pela pesquisa utilizamos a análise de conteúdo, conforme as propostas de Moraes (1999) e Bardin (2006). Segundo esses autores, a análise de conteúdo como método de análise de dados é utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos.

Segundo Bardin (2006) “a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que está em constante aperfeiçoamento” (p.9). Além disso, serve para desvendar o que está escondido e pode ser aplicada em várias formas de pesquisa. Segundo Ramos e Salvi (2009) o método da análise de conteúdo consiste em:

[...] tratar a informação a partir de um roteiro específico, iniciando com (a) pré-análise, na qual se escolhe os documentos, se formula hipóteses e objetivos para a pesquisa, (b) na exploração do material, na qual se aplicam as técnicas específicas segundo os objetivos e (c) no tratamento dos resultados e interpretações. Cada fase do roteiro segue regras bastante específicas, podendo ser utilizado tanto em pesquisas quantitativas quanto em pesquisas qualitativas. (p.3)

Bardin (2006) estabelece o trabalho em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, com as inferências e interpretações. Moraes (1999), propõe cinco etapas: preparação das informações, unitarização, categorização, descrição e interpretação. Trata-se apenas de distintas denominações, já que, na essência, as propostas se assemelham. Optamos por seguir as etapas de Bardin. Detalhamos de forma mais explícita tais etapas e suas descrições no capítulo 5.1, onde descrevemos o método de análise.

Por hora, destacamos as categorias de análise, *a priori* definidas: motivação; material *online*; resolução e apresentação de tarefas; resolução de desafios e diversificação das tarefas. Ambas as categorias, ou caixas, se justificam pelo encaixe com a proposta metodológica, que será melhor detalhada no próximo capítulo.

Logo abaixo segue um organograma que explica resumidamente o caminho metodológico assumido na pesquisa:

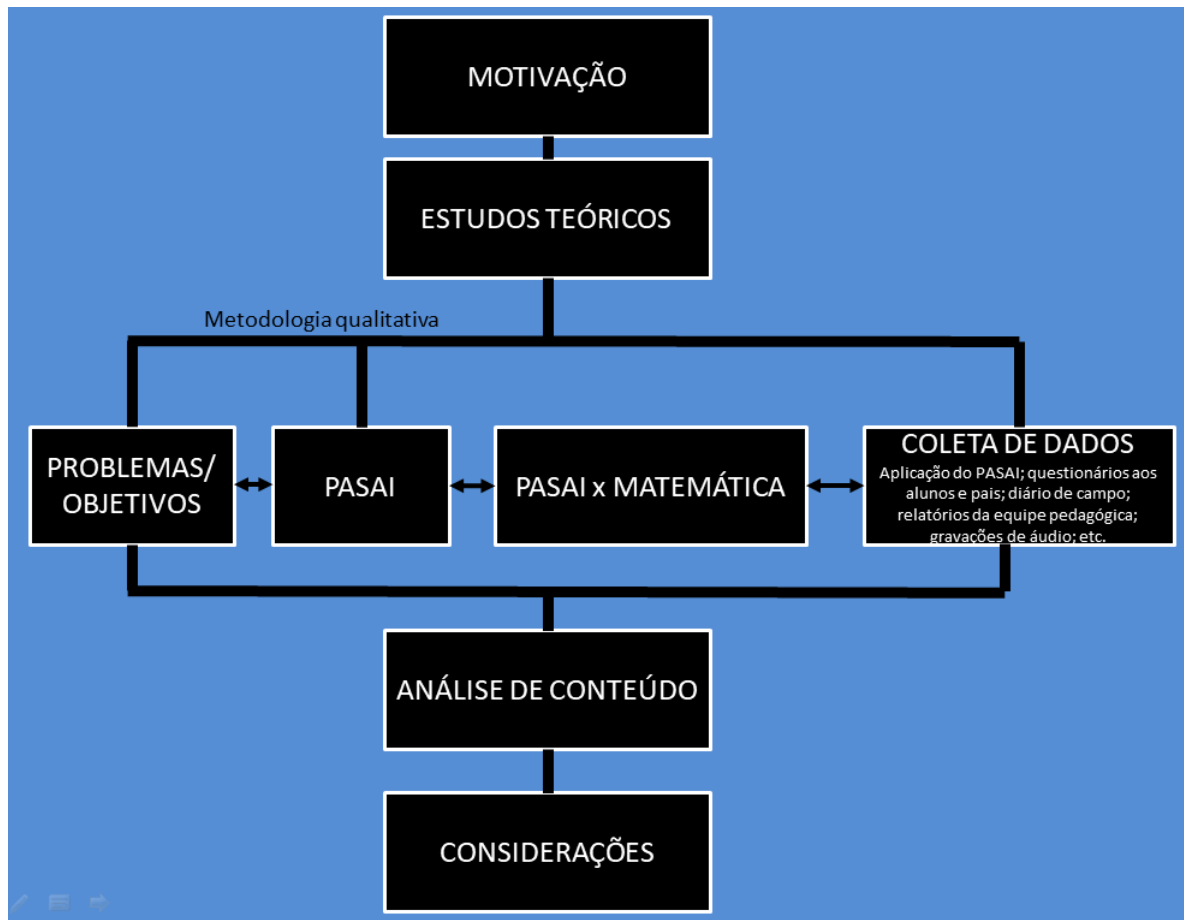


Figura 1: Organograma dos caminhos metodológicos da pesquisa

Fonte: O autor.

4 A PROPOSTA METODOLÓGICA

Neste capítulo apresentamos nossa interpretação para a organização de uma intervenção pedagógica pautada nas ideias das metodologias ativas de aprendizagem, a saber, a Sala de Aula Invertida. Para nos dar direção em relação a esta metodologia, nos baseamos nas propostas de Bergmann e Sams (2016). Na sequência são descritas as atividades elaboradas para compor uma proposta metodológica (PASAI) para o ensino de equações; desigualdades e inequações; equações do 1º grau com duas incógnitas e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas, adaptadas nas premissas da metodologia da Sala de Aula Invertida.

A aplicação desta proposta teve como público alvo os estudantes com idades entre 12 e 14 anos, os quais compõem duas turmas (15 e 16 alunos, respectivamente) de 8º ano do Ensino Fundamental 2, de uma escola particular localizada no sudoeste do Paraná.

O turno de frequência regular destas turmas é matutino, sendo que as aulas de Matemática somam 5 (cinco) horas/aulas de 50 minutos cada durante a semana, onde cada turma tem 1 aula por dia desta disciplina.

Para efetivação da pesquisa, serão utilizadas as aulas regulares de Matemática, num processo contínuo de cinco horas/aulas semanais durante 4 semanas (cerca de 40 horas/aula), salvo situações em que hajam atividades extraclasse que compõe o cotidiano escolar, ou até feriados ou recessos.

4.1 A PASAI

PASAI significa: Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida. Esta proposta, ou “ideia”, surgiu pela necessidade do professor pesquisador em tornar as aulas mais dinâmicas, produtivas e participativas, na qual o aluno se tornaria o protagonista do ensino dentro da sala de aula, e o professor um orientador ou mediador do conhecimento. Assim, cria-se esta adaptação metodológica que poderá, inclusive, servir de exemplo a outros professores que poderão utilizá-la.

Neste caso, realizamos uma adaptação da metodologia Sala de Aula Invertida para o ensino de equações; desigualdades e inequações; equações do 1º grau com duas incógnitas e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental 2.

Como princípio desta metodologia ativa, a Sala de Aula Invertida tem como proposta “prover aulas menos expositivas, mais produtivas e participativas, capazes de engajar os alunos no conteúdo e melhor utilizar o tempo e conhecimento do professor.” (PAIVA, 2016).

Foi a partir deste interesse do professor pesquisador que surgiu a elaboração de uma sequência metodológica que se adaptasse ao cotidiano das turmas, ao desejo de “mudança” de suas aulas e ao mesmo tempo adaptar uma das mais atuais metodologias ativas, a Sala de Aula Invertida.

Por esse motivo, elaboramos uma proposta dividida em 5 etapas: Motivação; Material *online*; Resolução e apresentação de tarefas; Resolução de desafios e Diversificação de tarefas. Propositalmente, esse número de etapas coincidem com o número de dias e de aulas de Matemática que as turmas escolhidas para aplicação possuem, ou seja, cada turma tem 1 aula de matemática em cada um dos 5 dias letivos da semana. Este fato facilitou a aplicação da pesquisa, mas não significa que não pode ser aplicada em turmas que tenham sequências de aulas diferentes desta.

Cada uma das etapas são, de certa forma, ligadas entre si. Descrevemos abaixo os motivos da escolha de cada uma delas e como elas se configuram para a composição da proposta metodológica:

4.1.1 **MOTIVAÇÃO**

Não é somente na disciplina de Matemática que muitos professores sentem uma certa falta de interesse no aprendizado por parte dos alunos. É neste momento que nos remete atitudes que levam a motivação do aluno para instigá-lo a aprender.

Infelizmente, o simples fato da leitura da introdução de um conteúdo no livro didático ou material de apoio não é suficiente para um grande despertar do interesse dos alunos. Foi por este motivo que, com o propósito de fazer o aluno envolver-se nas tarefas propostas e adquirir conhecimentos iniciais relacionados ao conteúdo a ser estudado, de maneira mais atrativa e menos tradicional, elaboramos a etapa de motivação, na qual são realizadas atividades e questionamentos que farão com que o aluno se envolva e adquira, na prática, conhecimentos prévios, relacionados ao conteúdo a ser estudado, de maneira mais atrativa e menos tradicional.

Salientamos que esta etapa, mesmo estando intimamente ligada à próxima, já traz um pouco da essência da Sala de Aula Invertida, que é o aluno ser motivado a aprender antes de efetivamente ser ensinado à ele algum conteúdo. Como exemplo, usado em nossa pesquisa, realizamos perguntas questionadoras e aplicamos jogos e atividades lúdicas em todas as aulas de motivação, obviamente estes eram focados no conteúdo que seria trabalhado.

Ainda nesta etapa, como forma de registro e coleta de dados, os alunos recebem algumas folhas que chamamos de “Registro de Tarefas Semanal” (Apêndice P). Assim, é sugerido aos alunos que nestas folhas registrem comentários, observações, dúvidas, ou qualquer outra forma de registro que desejam fazer em relação ao conteúdo trabalhado na semana. Estas também tem como objetivo servir de resumo dos conteúdos estudados. As folhas de Registro de Tarefas Semanal foram recolhidas ao final da pesquisa para servirem de objetos de análise.

4.1.2 *MATERIAL ONLINE*

Nesta etapa é onde, efetivamente, a metodologia da Sala de Aula Invertida coloca-se em prática. O objetivo desta etapa é que, por meio das videoaulas, os alunos possam adquirir um conhecimento prévio dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.

Ainda na transição da etapa anterior para esta, os alunos recebem (via grupo da disciplina no WhatsApp) videoaulas sobre o conteúdo a ser trabalhado na semana. Uma observação é que o grupo no aplicativo WhatsApp já era uma iniciativa dos próprios alunos para manterem contato extraclasse, e seu uso foi incluído na PASAI para fortalecer o uso de tecnologias para o ensino.

Essas videoaulas, recebidas no interstício da etapa 1 e 2, são assistidas pelos alunos em suas casas, fora do ambiente escolar, para que tenham o contato com os conteúdos que serão discutidos efetivamente pelo professor em sala de aula. Deste modo, na etapa “Material online”, existem dois momentos principais: o momento em que o aluno assiste a videoaulas e estuda sozinho, procurando detalhes e percebendo dúvidas sobre o conteúdo; e o momento em sala de aula, na qual o professor explora os conteúdos já visualizados pelos alunos nos vídeos, resolvendo exercícios, explicando detalhes e sanando dúvidas sobre o conteúdo.

As videoaulas, de produção própria ou de outros professores, devem ser objetivas e, preferencialmente, com pouca duração (aproximadamente entre 8 a 12 minutos). E, ao serem compartilhadas com os alunos, estes poderão visualizar, fazer anotações, pausar e revê-las no momento que desejarem. Isso, de certa forma, daria liberdade aos alunos e auxiliaria o professor no momento da formalização do conteúdo, onde pretende-se que os alunos já obtenham

conhecimentos prévios a partir das videoaulas.

Então, nesta etapa o professor deixa de ser o “detentor do conhecimento” e passa a ser “condutor e facilitador”, discutindo com os alunos o material *online*, formalizando o conteúdo, tirando dúvidas e resolvendo exercícios com o auxílio dos alunos, finalizando a aula com a distribuição de atividades para os grupos de alunos, previamente formados, para apresentarem suas resoluções na próxima aula.

4.1.3 **RESOLUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE TAREFAS**

Para a execução desta etapa, após os alunos serem separados em grupos (ainda na etapa anterior), eles recebiam alguns exercícios e problemas de seu próprio material didático para que fossem resolvidos, apresentados e explicados em aula aos demais colegas.

Ainda como inclusão da metodologia da Sala de Aula Invertida, nesta etapa o professor permite que os próprios alunos resolvam e apresentem suas atividades, em grupo, para os demais colegas, permitindo assim que expressem suas diversas formas e técnicas de resolução, bem como promove a interação entre os alunos, permitindo o ensino de forma colaborativa.

4.1.4 **RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS**

Diferentemente das atividades resolvidas e apresentadas pelos alunos, nesta etapa o professor promove a elaboração de desafios para que cada grupo busque resolvê-los e apresente-os aos demais.

Estes desafios elaborados pelo professor são enviados, novamente, através do grupo via WhatsApp, ainda em período extraclasse após a etapa “Resolução e apresentação de tarefas”. No caso desta pesquisa, foram desenvolvidos vídeo desafios onde o professor expõe visualmente e por áudio os desafios propostos para cada grupo.

Assim, nesta etapa os alunos resolvem os desafios em período extraclasse e em aula, apresentam e explicam detalhadamente os caminhos que utilizaram para se chegar a resolução dos problemas a eles determinados.

Os desafios podem ser problemas que envolvam o que está sendo estudado, de forma que exijam um raciocínio focado nos objetivos de aprendizagem daquele determinado conteúdo.

4.1.5 **DIVERSIFICAÇÃO DAS TAREFAS**

Nesta etapa, tínhamos como objetivo propor tarefas variadas, que pudessem explorar aspectos dos conteúdos ainda não destacados. Então, para finalizar as etapas, era proposto aos alunos uma atividade de diversificação das tarefas (TICs, jogos, modelagem, história da matemática, etc.) para realização em sala de aula, sobre os conteúdos vistos nas aulas anteriores. Esta atividade torna a proposta ainda mais atrativa aos alunos, já que iniciam e acabam a semana com diferentes métodos lúdicos que envolvem o conteúdo trabalhado.

Outro detalhe importante desta fase é que os alunos recebem, em horário extraclasse e também através do grupo do WhatsApp, o link para realização dos trabalhos *online*. Estes contêm exercícios (duas ou três atividades, com alternativas) feitos através do Google Formulários, e que fazem parte do processo avaliativo de cada aluno. Podem ser realizados por eles com consulta aos seus materiais e exibe, ao seu final, a nota obtida. O prazo para sua conclusão é o início da próxima semana, onde todas as etapas iniciam novamente.

Vale ressaltar que, para avaliação destes alunos, foram considerados os trabalhos *online* (desenvolvidos semanalmente após a última etapa) e uma prova que baseava-se em todos os conteúdos trabalhados ao final das 4 semanas de aplicação. Obviamente, a proposta não estabelece obrigatoriamente um critério de avaliação, ficando este a cargo do professor.

4.2 **A APLICAÇÃO DA PASAI PARA TURMAS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**

Nas seções que seguem, estão descritas as atividades desenvolvidas em cada etapa da PASAI, separadas por conteúdo e pelas 4 semanas de aplicação desta pesquisa.

4.2.1 SEMANA 1 - CONTEÚDO: EQUAÇÕES

ETAPA 1: Motivação

- 1º MOMENTO: Questionar os alunos sobre o que já sabem sobre o conteúdo de equações do 1º grau;
- 2º MOMENTO: Utilizar o jogo “Balança interativa” (<http://www.vdl.ufc.br/ativa/programas/balanca.html>), como motivação para associarem as equações com a noção de igualdade de dois membros;
- 3º MOMENTO: Utilizar o jogo “Algebra Equations” (<http://www.mathplayground.com/AlgebraEquations.html>), que também é um jogo com uma balança de dois pratos, mas que estimula ainda mais a resolução de equações do 1º grau;
- 4º MOMENTO: Enviar aos alunos, através do grupo na rede social WhatsApp, a videoaula sobre Equação do 1º grau (<https://www.youtube.com/watch?v=Ylvb03POwGE>) para assistirem extraclasse. Lembrá-los de fazerem anotações no Registro de Tarefas Semanal;

ETAPA 2: Material online

- 1º MOMENTO: Discussão e dúvidas sobre a videoaula enviadas aos alunos na etapa anterior;
- 2º MOMENTO: Rápida formalização matemática do que foi visto (definição, elementos, resolução e propriedades, etc);
- 3º MOMENTO: Resolução de atividades da apostila (Apêndice A) e distribuição de exercícios (Apêndice B) para apresentação dos grupos na próxima etapa;

ETAPA 3: Resolução e apresentação de tarefas

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos (exercícios propostos na última etapa);
- 2º MOMENTO: Enviar aos alunos, através da rede social WhatsApp, o “vídeo desafio” (<https://www.youtube.com/watch?v=rZwLzLo1Vzg>) da 1ª semana com os problemas (Apêndice C) para os grupos resolverem e apresentarem na próxima etapa;

ETAPA 4: Resolução dos desafios

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos das resoluções dos desafios que cada grupo recebeu;
- 2º MOMENTO: Resolução coletiva de problemas em aula (APÊNDICE D);

ETAPA 5: Diversificação das tarefas

- 1º MOMENTO: Jogo coletivo: “Dominó das equações”, para fixação e prática dos conteúdos vistos nas aulas anteriores;
- 2º MOMENTO: Disponibilizar link (<https://goo.gl/Pk4v4u>) para o trabalho online (T1) da 1ª semana.

4.2.2 SEMANA 2 - CONTEÚDO: DESIGUALDADES E INEQUAÇÕES

ETAPA 1: Motivação

- 1º MOMENTO: Perguntar aos alunos o que entendem por “Desigualdade”. Depois, questionar a eles sobre o que imaginam que seja, em Matemática, uma desigualdade e uma inequação, já que estes conteúdos serão novos a eles;
- 2º MOMENTO: Apresentar no quadro problemas que envolvam desigualdades e pedir para que, em grupos, determinem as possíveis soluções, evitando falar sobre o uso de incógnitas ou algo do tipo para resolverem;
- 3º MOMENTO: Colocar números reais (aleatórios) no quadro, dois a dois, e pedir para que copiem no caderno e preencham com $>$, \geq , $<$ ou \leq . Depois, colocar como curiosidade, uma inequação que envolva uma incógnita e questioná-los: “para quais valores de x esta afirmação é verdadeira?” (ex.: $x+3 < 5$);
- 4º MOMENTO: Enviar aos alunos, através do grupo na rede social WhatsApp, a videoaula sobre Inequação do 1º grau (<https://www.youtube.com/watch?v=LsX-0I5w9UE>) para assistirem extraclasse. Lembrá-los de fazerem anotações no Registro de Tarefas Semanal;

ETAPA 2: Material online

- 1º MOMENTO: Discussão e dúvidas sobre a videoaula enviada aos alunos na etapa anterior;
- 2º MOMENTO: Rápida formalização matemática do que foi visto (definição, elementos, resolução e propriedades, etc);
- 3º MOMENTO: Resolução de atividades da apostila (Apêndice E) e distribuição de exercícios (Apêndice F) da mesma para apresentação dos grupos na próxima aula;

ETAPA 3: Resolução e apresentação de tarefas

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos (exercícios propostos na última aula);
- 2º MOMENTO: Enviar aos alunos, através da rede social WhatsApp, o “vídeo desafio” (https://www.youtube.com/watch?v=Rplt8_3tvUg) da 2ª semana com os problemas (Apêndice G) para os grupos resolverem e apresentarem na próxima aula;

ETAPA 4: Resolução dos desafios

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos das resoluções dos desafios que cada grupo recebeu;
- 2º MOMENTO: Resolução coletiva de exercícios em aula;

ETAPA 5: Diversificação das tarefas

- 1º MOMENTO: Jogo *online*: “Balança Lógica” (<https://rachacuca.com.br/jogos/balanca-logica/>), para que se desafiem buscando ver quem consegue atingir a maior pontuação;
- 2º MOMENTO: Disponibilizar link (<https://goo.gl/CnBluM>) para o trabalho *online* (T2) da 2ª semana.

4.2.3 SEMANA 3 - CONTEÚDO: EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM DUAS INCÓGNITAS

ETAPA 1: Motivação

- 1º MOMENTO: Questionar aos alunos sobre o que já sabem sobre coordenadas cartesianas e o plano cartesiano;
- 2º MOMENTO: Utilizar o jogo “Batalha Naval” (Apêndice H) para revisar e instigar os alunos a trabalhar com pares ordenados e relacionar com o plano cartesiano. Dividi-los em duplas para a realização da atividade;
- 3º MOMENTO: Enviar aos alunos, através do grupo na rede social WhatsApp, as videoaulas sobre equação do 1º grau com duas incógnitas (<https://www.youtube.com/watch?v=ddAvvc6zli0>) e sobre gráfico de equações do 1º grau com duas incógnitas (<https://www.youtube.com/watch?v=lZbetSODlz8>), para assistirem extraclasse. Lembrá-los de fazerem anotações no Registro de Tarefas Semanal. Também enviar a eles e sugerir que disputem entre si ou contra outro adversário *online* o jogo “Batalha Naval” (<https://battleship-game.org/pt/>);

ETAPA 2: Material online

- 1º MOMENTO: Discussão e dúvidas sobre as videoaulas enviadas aos alunos na etapa anterior;
- 2º MOMENTO: Rápida formalização matemática do que foi visto (definição, tabela, plano cartesiano, gráficos, etc) e realização de exemplos (equações com duas incógnitas, produção de tabelas e esboço de gráficos no plano cartesiano);
- 3º MOMENTO: Resolução da atividade (Apêndice I) e distribuição de exercícios (Apêndice J) da mesma para apresentação dos grupos na próxima aula;

ETAPA 3: Resolução e apresentação de tarefas

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos (exercícios propostos na última aula);
- 2º MOMENTO: Enviar aos alunos, através da rede social WhatsApp, o “vídeo desafio” (<https://youtu.be/WIn84R-vUow>) da 3ª semana com os problemas (Apêndice K) para os grupos resolverem e apresentarem na próxima aula;

ETAPA 4: Resolução dos desafios

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos das resoluções dos desafios que cada grupo recebeu;
- 2º MOMENTO: Resolução coletiva de exercícios em aula;

ETAPA 5: Diversificação das tarefas

- 1º MOMENTO: Aplicar a eles o jogo “Teia Cartesiana” (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/8247>), para fortalecer ainda mais a noção de plano cartesiano e coordenadas no mesmo;
- 2º MOMENTO: Disponibilizar link (<https://goo.gl/ONXGZv>) para o trabalho online (T3) da 3ª semana.

4.2.4 **SEMANA 4 - CONTEÚDO: SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM DUAS INCÓGNITAS**

ETAPA 1: Motivação

- 1º MOMENTO: Questionar aos alunos sobre o que já sabem sobre o conteúdo de sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas e sobre os métodos de resolução (algébrica e gráfica);
- 2º MOMENTO: Utilizar o software Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>) para demonstrar como colocar pontos no plano cartesiano e fazer o esboço gráfico de equações do primeiro grau com duas incógnitas. Dar exemplos (estratégicos) de sistemas de equações com duas incógnitas no quadro e permitir que os alunos auxiliem na construção dos pontos e do esboço gráfico das mesmas, percebendo a solução (ou não) dos sistemas pelo método gráfico e conferindo-os pelo método algébrico;
- 3º MOMENTO: Enviar aos alunos, através de um grupo na rede social WhatsApp, as videoaulas sobre Sistemas de equação do 1º grau com duas incógnitas (<https://youtu.be/cyh-1WzTuRw>; <https://www.youtube.com/watch?v=KHzedOqf4ac> e https://www.youtube.com/watch?v=_LGpobumZyU) para assistirem extraclasse. Lembrá-los de fazerem anotações no Registro de Tarefas Semanal;

ETAPA 2: Material online

- 1º MOMENTO: Discussão e dúvidas sobre a videoaula enviada aos alunos na etapa anterior;
- 2º MOMENTO: Rápida formalização matemática do que foi visto (definição, métodos de resolução: gráfica, da adição e da substituição, classificação dos sistemas, etc). Comentar e dar sugestões sobre como descrever um sistema de equações para a resolução de um problema;
- 3º MOMENTO: Resolução de atividades da apostila (Apêndice L) e distribuição de exercícios (Apêndice M) da mesma para apresentação dos grupos na próxima aula;

ETAPA 3: Resolução e apresentação de tarefas

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos (exercícios propostos na última aula);
- 2º MOMENTO: Enviar aos alunos, através da rede social WhatsApp, o “vídeo desafio” (<https://youtu.be/4PWp3a8-OhQ>) da 1ª semana com os problemas (Apêndice N) para os grupos resolverem e apresentarem na próxima aula;

ETAPA 4: Resolução dos desafios

- 1º MOMENTO: Apresentação dos grupos das resoluções dos desafios que cada grupo recebeu;
- 2º MOMENTO: Resolução coletiva de problemas em aula (Apêndice O);

ETAPA 5: Diversificação das tarefas

- 1º MOMENTO: Aplicar com os grupos “Quiz sobre Sistemas, Equações e Inequações” (<https://rachacuca.com.br/quiz/51575/sistemas-equacoes-e-inequacoes/>) como forma de revisão de todos os conteúdos vistos, além de promover uma competição entre os grupos;
- 2º MOMENTO: Disponibilizar link (<https://goo.gl/6N92eb>) para o trabalho online (T4) da 4ª semana.

5 ANÁLISE DOS DADOS E PERCEPÇÕES

Neste capítulo, vamos apresentar os dados, interpretando e analisando-os com base na proposta construída e nas categorias que, *a priori*, definimos. Faremos isso procurando evidenciar as compreensões dos envolvidos no processo, tendo em vista as percepções do professor pesquisador, dos alunos, dos pais e da equipe pedagógica.

5.1 MÉTODO DA ANÁLISE

Conforme descrito na introdução deste trabalho, o método de análise de dados que adotamos foi a Análise de Conteúdo, que segundo Bardin (2006, p. 31), é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Segundo a autora, não se trata de um único instrumento de análise, mas sim de um leque de opções marcados por uma grande disparidade de formas e adaptáveis ao vasto campo das comunicações.

Ainda que diferentes autores proponham diversificadas descrições do processo de análise de conteúdo, produzimos a organização da análise em torno dos três pólos sugeridos por Bardin (2006): a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados; inferência e interpretação.

A fase da pré-análise é a organização, que se divide em leitura flutuante, escolha dos documentos, formulação das hipóteses, referenciação dos índices, elaboração de indicadores, e a preparação do material. Os dados organizados nesta fase encontram-se no Apêndice Q.

A fase de exploração do material é a administração sistemática das decisões tomadas a partir das operações realizadas durante a pré-análise.

A fase do tratamento dos resultados e interpretação consiste na validação e atribuição de significados dos resultados brutos.

Além das fases sugeridas, adotamos o processo de categorização, que Bardin (2006, p. 117) define como “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com

os critérios previamente definidos”. As categorias são classes que se reúnem por grupos de elementos sob um título genérico.

Bardin (2006) também ressalta que a categorização pode empregar dois processos inversos:

- É fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos, à medida que vão sendo encontrados. Este é o procedimento por “caixas” de que já falamos, aplicável no caso da organização do material decorrer diretamente dos funcionamentos teóricos hipotéticos.
- O sistema de categorias não é fornecido, antes resultando da classificação analógica e progressiva dos elementos. Este é o procedimento por “milha”. O título conceptual de cada categoria, somente é definido no final da operação. (p. 119)

Neste caso, podemos resumir que o processo de categorização pode ser classificado em:

- caixas: quando as categorias são elencadas, *a priori*, a partir das hipóteses e dos objetivos;
- milhas: quando as categorias são definidas ao longo do processo de análise e o título conceitual de cada categoria só é definido no final do estudo.

Como primeira etapa de pré-análise, selecionamos os materiais que iriam compor o conjunto de dados a serem analisados. Assim, o diário de campo do professor; as gravações de áudio das aulas, os questionários dos alunos (pré e pós aplicação da PASAI); os questionários dos pais (pré e pós aplicação da PASAI) e relatórios da equipe pedagógica constituiriam o material a ser analisado.

A partir da seleção do material, procedemos a unitarização. As unidades de análise constituem de trechos das respostas descritivas dos questionários dos alunos e dos pais; recortes das falas dos alunos durante as gravações de áudio das aulas, relatórios produzidos pela equipe pedagógica e comentários citados no diário de campo do pesquisador.

Seguindo os pressupostos de Bardin (2006), definimos as categorias *a priori*, ou seja, pelo procedimento denominado pela autora de “caixas”.

As caixas foram definidas a partir da teoria, da proposta, dos objetivos e da questão de pesquisa. Neste caso, foram previamente determinadas a partir da teoria e da proposta metodológica (PASAI), onde as subcategorias seriam delimitadas a partir dos objetivos e da questão de pesquisa. Como critério de análise destas subcategorias, focamos nas percepções dos envolvidos no processo.

Em decorrência desses procedimentos, foram estabelecidas as seguintes categorias:

- Motivação
- Material *online*
- Resolução e apresentação de tarefas
- Resolução de desafios
- Diversificação das tarefas

Os trechos das respostas descritivas dos questionários dos alunos e dos pais, assim como o diário de campo do professor e suas percepções, serviram como unidades para todas as categorias.

Os relatórios produzidos pela equipe pedagógica se encaixaram como unidades para as categorias: motivação; material *online*; resolução e apresentação de tarefas e diversificação das tarefas.

Na descrição do conteúdo de cada categoria, traremos o contexto que propiciou determinadas interações, bem como transcrições diretas das participações dos envolvidos.

Por fim, na discussão dos dados buscaremos estabelecer ligações entre as informações coletadas, o referencial teórico que dá suporte a essa investigação e nossa pergunta de pesquisa, ou seja, **quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para o 8º ano? Na visão dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador.**

Todas as etapas de análise (preparação das informações; transformação do conteúdo em unidades, categorização, descrição e interpretação) se complementam e interagem, a ponto de que em nossa investigação após pré-análise, as etapas praticamente não se distinguem.

É necessário, como parte importante do trabalho, a codificação dos dados que serão analisados. Desse modo, todos os dados coletados por meio dos diferentes instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa, a saber: questionário 1 para os alunos; questionário 1 para os pais; diário de bordo; questionário 2 para os alunos; questionário 2 para os pais; registro de atividades dos alunos e relatório da coordenação pedagógica, foram codificados do seguinte modo:

PASAI: Proposta de aplicação da Sala de Aula Invertida;

PiQ1A: Pergunta i do Questionário 1 dos Alunos, onde $i \in \{1, 2, 3\}$;

$PiQ2A$: Pergunta i do Questionário 2 dos Alunos, onde $i \in \{1, 2, \dots, 8\}$;

$PiQ1P$: Pergunta i do Questionário 1 dos Pais, onde $i \in \{1, 2, 3, 4\}$;

$PiQ2P$: Pergunta i do Questionário 2 dos Pais, onde $i \in \{1, 2, 3, 4\}$;

Ai : Aluno(a) i , onde $i \in \{1, 2, \dots, 35\}$;

$PMRi$: Pai/Mãe/Responsável i , onde $i \in \{1, 2, \dots, 35\}$;

PMR : Pai, mãe ou responsável;

Ci : Coordenadora i , onde $i \in \{1, 2\}$;

RCP : Relatório da coordenação pedagógica;

A escolha dos recortes (tanto das falas, dos relatos, das respostas dos pais, alunos, professor pesquisador e equipe pedagógica) ocorreu tendo em vista evidenciar os objetivos de nossa pesquisa e traduzir as categorias de análise pré-estabelecidas.

Nas próximas seções traremos a descrição e interpretação dos dados relativos a cada uma das categorias.

5.2 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Na figura a seguir apresentamos as categorias de análise, *a priori*, definidas:

QUESTÃO DE PESQUISA	CATEGORIAS DE ANÁLISE	SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE
Na percepção dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, quais as possibilidades e quais os limites da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para o 8º ano?	Motivação	Limites da motivação
		Possibilidades da motivação
	Material online	Limites do material online
		Possibilidades do material online
	Apresentação e resolução de tarefas	Limites da apresentação e da resolução de tarefas
		Possibilidades da apresentação e resolução de tarefas
	Resolução de desafios	Limites da resolução de desafios
		Possibilidades da resolução de desafios
	Diversificação das tarefas	Limites da diversificação das tarefas
		Possibilidades da diversificação das tarefas

Figura 2: Categorias de análise

Fonte: O autor.

5.2.1 *CATEGORIA 1: A MOTIVAÇÃO*

A motivação é um aspecto importante do processo de aprendizagem em sala de aula, pois a intensidade e a qualidade do envolvimento exigido para aprender dependem dela. Os estudantes desmotivados pelas tarefas escolares apresentam desempenho abaixo de suas reais potencialidades, distraem-se facilmente, não participam das aulas, estudam pouco ou nada e se distanciam do processo de aprendizagem. Assim, aprendem pouco correndo risco de evadir da escola limitando suas oportunidades futuras. Ao contrário, um estudante motivado mostra-se envolvido de forma ativa no processo de aprendizagem, com esforço, persistência e até entusiasmo na realização das tarefas, desenvolvendo habilidades e superando desafios (BZUNECK, 2009; GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004).

Assim como proposto na descrição da PASAI, a motivação foi a parte onde efetivamente buscava-se motivar os alunos, por meio de algumas atividades didáticas: questionamentos sobre o que já sabiam sobre o conteúdo que iniciava-se; aplicação de jogos ou atividades que tivessem relações com o conteúdo que seria ensinado e, para finalizar, era lhes sugerido uma ou duas videoaulas sobre o conteúdo, que eram discutido e formalizado na próxima aula.

Ao questionar os alunos sobre o que já sabiam sobre o conteúdo que iriam aprender, tínhamos como intuito trazer a tona conceitos e ideias que fortalecessem o que seria trabalhado.

Já nas aplicações dos jogos ou atividades, antes que fosse formalizado o conteúdo em si, pretendíamos familiarizar o assunto aos alunos, mostrando a eles uma possível aplicação daquilo que iria aprender teoricamente.

Finalmente, ao sugerir as videoaulas aos alunos, através de um grupo no WhatsApp, buscava-se colocar a teoria da metodologia Sala de Aula Invertida efetivamente em prática, ou seja, os alunos iriam obter conhecimentos prévios dos conteúdos que seriam ensinados, onde posteriormente pouparia extensas explicações do conteúdo e permitiria maior tempo para realização de exemplos e exercícios.

Decorrente dos textos analisados e atividades desenvolvidas, percebemos as possibilidades e os limites manifestados pelos participantes desta pesquisa em relação a categoria motivação.

Classificamos como parte da motivação todas as percepções, por meio de todos os dados considerados unidades de análise, que relacionavam-se com as sequências dela descritas acima, ou seja, os questionamentos aos alunos e as atividades e jogos motivacionais.

Todavia, destacamos que foram obtidos poucos dados ou informações dos alunos, pois

ou equipe pedagógica em relação aos questionamentos e jogos aplicados na etapa de motivação. Para a análise desta categoria, priorizamos as percepções do professor pesquisador através de seu diário de campo e experiência em sala de aula durante a aplicação da PASAI, além de recortes de falas dos alunos feitas a partir das gravações de áudio das aulas da pesquisa.

5.2.1.1 POSSIBILIDADES DA MOTIVAÇÃO

Ao buscar instigar os alunos sobre o conteúdo que seria trabalhado com atividades diferentes do que estavam acostumados como introdução, foi satisfatório perceber a ótima participação e interesse deles.

Quando desafiados a realizar as atividades em duplas ou em grupo não houve dificuldade alguma em ambas as turmas, ao contrário disso, eles desafiavam-se (de forma saudável), e buscavam dar o seu melhor. Dessa forma, realmente tornava-se motivador as práticas exercidas nestas aulas, pois mostravam-se instigados, questionavam e relacionavam as atividades com os conteúdos durante a formalização dos mesmos nas aulas posteriores.

Algumas das atividades dadas durante as aulas de motivação tornaram-se tão interessante para eles, que chegavam a pedir para realizá-las em outras aulas, quando restava tempo. É o que podemos evidenciar durante a fala do aluno A7 durante a gravação de áudio da aula 2 da 3ª semana:

“Professor, se sobrar tempo da aula, podemos terminar nossa batalha naval? Porque terminamos empatados na última aula, e aquele jogo nos faz pensar bastante (...)”

Como percepção do professor pesquisador, pode-se notar uma diferença no comportamento dos alunos nas aulas posteriores, pois ao iniciar os conteúdos com algo que despertava interesse, tudo o que era ensinado depois não era “novidade” para eles, já que de antemão tiveram contato com algo que relacionava-se com o conteúdo que seria ensinado. Diferente de aulas antes da pesquisa, onde “o novo” sem uma introdução motivadora muitas vezes trazia certa insegurança ou pouco interesse para alguns alunos.

Então, na categoria “Motivação”, verificamos como possibilidades:

- Participação e interesse dos alunos;
- Inserção de jogos como tarefas desafiadoras.

5.2.1.2 *LIMITES DA MOTIVAÇÃO*

Com as distrações do mundo moderno competindo com os estudos - como a internet, as redes sociais, os games e os *smartphones*, por exemplo - motivar os alunos a estudar se tornou um desafio e tanto na vida dos educadores. Como o professor desempenha um papel decisivo na motivação de seus alunos em relação aos estudos, é preciso inovar.

Porém, sendo um desafio, é de se esperar que encontremos alguns limites ao buscar motivar nossos alunos, detalhes que podem, ou não, ser evitados antes ou durante esta etapa.

Entre esses limites, destacamos o tempo da aula. Como nenhuma das aulas eram geminadas, tínhamos 50 minutos entre o diálogo com a turma sobre o que já sabiam sobre o conteúdo e a aplicação de alguma atividade ou jogo que tivesse relação com o mesmo. Mas, como a maioria das atividades eram realizadas em duplas ou em grupo, faltava-nos tempo para que as finalizassem por completo. Como exemplo, citamos a aula 1 da 3ª semana de aplicação da PASAI, em que durante a aula aplicamos o jogo “Batalha Naval”, onde infelizmente as duplas não terminaram por completo e a maioria não teve oficialmente um vencedor, tendo que considerar aquele que mais objetos acertou de seu adversário.

Outra dificuldade encontrada foi a internet, fornecida em tempo integral para todos da escola, que não funcionou durante um período de uma das aulas que precisava de acesso a ela para a aplicação de uma atividade *online* (aula 1 da 1ª semana). Claro que, embora tendo sido resolvido o problema técnico após alguns minutos de aula, é aceitável que essa situação aconteça, já que isso independe do professor pesquisador ou dos alunos.

Então, na categoria “Motivação”, verificamos como limites:

- Tempo de aula, em que este foi decidido devido a dinâmica das aulas serem 1 hr/aula (50 min) por dia. Surge aqui uma ideia para vencer esta limitação, que seria delimitar o tempo para as atividades ou mais tempo para o desenvolvimento e conclusão desta etapa;

- Problema de acesso a internet, apesar deste problema não se repetir em mais do que uma aula.

5.2.2 *CATEGORIA 2: O MATERIAL ONLINE*

De um modo tradicional, os processos de ensino e aprendizagem baseiam-se nas linguagens escrita e verbal. Ensina-se por meio da fala do professor, escuta dos alunos, leitura e transcrições de textos, perguntas e respostas orais e escritas, havendo pouco espaço para o uso de outras linguagens, que aos poucos vêm sendo incorporadas ao universo escolar.

Entre essas diferentes linguagens, podemos citar o caso das videoaulas, aliadas ao processo de ensino e aprendizagem. E para a aplicação do método da Sala de Aula Invertida, o uso desta tecnologia de ensino se torna indispensável. Mesmo nossa pesquisa sendo uma adaptação desta metodologia de ensino, o uso de videoaulas foi mantido como um grande diferencial do mesmo. Em resumo, seu uso funcionou da seguinte maneira: os alunos assistem a videoaula da explicação (com introdução, exemplos, exercícios resolvidos, etc.) sobre determinado conteúdo e já adiantam um pouco do aprendizado em si, permitindo que o professor poupe longas explicações daquele conteúdo, e utilize mais seu tempo para formalizar a explicação, dando também mais exemplos e resolução de exercícios. O interessante é que estas videoaulas podem ser feitas pelo próprio professor ou por outros educadores, além de que o aluno pode ver, pausar e revê-las quantas vezes desejar, controlando até o horário em que irá assistir.

E como já proposto na descrição da PASAI, o uso de material *online* foi a parte onde enviamos, através dos grupos de WhatsApp, videoaulas sobre os conteúdos que seriam trabalhados naqueles dias. Claro que, como já descrito na categoria anterior, isso era feito antes das aulas sobre a discussão do material *online*. Já na aula em si, os alunos eram questionados sobre o que aprenderam através das videoaulas, além de possíveis comentários ou anotações que tenham feito. Posteriormente, de forma rápida, eram formalizados os conteúdos no quadro, onde no restante da aula eram dados exemplos e resolvidos exercícios que envolviam aquele determinado conteúdo.

Através dos documentos analisados e das aulas aplicadas, percebemos possibilidades e limites dos participantes desta pesquisa em relação a categoria material *online*.

Classificamos como parte do material *online* todas as percepções, através de todos os dados considerados como unidades de análise, que relacionavam-se com as fases do mesmo, a saber: a discussão sobre as videoaulas e a formalização breve do conteúdo trabalhado, além dos exemplos e exercícios resolvidos.

Para análise desta categoria, priorizamos as respostas, descritivas, dos pais e alunos através dos questionários a eles destinados, além de recortes dos relatórios feito pela equipe pedagógica. E é claro, as percepções do professor pesquisador por meio de seu diário de campo, junto da experiência em sala de aula durante a aplicação da PASAI.

5.2.2.1 POSSIBILIDADES DO MATERIAL ONLINE

Diferentemente da motivação, o tempo da aula para a discussão sobre a videoaula, a formalização e exemplos com exercícios era suficiente, e as turmas, em sua maior parte, foram

participativas em todos os momentos.

Um dos fatores essenciais para que esta etapa da pesquisa fosse bem sucedida é que os alunos efetivamente assistissem as videoaulas. Durante a aplicação, pudemos observar que a maioria dos alunos cumpriam com esse dever, e inclusive faziam anotações e esquemas, facilitando as discussões e formalização do conteúdo. É o que nos mostra o(a) aluno(a) A8:

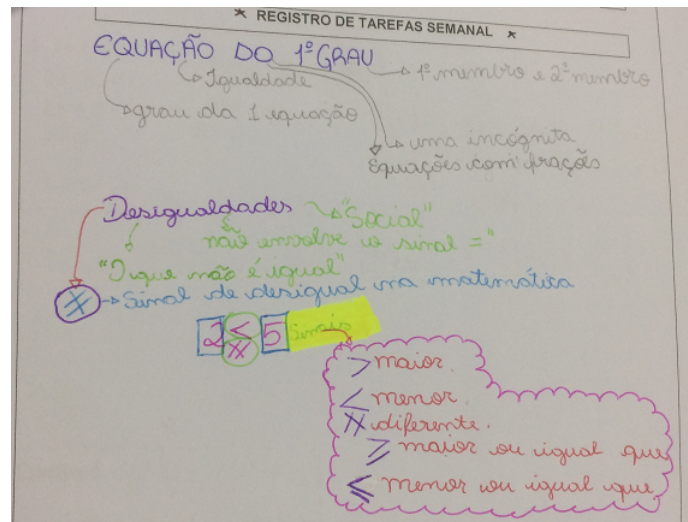


Figura 3: Possibilidades do Material Online por A8

Fonte: Folha de registros semanais de A8.

Uma das vantagens da utilização das videoaulas, antes do professor efetivamente explicar todo o conteúdo, é que o aluno podia já vir para a aula com uma noção do que aprenderia e seria trabalhado em sala de aula, quem sabe apenas para sanar dúvidas. É o que nos complementa a resposta do aluno A18 em relação a P7Q2A:

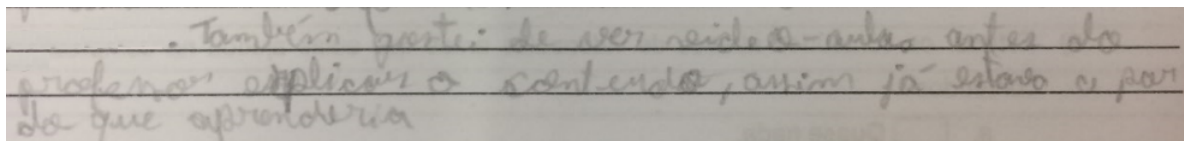
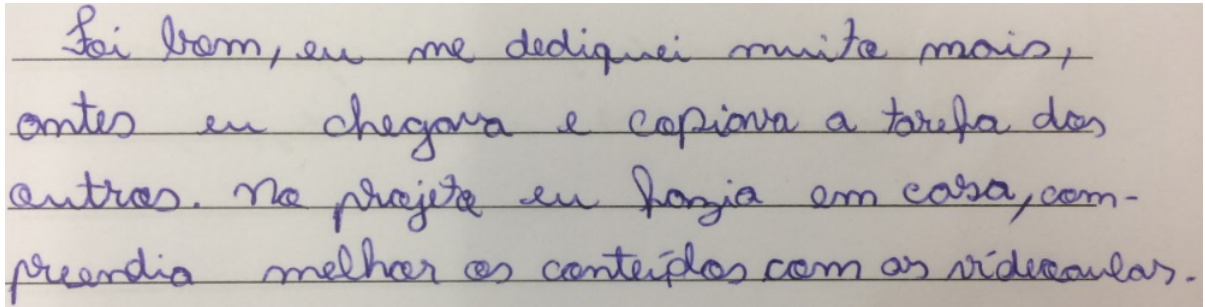


Figura 4: Possibilidades do Material Online por A18

Fonte: Questionário 2 de A8.

Outro ponto vantajoso das videoaulas é que os alunos podem assistir no momento em que quiserem, podem pausar ou até visualizá-la quantas vezes desejar. Jon Bergmann e Aaron Sams (2016) falam que a inversão da sala de aula “cria condições para que os alunos “pausem e rebobinem” o professor, através das videoaulas onde o aluno pode assistir quando e onde quiser, podendo rever quantas vezes for necessário a mesma explicação. Isso é, tecnicamente, impossível de ele fazer ao assistir uma aula expositiva e dialogada. Assim, havia a possibilidade

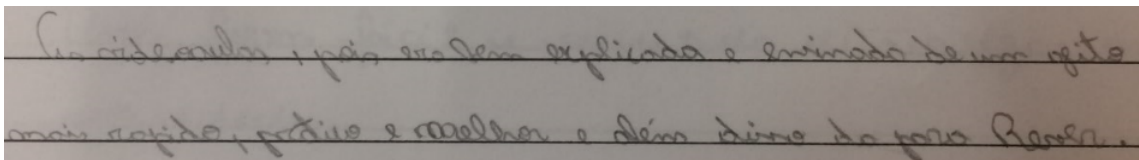
de uma maior dedicação para o aprendizado e compreensão dos conteúdos. Resumindo de uma forma melhor, o aprendizado já era iniciado em casa, e apenas formalizado e intensificado em sala de aula. Parte desses pontos em destaque são citados por A19, A20 e PMR22, ao responderem as perguntas P5Q2A, P5Q2A e P1Q2P, respectivamente:



Foi bom, eu me dediquei muito mais, antes eu chegava e copiava a tarefa dos outros. No projeto eu fazia em casa, compreendia melhor os conteúdos com as videoaulas.

Figura 5: Possibilidades do Material Online por A19

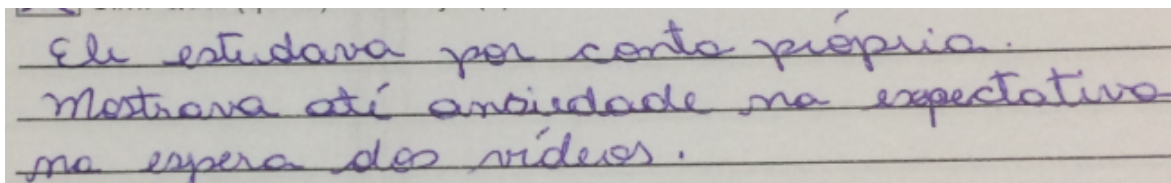
Fonte: Questionário 2 de A19.



As videoaulas, pois era bem explicada e eliminado de um jeito mais rápido, prático e fácil de entender e além disso do professor Bover.

Figura 6: Possibilidades do Material Online por A20

Fonte: Questionário 2 de A20.



Ele estudava por conta própria. Mostrava até ansiedade na expectativa na espera dos vídeos.

Figura 7: Possibilidades do Material Online por PMR22

Fonte: Questionário 2 de PMR22.

Foi interessante perceber que os alunos chegavam a encontrar outras videoaulas, além daquelas que eram indicadas, e compartilhavam entre si no grupo da disciplina no WhatsApp. Logo, como na matemática, dependendo do conteúdo, pode existir mais de um caminho para se chegar a um resultado esperado, os alunos assistiam mais do que uma única explicação e acabavam aprendendo outras técnicas ou curiosidades que, talvez, nem o professor pesquisador iria mostrar a eles que existia. Esta possibilidade é comentada por A27 na P7Q2A:

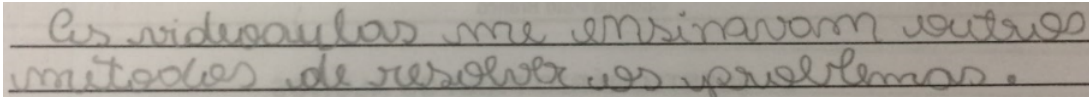


Figura 8: Possibilidades do Material Online por A27

Fonte: Questionário 2 de A27.

Uma observação interessante que pudemos notar foi a opinião dos alunos em relação as videoaulas sobre seu auxílio na compreensão dos conteúdos. Quase 40% dos alunos afirmaram que assistí-las antes das aulas ajudava muito na compreensão dos conteúdos. É o que podemos analisar na tabela abaixo sobre a P1Q2A:

“1) Estudar os conteúdos através de videoaulas antes das aulas ajudou na compreensão dos conteúdos?”		
ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	2	6,5
b. Um pouco.	17	54,8
c. Ajudou muito.	12	38,7

Tabela 1: Percentual das respostas da Pergunta 1 do Questionário 2 dos Alunos

Fonte: O autor.

Então, na categoria “Material *online*”, verificamos como possibilidades:

- o tempo da aula, que foi suficiente para a discussão sobre a videoaula, a formalização do conteúdo, exemplos e resolução de exercícios;
- Participação e interação dos alunos nas discussões sobre as videoaulas;
- O uso das videoaulas, como forma dos alunos anteciparem o aprendizado antes de aprenderem formalmente em aula, podendo assistir quantas vezes fosse necessário, onde quisessem e quando quisessem;
- Os alunos encontravam outras videoaulas, compartilhavam com os demais colegas, e aprendiam outras maneiras de se resolver alguns problemas ou tarefas.

5.2.2.2 LIMITES DO MATERIAL ONLINE

Mesmo a maioria dos alunos cumprindo com o seu papel de assistir as videoaulas, alguns diziam não ter conseguido assisti-las. Assim, como consequência deste fato, não tiravam dúvidas e não tinham grande participação nas discussões sobre as videoaulas naquela aula, ficando assim “perdidos” até que o conteúdo fosse efetivamente formalizado.

Vemos nos recortes que seguem, escritos respectivamente por PMR14 e PMR4, na P3Q2P, que alguns responsáveis pelos alunos não tinham a consciência de que, além das vi-

de aulas, também eram usados outros meios (formalização do conteúdo em aula, exemplos, exercícios, atividades lúdicas, etc) para que o aluno compreendesse o conteúdo:

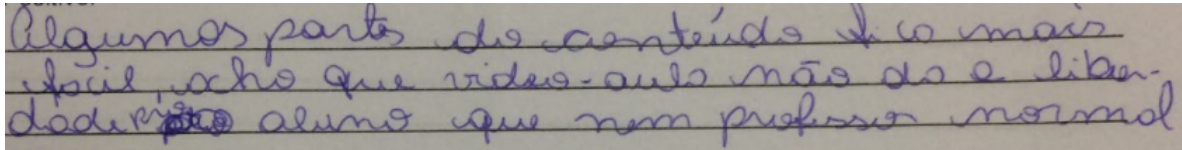


Figura 9: Limites do Material Online por A27

Fonte: Questionário 2 de PMR14.

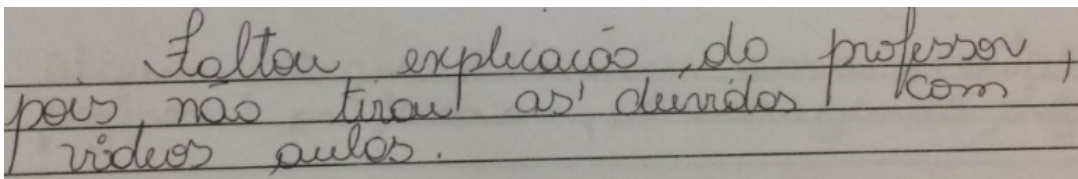


Figura 10: Limites do Material Online por PMR4

Fonte: Questionário 2 de PMR4.

Ao contrário, a função da videoaula era dar liberdade para que o aluno assistisse, pausasse, revisse, onde e no horário que desejasse, antes da aula de formalização, exemplos e resolução de exercícios em aula.

Uma das observações feita no RCP por uma das coordenadoras pedagógicas, C1, foi a seguinte:

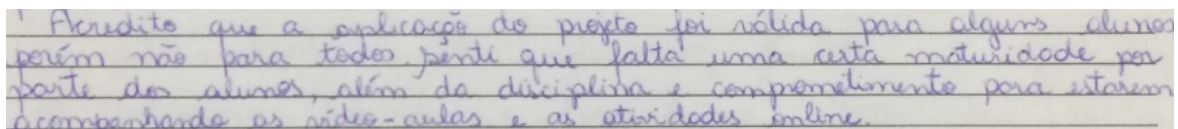


Figura 11: Limites do Material Online por C1

Fonte: Formulário de C1.

Ao analisarmos neste recorte, destacamos “falta uma certa de maturidade por parte dos alunos”. Logicamente que não de todos, mas aplicar uma mudança (a metodologia) significativa em sala de aula foi suficiente para percebermos que alguns não tinham um comprometimento e responsabilidade para assistir as videoaulas e cumprir as demais atividades extraclasse do projeto. Pensamos que isso tudo deve-se: pela idade dos alunos; pela falta de esclarecimento e auxílio dos pais; pela falta de maior explicação da grande importância dos deveres que os alunos tinham, por parte do professor pesquisador, dentre possíveis outros fatores.

Outro limite encontrado foi que as videoaulas não foram gravadas pelo professor pesquisador, o que era a ideia inicial, devido a falta de tempo e de recursos tecnológicos dis-

poníveis. Logo eram enviadas videoaulas de outros professores, facilmente encontradas no YouTube ou em outros *websites*. Isso não prejudicou, de forma alguma, o decorrer da pesquisa, mas de certa forma poderia facilitar a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, já que estão acostumados com a forma de explicação do professor e o mesmo poderia dar foco ao que realmente lhes era necessário aprender, de acordo com o material didático deles. Por outro lado, Bergmann e Sams (2016) sugerem que:

Usar vídeos produzidos por outros professores, em vez de fazer os próprios vídeos, talvez seja a melhor opção para quem está começando a inverter a sala de aula. Talvez você queira fazer a inversão, mas não tenha tempo para produzir os vídeos. [...] Com a explosão do YouTube e outros *websites* de compartilhamento de vídeos, a quantidade de vídeos disponíveis está crescendo. Muitos deles podem ser usados em uma sala de aula invertida. O importante é encontrar vídeos de qualidade, qualquer que seja a disciplina. (p.32)

Então, na categoria “Material *online*”, verificamos como limites:

- Alguns alunos não assistiam as videoaulas. Dessa forma, não tiravam dúvidas e não tinham grande participação nas discussões sobre as videoaulas;

- Alguns pais não compreenderam a importância e o verdadeiro motivo do uso das videoaulas, estas que serviam como apoio, e não como única fonte de aprendizado aos alunos. Talvez, isso deve-se pela falta de informação repassada aos pais pelos próprios alunos;

- Falta de maturidade dos alunos;

- As videoaulas não foram gravadas pelo professor pesquisador.

5.2.3 **CATEGORIA 3: A RESOLUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE TAREFAS**

O termo “tarefa” tem um amplo uso na literatura, de modo que se atribui diferentes significados dependendo do contexto. Neste sentido, a palavra “tarefa” é usada de diferentes maneiras (WATSON et al., 2013; MARGOLINAS, 2013), no qual o contexto é fundamental para determinar a conceituação que será dada a este termo.

Na presente pesquisa, o conceito de tarefas é abordado como uma determinada situação de aprendizagem proporcionada pelo professor pesquisador, ou seja, é uma situação no qual o mesmo propõe um tipo de tarefa (exercício, problema, exploração, investigação e etc.) para os estudantes, convidando-os a desenvolvê-la, usando como estratégia a resolução e apresentação durante seu desenvolvimento.

E como já detalhado na descrição da PASAI, a resolução e apresentação de tarefas tinha, como sequência didática, basicamente dois passos: em grupos, os alunos resolviam as

atividades já determinadas a eles na etapa anterior; depois de resolvidas, os grupos apresentavam suas tarefas no quadro, discutindo seus métodos de resolução e sanando possíveis dúvidas durante a apresentação dos demais.

Diante das aulas aplicadas e dos documentos analisados, percebemos possibilidades e limites dos participantes desta pesquisa em relação a categoria resolução e apresentação de tarefas. E para análise desta categoria, priorizamos as respostas, descritivas e quantitativas, dos pais e alunos através dos questionários que foram dados a eles. E é claro, as percepções do professor pesquisador através de sua experiência em sala de aula, bem como seu diário de campo, durante a aplicação da proposta.

5.2.3.1 *POSSIBILIDADES DA RESOLUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE TAREFAS*

Uma das percepções do professor pesquisador sobre esta etapa da PASAI, foi que a proposta de trabalho em equipe para a resolução e apresentação de tarefas foi muito positiva. A maioria dos grupos conseguiu trabalhar de forma tranquila e com espírito de equipe, ajudando uns aos outros e aos demais grupos. Alguns poucos grupos tiveram colegas que não envolveram-se nas tarefas propostas.

Ao realizarem atividades antes do projeto, geralmente faziam individualmente e, as vezes, em dupla. Ao alterar a dinâmica da aula formando grupos de pelo menos 4 alunos, em que o professor pôde colocar alunos com facilidade de aprendizado junto de alunos com dificuldades, isso facilitou para que eles pudessem aprender de forma cooperativa, na qual o professor deixa de ser a “fonte de todo o saber”, passando a ser apenas o facilitador, tutoreando os alunos durante a resolução e apresentação dos exercícios a eles propostos. Essa vantagem nos é demonstrada nas respostas da P5Q2A, dos alunos A3 e A30, que pergunta sobre o que mais lhes chamou a atenção durante o projeto:

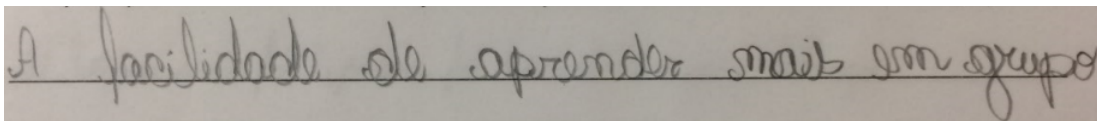


Figura 12: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A3

Fonte: Questionário 2 de A3.

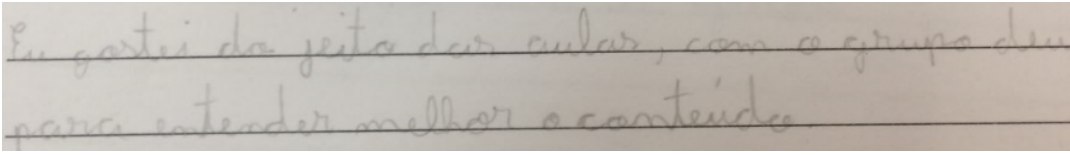


Figura 13: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A30

Fonte: Questionário 2 de A30.

Outro ponto positivo percebido pelo professor foi que os alunos, aula após aula, se dedicavam cada vez mais para apresentar suas tarefas da melhor maneira possível. Era interessante ver que intercalavam-se para apresentar, de modo que todos precisavam ter entendimento da resolução, para não serem pegos desprevenidos ao serem questionados pelo professor ou pelos demais alunos.

Como parte da proposta da Sala de Aula Invertida, as atividades que seriam “tarefas de casa” agora eram “tarefas de aula”, onde resolviam em grupo e apresentavam. Isso chamou a atenção dos alunos, é o que nos argumenta A2 na P5Q2A, quando questionado sobre o que mais chamou sua atenção durante a PASAI:

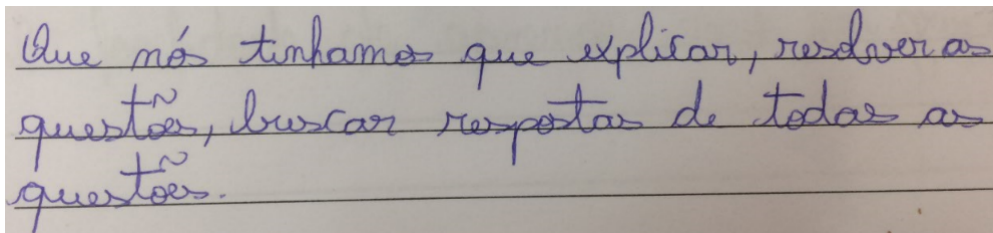


Figura 14: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A2

Fonte: Questionário 2 de A2.

Vale ressaltar que todos as tarefas eram resolvidos e, as vezes, durante a apresentação de um grupo, outros alunos comentavam sobre outras formas de resolução do mesmo problema, o que colaborava para a compreensão do tema em estudo. Isso é bem destacado por A7 e A18, respectivamente, ao responderem suas percepções positivas em seus estudos de Matemática durante o projeto, na P7Q2A:

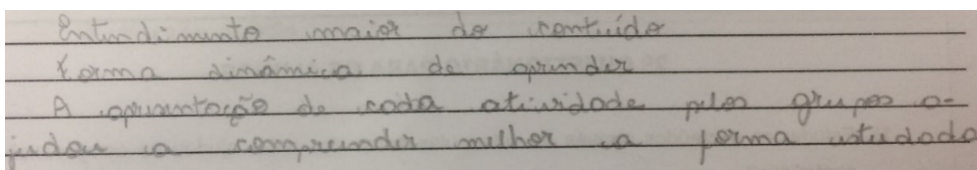


Figura 15: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A7

Fonte: Questionário 2 de A7.

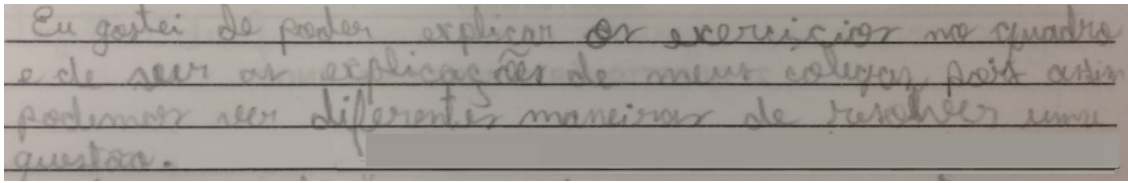


Figura 16: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por A18

Fonte: Questionário 2 de A18.

Ainda sobre a melhor compreensão do conteúdo, também na visão de PMR14 na P1Q2P:

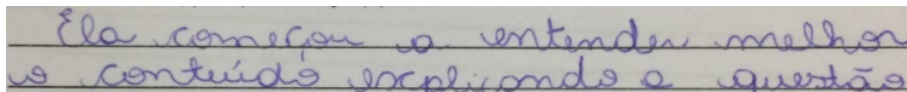


Figura 17: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR14

Fonte: Questionário 2 de PMR14.

Foi interessante perceber que alguns grupos davam o seu melhor para o bem de seus membros, pois, segundo eles, conversavam entre si pela internet, discutiam via chamadas de vídeo e até se encontravam fora da escola para desenvolver suas atividades propostas. É o que reforça PMR5 ao responder a P3Q2P:

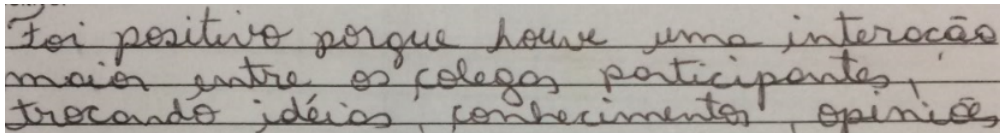


Figura 18: Possibilidades da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR5

Fonte: Questionário 2 de PMR5.

Também destacamos a P3Q2A, que questionava os alunos se as atividades apresentadas pelo seu grupo ajudaram a compreender o conteúdo. Esta nos mostra que aproximadamente 61% da turma considerou que tais apresentações lhes ajudou muito, o que já é consideravelmente satisfatório:

"3) As atividades apresentadas por seu grupo lhe ajudaram a compreender o conteúdo?"		
ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	1	3,2
b. Um pouco.	11	35,5
c. Ajudou muito.	19	61,3

Tabela 2: Percentual das respostas da Pergunta 3 do Questionário 2 dos Alunos

Fonte: O autor.

Então, na categoria “Resolução e apresentação de tarefas”, verificamos como possibilidades:

- A proposta de trabalho em equipe;
- A facilidade de alguns alunos em aprender de forma colaborativa, com os demais colegas;
- Os alunos dedicavam-se e intercalavam-se, entre os membros de seu grupo, para a apresentação das tarefas;
- Os alunos foram participativos, auxiliavam e faziam comentários durante a apresentação dos demais colegas;
- Melhor compreensão do conteúdo através das apresentações das tarefas de seus grupos e dos demais.

5.2.3.2 LIMITES DA RESOLUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE TAREFAS

Não foram tantos os limites encontrados durante a resolução e apresentação de tarefas. Mas, talvez, a que mais tenha se destacado foi o fato de que alguns grupos tinham alunos que não colaboravam com seus colegas para a resolução das tarefas, seja em aula ou fora dela. Dessa forma, parecia que alguns se sobrecarregavam, tomando para si todas as responsabilidades do grupo. Isso pode ser pela falta de maturidade e responsabilidade por parte desses que acabavam pensando que poderiam se beneficiar através dos outros. É o que observou PMR5 ao responder a P3Q2P:

Alguns colegas deixaram para os outros fazerem os temas, sobrecarregando alguns

Figura 19: Limites da Resolução e Apresentação de Tarefas por PMR5

Fonte: Questionário 2 de PMR5.

E, diferente daqueles grupos que aprendiam e auxiliavam uns aos outros, outros não tinham toda essa afinidade, o que não tornava válido estarem representando uns aos outros. Embora alguns possam ter passado por isso, é o que nos retorna A11 na P7Q2A ao analisar o lado negativo para seu estudo em Matemática durante o projeto:

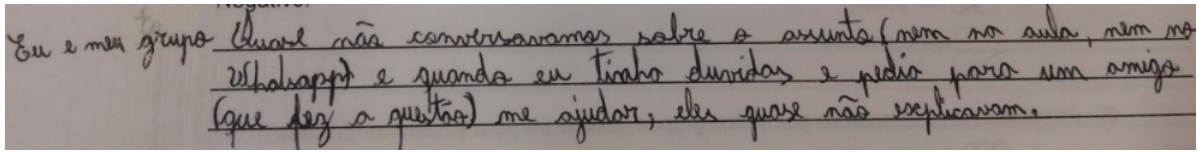


Figura 20: Limites da Resolução e Apresentação de Tarefas por A11

Fonte: Questionário 2 de A11.

Também, mesmo buscando planejá-lo dentro dos conformes, o tempo para a resolução e apresentação das tarefas não era suficiente para que apresentassem todos os exercícios propostos. Dessa forma, foram aproveitados os finais das demais aulas para que finalizassem suas apresentações. Isso, de certa forma, alterava o que era proposto inicialmente nas etapas da PASAI, mas permitia que todos pudessem cumprir suas atividades, já que os grupos “cobravam” que tivessem sua vez de apresentar.

Foi interessante perceber que, diferentemente das atividades realizadas pelos seus grupos, as que eram apresentadas pelos outros grupos não foram consideradas tão relevantes como auxílio para esclarecimento de suas dúvidas. É o que observamos na coleta de dados da P2Q2A:

“2) As atividades apresentadas por outros grupos auxiliavam para esclarecer dúvidas?”		
ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	6	19,4
b. Um pouco.	17	54,8
c. Ajudou muito.	8	25,8

Tabela 3: Percentual das respostas da Pergunta 2 do Questionário 2 dos Alunos

Fonte: O autor.

Então, na categoria “Resolução e apresentação de tarefas”, verificamos como limites:

- Alguns (poucos) alunos não colaboravam com os colegas de seus grupos para a resolução das tarefas, seja em aula ou fora dela;
- O tempo de aula para a resolução e apresentação das tarefas não era suficiente para que os alunos apresentassem tudo o que lhes era proposto, necessitando algumas vezes de alguns minutos das demais aulas para finalizar esta etapa.

5.2.4 CATEGORIA 4: A RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS

A resolução dos desafios proposto nesta pesquisa possui uma “sombra” do uso da metodologia de resolução de problemas, porém puxando um pouco mais para o lado tecnológico em sua aplicação. Tínhamos como objetivo manter o contato e a proatividade dos grupos já iniciada na resolução de tarefas, e indiretamente, despertar neles habilidades e estratégias para

as resoluções. Segundo Soares e Pinto (2001) nas diferentes etapas e áreas da educação percebe-se a necessidade de que os alunos obtenham habilidades e estratégias que lhes proporcionem a apreensão, por si mesmos, de novos conhecimentos e não apenas a obtenção de conhecimentos prontos e acabados que fazem parte da nossa cultura, ciência e sociedade.

Assim como já descrito na proposta, a resolução dos desafios dava-se pelo envio aos alunos de um vídeo com os desafios para cada grupo, um dia antes, através do grupo no WhatsApp. Os vídeo desafios eram planejados, produzidos, editados e enviados pelo próprio professor. Neles, através de um personagem fictício, o professor dava aos alunos os desafios para cada grupo resolver e apresentar em aula.

Logo, diante da aplicação e dos documentos analisados, pudemos perceber algumas possibilidades e limites desta categoria. E para análise da mesma, focamos nas respostas descritivas dos pais e alunos através dos questionários a eles direcionados, além das percepções do professor pesquisador durante a aplicação da PASAI.

5.2.4.1 POSSIBILIDADES DA RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS

Uma das possibilidades percebidas foi que, diferentemente das videoaulas, os desafios puderam ser elaborados e gravados pelo próprio professor pesquisador, através do personagem fictício “Narisvaldo”, o que de certa forma tornou essa etapa criativa e realmente desafiante aos alunos.

Para os pais e alunos, foi uma forma diferente de aprendizado, como cita PMR10 e A10 ao responderem a P1Q2P e a P7Q2A, respectivamente:

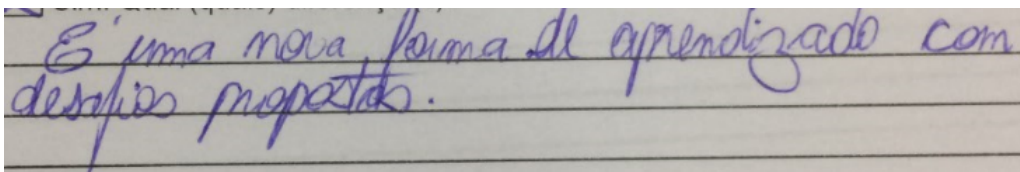


Figura 21: Possibilidades da Resolução dos Desafios por PRM10

Fonte: Questionário 2 de PMR10.

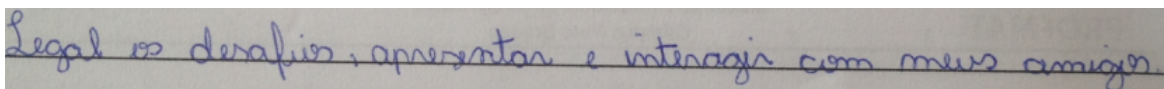


Figura 22: Possibilidades da Resolução dos Desafios por A10

Fonte: Questionário 2 de A10.

Outra possibilidade percebida é a cooperatividade, que, assim como na resolução e

apresentação de tarefas, eles compartilhavam de outros métodos de resolução dos desafios dos demais grupos, ajudando na compreensão dos conteúdos em estudo. Assim, havia a colaboração entre os alunos, algo que a proposta da Sala de Aula Invertida preza muito. É o que nos confirma A16 na P7Q2A:

“Gostei muito dos desafios, o grupo ajudou muito no grupo (do WhatsApp).”

Então, na categoria “Resolução dos desafios”, verificamos como possibilidades:

- Os vídeos dos desafios puderam ser gravados pelo professor pesquisador;
- Cooperatividade entre os alunos.

5.2.4.2 LIMITES DA RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS

Durante as aulas, alguns alunos comentavam que não haviam assistido aos vídeo desafios, e conseqüentemente não ajudavam seus grupos nas resoluções deles. Isso, de certa forma, prejudicava os demais membros do grupo. É o que afirma A14 na P7Q2A como seu ponto de vista negativo:

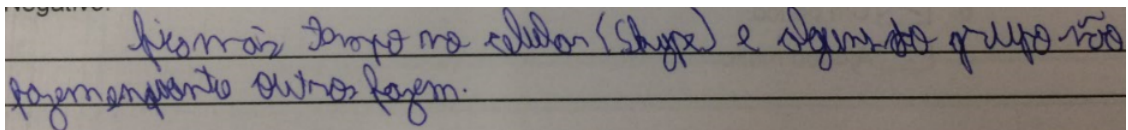


Figura 23: Limites da Resolução dos Desafios por A14

Fonte: Questionário 2 de A14.

Observamos que não seria um limite para o aluno o uso do celular para estar em contato com os membros de seu grupo, mas sim o fato de alguns destes não colaborarem com os demais para a realização das atividades propostas.

Outro limite encontrado foi que, durante a aplicação da proposta, devido um feriado, precisamos adaptar a apresentação do desafio em aula para a elaboração de um vídeo com a resolução do mesmo, feita por pelo menos um membro do grupo. Eles enviaram o vídeo através do grupo do WhatsApp. Na percepção do professor pesquisador, o interessante foi que isso não prejudicou o aprendizado. Pelo contrário, eles foram muito criativos e fizeram vídeos editados, alguns explicados detalhadamente, com ótima postura e segurança ao resolverem os desafios.

Então, na categoria “Resolução dos desafios”, verificamos como limites:

- Alguns (poucos) alunos não assistiam aos desafios, e conseqüentemente não ajudavam os seus grupos na resolução deles;

- Adaptação e mudança de atividades da proposta, devido um feriado. Infelizmente, isso pode ocorrer naturalmente, assim como os alunos terem algum outro compromisso escolar, como passeios, jogos escolares, etc.

5.2.5 *CATEGORIA 5: A DIVERSIFICAÇÃO DAS TAREFAS*

Acreditamos que a diversificação de tarefas seja necessária nos diferentes momentos das aulas de Matemática, visto que cada tarefa apresenta uma potencialidade diferente, desempenhando um papel importante no sentido de alcançar os objetivos curriculares pretendidos. Como afirma Colombo (2009), “[...] diferenciar nossas aulas, propiciar novidades aos alunos sempre foi, ontem e hoje, uma forma de “ganhar” os alunos, promover sua participação”.

De acordo com Ponte (2014),

as tarefas são ferramentas fundamentais de mediação no ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática, pois quando um conjunto delas são planejadas pelo professor visando objetivos específicos e gerais do conhecimento matemático, o encadeamento sequencial das mesmas favorece a atividade do aluno, que resulta na aprendizagem significativa. (p.16)

Logo, como já descrito no delineamento da PASAI, na etapa “Diversificação de tarefas” foram aplicadas atividades (TICs, jogos, modelagem, história da matemática, etc.) inerentes aos conteúdos vistos em sala de aula. Outro detalhe importante desta etapa é que os alunos receberam, em horário extraclasse e também através do grupo do WhatsApp, os links para realização dos trabalhos *online*. Estes continham exercícios (duas ou três atividades, com alternativas) feitos através do “Formulários Google”, e que contaram como nota avaliativa aos alunos.

Diante das aulas aplicadas e dos documentos analisados, percebemos possibilidades e limites em relação a categoria diversificação das tarefas. Para análise desta categoria, utilizamos as respostas descritivas dos pais e alunos através dos questionários que foram dados a eles. Obviamente contamos com as percepções do professor pesquisador através de sua experiência em sala de aula, bem como seu diário de campo.

5.2.5.1 *POSSIBILIDADES DA DIVERSIFICAÇÃO DAS TAREFAS*

Na visão do professor pesquisador, assim como nas atividades das etapas de motivação, os alunos participavam de forma ativa durante as aulas de diversificação das tarefas, já que de certa forma ambas as etapas são parecidas em seus fundamentos.

Ao analisarmos os trabalhos *online*, que eram respondidos através da plataforma Formulários Google, praticamente todos os alunos fizeram os exercícios e tiveram bons resultados, já que eram questões relacionadas aos conteúdos trabalhados naquela semana. Isso se tornou favorável, já que estes trabalhos funcionavam como uma revisão do conteúdo, ajudando na compreensão dos conteúdos estudados. O simples fato de ser “*online*” já não se tornava massante aos alunos. É o que nos confirma A2 e A25 na P7Q2A e na P5Q2A, respectivamente:

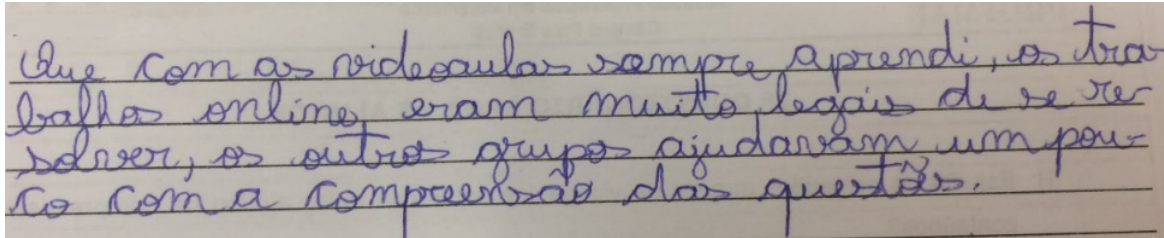


Figura 24: Possibilidades da Diversificação das tarefas por A2

Fonte: Questionário 2 de A2.

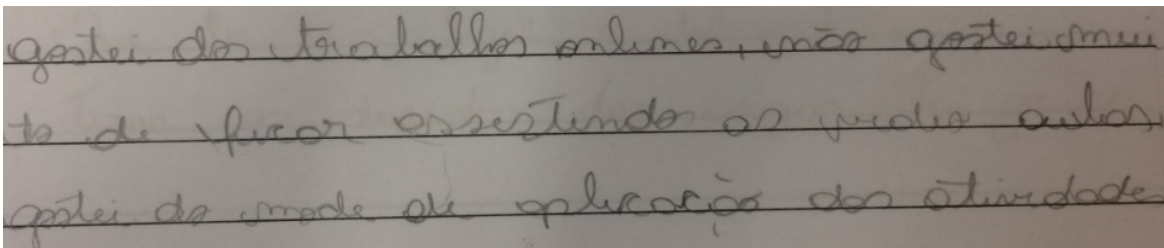


Figura 25: Possibilidades da Diversificação das tarefas por A25

Fonte: Questionário 2 de A25.

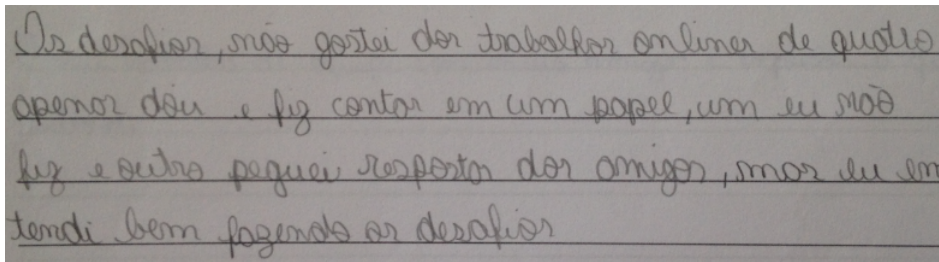
Durante as aulas, houve atividades em que os alunos desafiavam-se uns aos outros. Esse tipo de competitividade foi considerada saudável, pois para conseguirem vencer davam o seu melhor, permitindo que fosse colocado em prática o conteúdo aprendido.

Então, na categoria “Diversificação das tarefas”, verificamos como possibilidades:

- Participação ativa dos alunos durante as atividades;
- Os trabalhos *online*, através dos Formulários Google, foram realizados por praticamente todos os alunos, e tiveram bons resultados. Além disso, serviam como uma revisão do conteúdo;
- Os alunos desafiavam-se uns aos outros nas atividades propostas, davam o seu melhor e isso tudo permitia a eles colocar em prática o conteúdo aprendido.

5.2.5.2 LIMITES DA DIVERSIFICAÇÃO DAS TAREFAS

Para manter um padrão e organização, os trabalhos *online* tinham prazo para envio. Porém, percebemos que alguns alunos deixavam para resolvê-los no último dia ou acabavam esquecendo de finalizá-los. Na percepção do professor pesquisador, isso quase sempre acontecia com os mesmos alunos, o que mostra certa falta de responsabilidade e comprometimento destes alunos com seus afazeres. Podemos perceber esse descomprometimento na resposta de A16 ao responder a P5Q2A:



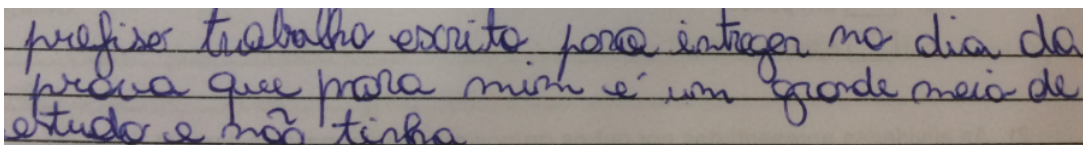
Os desafios, não gostei dos trabalhos online de quanto
 melhor deu e fiz contar em um papel, um eu não
 fiz e outro peguei respostas dos amigos, mas eu entendi
 bem fazendo os desafios

Figura 26: Limites da Diversificação das Tarefas por A16

Fonte: Questionário 2 de A16.

Acrescentamos que isso não significa que não houve mudança na postura ou comportamento por parte dos alunos durante a aplicação da proposta (até porque alguns afirmaram que compreenderam melhor os conteúdos através da PASAI), mas que, infelizmente, alguns alunos que antes da pesquisa já não cumpriam com o prazo de seus deveres, continuaram com tais dificuldades.

Como eram trabalhos individuais, e necessitava do uso da internet, alguns alunos tiveram que se adaptar a esse método, já que estavam acostumados apenas com trabalhos em papel e apenas antes da avaliação, e não semanalmente, o que acabava não agradando a todos devido a cobrança que tinha, pois valia nota. Percebemos o desagrado desta “mudança” nas respostas de A8 e PMR23 na P7Q2A e na P3Q2P, respectivamente:



prefiro trabalho escrito para entregar no dia da
 prova que para mim é um grande meio de
 estudo e não tinha

Figura 27: Limites da Diversificação das Tarefas por A8

Fonte: Questionário 2 de A8.

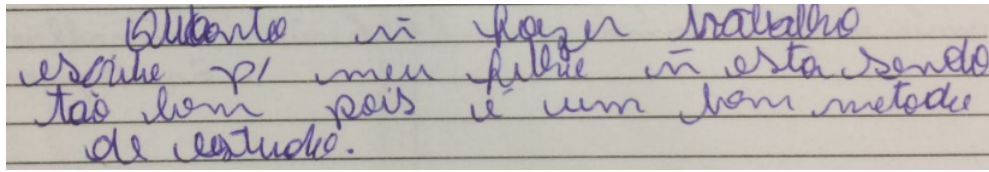


Figura 28: Limites da Diversificação das Tarefas por PMR23

Fonte: Questionário 2 de PMR23.

Então, na categoria “Diversificação das tarefas”, verificamos como limites:

- Falta de responsabilidade e comprometimento de alguns alunos em relação os trabalhos *online*. Estes deixavam para resolver os trabalhos no último dia ou acabavam esquecendo de fazê-los;
- Alguns alunos não estavam acostumados com trabalhos semanais e que necessitavam do uso da internet, e sim com trabalhos em papel e apenas antes das avaliações. Essa mudança acabava não agradando alguns, devido a cobrança que havia, já que estes trabalhos serviam como forma de avaliação.

5.3 OUTRAS PERCEPÇÕES

Abaixo citamos mais alguns recortes e algumas análises destes que, por não se encaixarem necessariamente em uma categoria, decidimos acrescentá-los como outras percepções, já que podiam compreender mais de uma categoria ou o projeto como um todo.

Primeiramente, um recorte da resposta de A19 na P5Q2A:

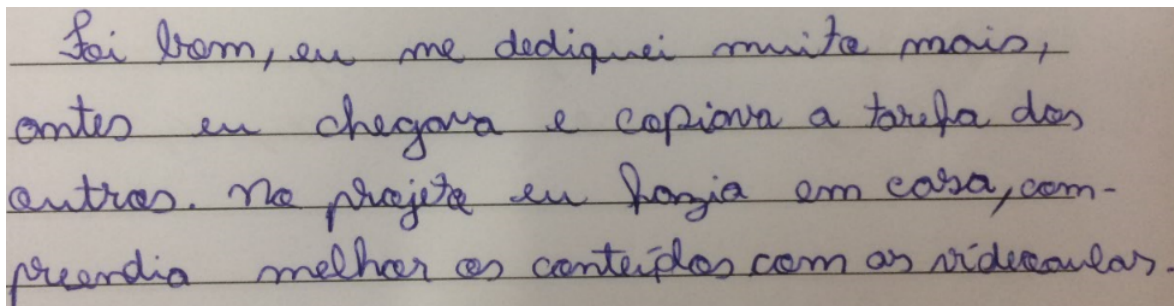


Figura 29: Outras percepções por A19

Fonte: Questionário 2 de A19.

Vemos aqui algumas possibilidades do projeto, já que segundo este(a) aluno(a), o projeto foi bom para ele(a), se dedicando mais, deixando de copiar a tarefa dos outros e fazendo-as em casa, compreendendo melhor os conteúdos com as videoaulas. Não que isso valha como a

certeza de que a PASAI vá sempre dar certo, mas de que é possível mudar as atitudes e desenvolvimento dos alunos ao mudar a dinâmica das aulas.

Observamos A23 ao responder a P5Q2A:

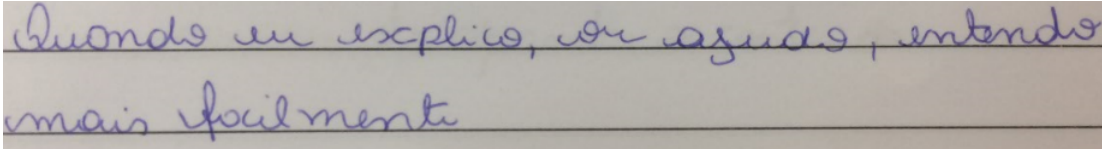


Figura 30: Outras percepções por A23

Fonte: Questionário 2 de A23.

Percebemos aqui que o simples fato de um aluno explicar, ou ajudar alguém, já o auxilia na compreensão daquilo que ensinou. Isso é “semear e colher”, ao mesmo tempo.

Ao ser questionado sobre o que mais lhe chamou a atenção em relação ao estudo de matemática no projeto, na P5Q2A, A27 respondeu que:

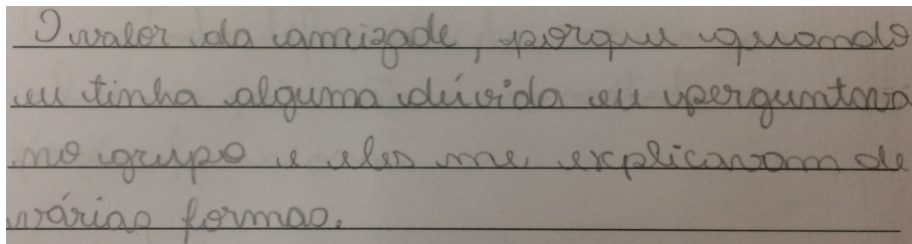


Figura 31: Outras percepções por A27

Fonte: Questionário 2 de A27.

Analisamos aqui que o trabalho em grupo, em partes, se configura como uma boa possibilidade. Para este(a) aluno(a), o que mais lhe chamou a atenção durante o projeto foi a importância de estar em grupo, de ter amigos que lhe ajudavam sanando suas dúvidas, de várias formas.

Também, na mesma P5Q2A, A28 elogia o método da proposta PASAI:

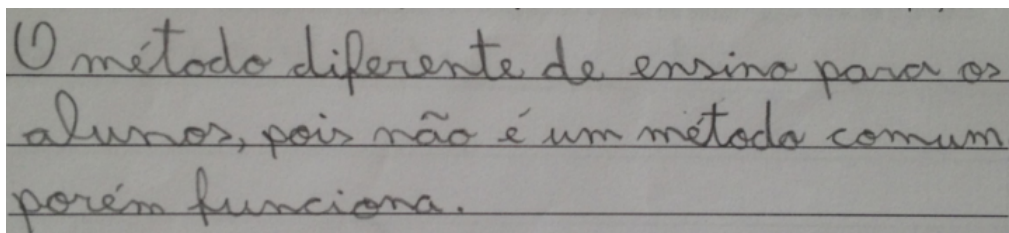


Figura 32: Outras percepções por A27

Fonte: Questionário 2 de A27.

Nesta resposta é possível ver que o(a) aluno(a) classifica o método PASAI como diferente e incomum, mas que funciona. Isso é o que também, indiretamente, buscamos analisar.

Vejam agora os pontos positivos e negativos nos estudos de matemática durante o projeto para A19 ao responder a P7Q2A:

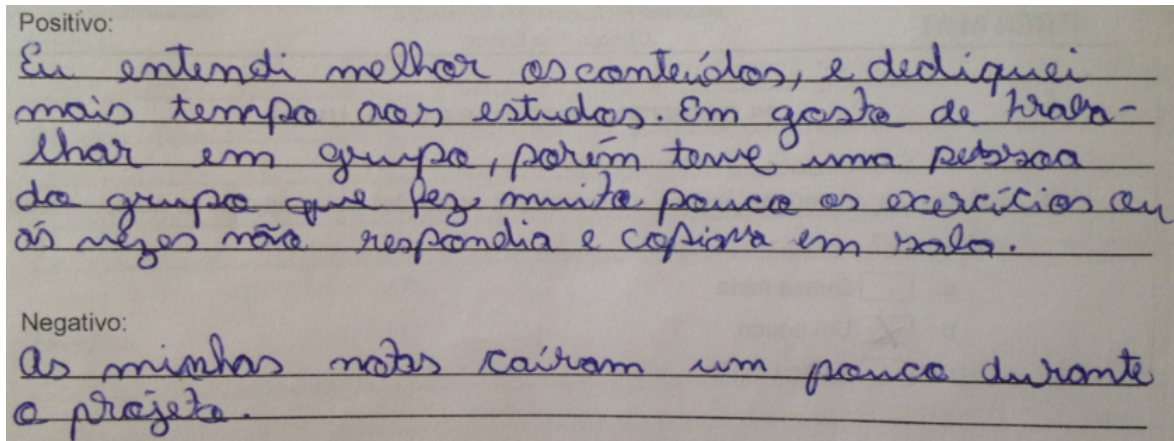


Figura 33: Outras percepções por A19

Fonte: Questionário 2 de A19.

Entender melhor os conteúdos, se dedicar aos estudos e gostar de trabalhar em grupo são características que esperamos ter em todos os alunos. Porém, como este(a) cita, nem todos do grupo tem o mesmo pensamento, vontade e maturidade, logo alguns não participaram como deveriam. Além disso, este(a) aluno(a) cita como ponto negativo que suas notas caíram durante o projeto, o que ressalta que a PASAI não garante que qualquer aluno irá tirar notas mais altas, pois sabemos que isso não depende somente da metodologia, e sim de tantos outros fatores que influenciam para este fim.

Vemos nas respostas de PMR26 e PMR27 na P1Q2P algumas diferenças em seus filhos durante o projeto:

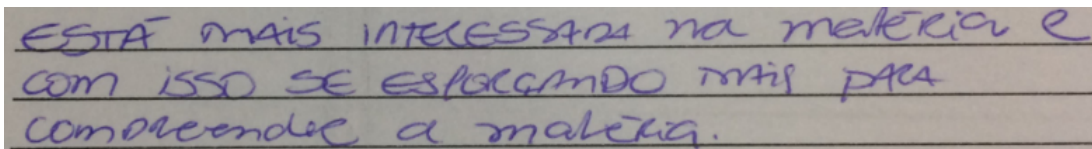


Figura 34: Outras percepções por PMR26

Fonte: Questionário 2 de PMR26.

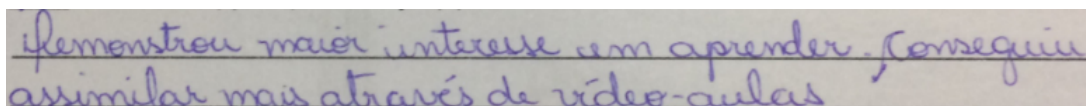


Figura 35: Outras percepções por PMR27

Fonte: Questionário 2 de PMR27.

Destacamos isso pois, indiretamente, a PASAI contribuiu para que esses alunos demonstrassem maior interesse em aprender a matéria.

Após os pais, mães ou responsáveis responderem a P4Q2P, calculamos que aproximadamente 72,7% deles responderam que para eles seria possível utilizar a metodologia da Sala de Aula Invertida para qualquer conteúdo de Matemática sim, salvo algumas considerações colocadas por PMR7, PMR8, PMR22 e PMR23, respectivamente:

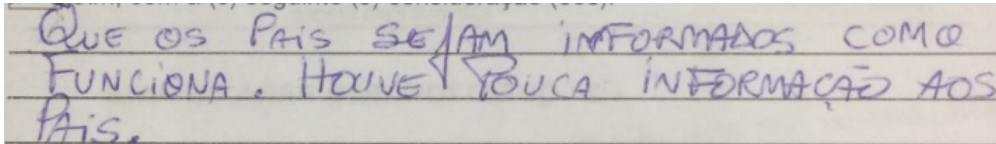


Figura 36: Outras percepções por PMR7

Fonte: Questionário 2 de PMR7.

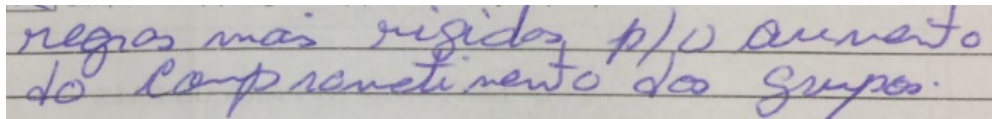


Figura 37: Outras percepções por PMR8

Fonte: Questionário 2 de PMR8.

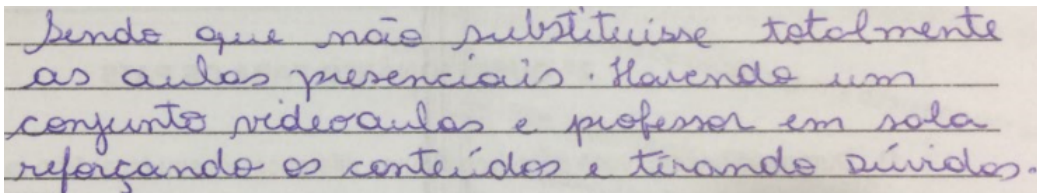


Figura 38: Outras percepções por PMR22

Fonte: Questionário 2 de PMR22.

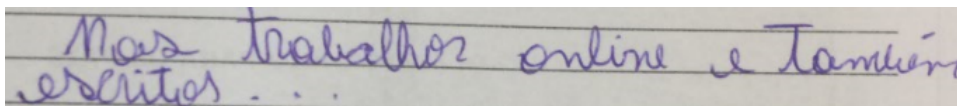


Figura 39: Outras percepções por PMR23

Fonte: Questionário 2 de PMR23.

Ao analisarmos estas respostas, concordamos que para o bom andamento da proposta, aceitação e apoio dos pais, estes devem ser melhor informados a respeito de como funcionam as etapas do projeto. Também, serem preparados com sugestões para auxiliar seus filhos para que tenham um bom rendimento e possam cobrá-los para que cumpram com seus deveres. Inclusive, seria possível adaptar as etapas para que sejam aplicadas individualmente, ou mesmo

acrescentar alguns acordos pedagógicos para que todos os membros dos grupos sejam altamente comprometidos com os demais colegas. Provavelmente pela falta de intermédio e comunicação aos pais, alguns não sabiam que o foco das aulas e da proposta da Sala de Aula Invertida é ter o conjunto ativo: videoaulas e professor, onde o mesmo reforça os conteúdos e tira dúvidas em sala de aula após os alunos assistirem as videoaulas.

O interessante foi perceber praticamente a mesma proporção das respostas dos pais da P4Q2P nas respostas dos alunos na P6Q2A:

“6) Você gostaria de sempre estudar matemática da forma como foi no projeto?”		
ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Sim.	22	71,0
b. Não.	7	22,5
c. Sim, mas de vez em quando (alternativa sugerida pelos alunos).	2	6,5

Tabela 4: Percentual das respostas da Pergunta 6 do Questionário 2 dos Alunos

Fonte: O autor.

Deixamos também registrado os recortes dos relatórios, RCP, feitos respectivamente pelas coordenadoras pedagógicas da escola, C1 e C2:

Figura 40: Outras percepções por C1

Fonte: Questionário 2 de C1.

Figura 41: Outras percepções por C2

Fonte: Questionário 2 de C2.

A coordenadora C1 crê que o caminho para o aprendizado melhor realmente seja esse, de propor novas metodologias e inovações, porém julga ser preciso encontrar uma forma de trabalhar com as resistências à mudanças (por parte do professor, quanto dos alunos e dos pais) e orientar essa geração tecnológica que, em sua maioria, está ligada a jogos e redes sociais. A

coordenadora C2 elogia o projeto, mas cita os motivos das dificuldades encontradas, como a imaturidade dos alunos, falta de apoio dos pais e, obviamente, por ser a primeira vez. Finaliza dizendo que a experiência foi muito boa.

Finalizando este capítulo de análise, apresentamos a seguir uma tabela síntese que mostra cada categoria com as possibilidades e limites encontrados durante a pesquisa, como forma de facilitar a compreensão do leitor e o entendimento de como a PASAI foi desenvolvida e aceita nesta pesquisa:

Tabela 5: As categorias, suas possibilidades e seus limites

CATEGORIA	POSSIBILIDADES	LIMITES
Motivação	<ul style="list-style-type: none"> - Participação e interesse dos alunos; - Inserção de jogos como tarefas desafiadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo de aula; - Problema de acesso à internet.
Material <i>online</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo de aula; - Participação e interação dos alunos; - O uso das videoaulas; - Os alunos encontravam e compartilhavam outras videoaulas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns alunos não assistiam as videoaulas; - Falta de informação aos pais sobre a importância das videoaulas; - Falta de maturidade dos alunos; - As videoaulas não foram gravadas pelo professor pesquisador.
Resolução e apresentação de tarefas	<ul style="list-style-type: none"> - A proposta de trabalho em equipe; - Aprendizagem dos alunos de forma colaborativa; - Dedicção e participação dos alunos; - Melhor compreensão do conteúdo por meio das apresentações das tarefas pelos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns alunos não colaboravam com os colegas de seus grupos; - O tempo de aula era curto para cumprir o que era proposto.
Resolução dos desafios	<ul style="list-style-type: none"> - Os vídeos dos desafios puderam ser gravados pelo professor pesquisador; - Cooperatividade entre os alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns alunos não assistiam os desafios; - Adaptação e mudança de atividades da proposta devido um feriado.
Diversificação das tarefas	<ul style="list-style-type: none"> - Participação ativa dos alunos; - Os trabalhos <i>online</i> foram satisfatórios e serviam como revisão do conteúdo; - Os alunos desafiavam-se uns aos outros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de responsabilidade e compromisso por parte de alguns alunos quanto a realização dos trabalhos <i>online</i>; - Falta de adaptação de alguns alunos em relação aos trabalhos <i>online</i> semanais e à forma de avaliação.

Fonte: O autor.

No próximo capítulo, apresentamos as considerações finais que retomam estes resultados de uma forma mais objetiva e que se voltam ao problema central desta pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se a proposta deste estudo, cabe refletirmos sobre o processo em sua totalidade, de modo a identificar se os objetivos voltados à problemática de pesquisa foram alcançados e quais as sugestões para o planejamento de trabalhos futuros.

Esta reflexão se inicia pela análise dos objetivos específicos, sendo que, o primeiro deles consistia em elaborar a proposta (PASAI), baseada na teoria da Sala de Aula Invertida, adaptada para a realidade do professor pesquisador. Nesse sentido, a dinâmica das aulas do professor (uma aula por dia na semana, totalizando cinco aulas) e a adequação das etapas da Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida (cinco etapas) foram fundamentais para a composição do produto final e para o alcance do objetivo proposto inicialmente. Também, por meio da pesquisa e do conhecimento sobre a metodologia da Sala de Aula Invertida e de autores que já tiveram experiências com a mesma, pode-se adaptá-la a proposta desenvolvida.

Dentre algumas características da *flipped classroom*, foi possível aplicar, de uma forma ou outra, algumas das diretrizes básicas para um professor inverter a sua aula, que a equipe de pesquisadores do *The Flipped Learning Network* escreveu no artigo “*A Review of Flipped Learning*” (2013, p.19):

- “**Ambiente flexível:** *o ambiente físico dentro da sala de aula não deve ser estático, as cadeiras e os alunos não podem ocupar uma posição fixa, eles devem se mover, formando pequenos e grandes grupos onde trabalharão cooperativa e colaborativamente*”. Realmente, as atividades e dinâmicas em grupo mudaram o ambiente em sala de aula, o qual deixou de ser “estático”. Os alunos puderam trabalhar de forma colaborativa, aprendendo e ensinando uns aos outros.
- “**Cultura do aprendizado:** *dentro do ambiente de uma sala de aula invertida o papel do professor palestrante se altera para o papel do professor facilitador, os alunos devem ser incentivados a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem, tomando o professor como um mediador do conteúdo, já previamente apresentado, e o conhecimento que eles estão desenvolvendo através da aprendizagem ativa*”. Outra diretriz alcançada

foi esta, na qual os alunos conseguiram, por meio das etapas da PASAI, aprender sobre conteúdos de forma antecipada; discutir os conteúdos previamente apresentados e se tornarem protagonistas de seu processo de aprendizagem através das apresentações de tarefas e desafios, de forma cooperativa.

- **“Conteúdo direcionado:** *a inversão da palestra tradicional por uma videoaula na qual o aluno assistirá em sua casa, causa uma quebra de paradigmas na relação do processo ensino-aprendizagem entre o professor e os alunos, e por isso, a seleção e o direcionamento dos assuntos apresentados nas videoaulas se tornam a gênese da cooptação do interesse do aluno para o conteúdo a ser trabalhado, e portanto, deverão ser feitos com cuidado*”. Pôde-se tomar o cuidado de selecionar videoaulas interessantes, focadas no objetivo e não extensas, de forma que os alunos pudessem se interessar e adquirir conhecimentos prévios sobre os conteúdos trabalhados. Como já citado no corpo desta pesquisa, encontramos um limite na aplicação da proposta ao não conseguirmos desenvolver videoaulas feitas pelo próprio professor pesquisador. Isso não prejudicou, de forma alguma, o decorrer da pesquisa, mas de certa forma poderia facilitar a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, já que estão acostumados com a forma de explicação do professor e o mesmo poderia dar foco ao que realmente lhes era necessário aprender, de acordo com o material didático deles. Por outro lado, Bergmann e Sams (2016) recomendam que:

Usar vídeos produzidos por outros professores, em vez de fazer os próprios vídeos, talvez seja a melhor opção para quem está começando a inverter a sala de aula. Talvez você queira fazer a inversão, mas não tenha tempo para produzir os vídeos. [...] Com a explosão do YouTube e outros *websites* de compartilhamento de vídeos, a quantidade de vídeos disponíveis está crescendo. Muitos deles podem ser usados em uma sala de aula invertida. O importante é encontrar vídeos de qualidade, qualquer que seja a disciplina. (p.32)

Quanto ao segundo objetivo, foi desenvolvida a proposta abordando especificamente os conteúdos de: equações do 1º grau; inequações do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau. Estes não foram escolhidos devido seus níveis de facilidade ou dificuldade de aprendizado, mas sim porque seguiam como sequência do material didático dos alunos, e puderam ser tranquilamente encaixados e trabalhados dentre as quatro semanas de aplicação da pesquisa. O interessante foi perceber, durante a realização da proposta, que a PASAI não limita-se apenas a esses conteúdos, mas pode ser facilmente adaptada a outros.

Com relação a aplicação da proposta em turmas dos anos finais do ensino fundamental II, especificamente em turmas do 8º ano, concluímos que o objetivo foi atingido, e os resulta-

dos obtidos foram satisfatórios para análise e discussão dos mesmos. Através dos referenciais teóricos obtidos nesta pesquisa, percebeu-se o amplo crescimento da aplicação da Sala de Aula Invertida no nível universitário, e umas e outras aplicações no Ensino Médio. Diante disso, sugerimos a reflexão aos futuros leitores desta pesquisa sobre a possível aplicação da Sala de Aula Invertida na disciplina de Matemática em séries iniciais do Ensino Fundamental II ou até mesmo em séries finais do Ensino Fundamental I.

Sobre encontrar e analisar, a partir da proposta desenvolvida e por meio das percepções dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, as possibilidades e os limites do uso da Sala de Aula Invertida, foi possível extraí-los e analisá-los cuidadosamente, pois derivaram-se das categorias *a priori* definidas, a partir do método de análise proposto por Bardin (2006). Concluimos que tanto as possibilidades quanto os limites encontrados por meio desta pesquisa, e detalhados no capítulo cinco deste estudo, originaram-se a partir da proposta aplicada, e não descendem, prioritariamente, da inclusão da Sala de Aula Invertida. Os questionários dos pais, dos alunos, os relatórios da equipe pedagógica, as gravações de áudio das aulas, somados às percepções do professor pesquisador durante a aplicação da PASAI, foram dados essencialmente úteis para encontrarmos resultados ao problema de pesquisa e verificarmos se a metodologia da sala de aula invertida, adaptada na proposta desenvolvida, pôde colaborar para o ensino e aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática.

Acredita-se que uma das principais contribuições do presente estudo tenha sido a elaboração da Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida, além das possibilidades e dos limites extraídos a partir de sua aplicação em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. A PASAI mostra potencial adaptabilidade a outros conteúdos matemáticos, diferentes dos que foram usados durante a aplicação desta pesquisa, devido suas diversificadas etapas e fácil inclusão delas à realidade do professor que possa adotar esta proposta.

Em contrapartida, conclui-se que questões poderiam ter acrescentado mais qualidade ao processo de pesquisa, entre elas, a melhor divulgação e informação aos pais do método da Sala de Aula Invertida, pois esses podem ser ferramentas essenciais para o bom desenvolvimento dos alunos; a ampliação do tempo de elaboração da proposta, para que as videoaulas pudessem ter sido feitas pelo autor desta pesquisa; a inserção de questões mais específicas relacionadas às categorias nos questionários aos pais e alunos; a elaboração de um material didático instrucional, que derivasse da proposta aplicada nesta pesquisa e pudesse orientar de forma mais clara futuras aplicações ou adaptações da mesma.

Por fim, acredita-se que os temas sintetizados, tanto no desenvolvimento teórico da dissertação quanto na proposta didática construída a partir da adaptação da metodologia da Sala

de Aula Invertida, possam ser úteis a professores e pesquisadores que desejarem conhecer o estudo e ampliar seus conhecimentos sobre a proposta pedagógica apresentada, bem como seus resultados analisados. Na ótica do pesquisador, estes conhecimentos constituem-se como uma possibilidade de inovação dos processos de ensino e aprendizagem, capaz de “inverter” o método tradicional e desatualizado, transformando o espaço “sala de aula” em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, permitindo que a tecnologia auxilie o professor a mediar o conhecimento e que os alunos sejam cada vez mais ativos no processo de ensino e aprendizagem.

7 REFERÊNCIAS

AFONSO, Alexandre S. **Uma análise da utilização das redes sociais em ambientes corporativos**. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/33/TDE-2010-07-14T08:50:16Z-9491/Publico/Alexandre%20Soares%20Afonso.pdf>. Acesso em 22 jan. 2017.

ALCÂNTARA, Ana P. de. **A importância da tecnologia na aprendizagem do aluno**. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/14453/a-importancia-da-tecnologia-na-aprendizagem-do-aluno>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

ARAÚJO, Ulisses F. **A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social**. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v. 12, n. esp., p. 31-48, mar. 2011.

ARAUJO, Verônica D. de L.. **O impacto das redes sociais no processo de ensino e aprendizagem**. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/nehte/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Veronica-Danieli-Araujo.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

AZEVEDO, Marcelo de F. **O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC'S) como recursos metodológicos no ensino da Matemática**. Disponível em: <https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=1046>. Acesso em: 22 jan. 2017.

AZEVEDO, Fernando de. **Manifestos dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores 1959**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução L. A. Rego; A. Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2006. (Obra original publicada em 1977);

BARTHES, Roland. **Elementos de Semiologia**. São Paulo: Cultrix, 1972.

BERGMANN, Jon; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra - 1ª ed. Rio de Janeiro. LTC, 2016.

BICUDO, Maria A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

BZUNECK, José A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A Motivação do Aluno: Contribuições da psicologia contemporânea**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p. 9-36.

CLARK, R. C.; MAYER, R. **E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning**. 3. ed. San Francisco: Pfeiffer, 2011.

CLEMENTE, Ana P. **Origem e desenvolvimento do blog como mídia digital e sua contribuição para a construção de uma cultura feminina na web**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/7o-encontro-2009-1/Origem%20e%20desenvolvimento%20do%20blog%20como%20midia%20digital.pdf>>. Acesso em 22 jan. 2017.

CASAGRANDE, Rejane B. **A importância da internet no contexto escolar**. Crisiúma-SC, 2008.

COLOMBO, Janecler A. A. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E DIVERSIFICAÇÃO DE TAREFAS: interlocuções na Educação Básica**. 2009. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/editora/anais/xeprem/MC/04.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2017.

COLOSSI, Nelson, CONSENTINO, Aldo & QUEIROZ, Ety G. **Mudanças no Contexto do Ensino Superior no Brasil: Uma Tendência ao Ensino Colaborativo**. 2001. FAE, v. 4, n. 1, 49- 58.

COSTA, André P. da. **O Uso de Recursos Tecnológicos por Professores de Matemática do Ensino Médio**. In: V Colóquio Internacional de Políticas e Práticas Curriculares, 2011. CD-ROM.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. Porto Alegre: SAGE, 2010.

DAMACENO, Leandro M. **A aula de Matemática em vídeo e as Redes Sociais como recursos didáticos: uma experiência com a disciplina Estatística no Ensino Médio Inovador**. Disponível em: <https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=32948>. Acesso em: 22 jan. 2017.

DA COSTA, Paulo; BIANCHINI, David. **Caracterização da demanda futura de usuários da internet no Brasil: uma contribuição para o desenvolvimento de políticas governamentais de inclusão digital e acesso a internet**. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 135-162, jan./abr. 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Para além dos números: a matemática em um contexto atual**. Disponível em: <<http://cmais.com.br/educacao/home/para-alem-dos-numeros-a-matematica-em-um-contexto-atual>>. Acesso em: 18 jan, 2017.

ESTRELA, Albano; NÓVOA, Antonio (org.). **Avaliações em Educação: Novas Perspectivas**. Porto. Porto Editora, 1993.

FERNANDES, Domingos. **A avaliação das aprendizagens no Sistema Educativo Português**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.3, p. 581-600, set./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v33n3/a13v33n3.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

FERNANDES, Luciano B. **A internet como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula**. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000025/0000258F.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

FRANCISCO, Wagner de C. **A UTILIZAÇÃO DE NOVAS METODOLOGIAS**. 2016. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-utilizacao-novas-metodologias.htm>>. Acesso em 28 out. 2017.

FREITAS, Vitor J. de. **A aplicabilidade da flipped classroom no ensino de física para turmas da 1ª série do ensino médio**. Espírito Santo: UFES, IF, 2015. 149f.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. (Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese).

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.

GIOVANCARLI, Luíza. **Para além dos números: a matemática em um contexto atual**. 2011. Disponível em: <<http://cmais.com.br/educacao/para-alem-dos-numeros-a-matematica-em-um-contexto-atual>>. Acesso em: 08 set. 2017.

GOMES, Natália F.; SERRANO, María J. H. **Tecnologias e modelos de aprendizagem emergentes no ensino superior: propostas e aplicações de inovações**. Tesi, Salamanca, v. 15, n. 4, p. 134-159, 2014.

GONZALEZ, Mathias. **Fundamentos da tutoria em Educação a Distância**. São Paulo: Avercamp, 2005.

GUIMARÃES, Sueli É. R.; BORUCHOVITCH, Evely. **O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação**. Psicologia: Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v.17, n. 2, p.143-150, 2004.

HERMIDA, Jorge F.; BONFIM, Cláudia R. S. **A Educação a Distância: História, Concepções e Perspectivas**. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. especial, p.166-181, 2006. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22e/art11_22e.pdf. Acesso em: 21 jan. 2017.

JUNIOR, Arlindo F. P. de C. **AS TECNOLOGIAS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR**. 2015. Disponível em: <<http://congressos.cbce.org.br/index.php/conbrace2015/6conice/paper/viewFile/7740/3831>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

KENSKI, Vani M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

KING, Alisson. **From Sage on the Stage to Guide on the Side**. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/27558571>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

LIMA, J. R.; CAPITÃO, Z. **E-learning e e-conteúdos**. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

LOPES, Áurea. O jeito de aprender já mudou: falta mudar o jeito de ensinar. In: BIT SOCIAL. **7º Anuário ARede 2015-2016: boas práticas de tecnologias na educação**. São Paulo: Laser Press, 2015. p. 6-7. Disponível em: <<http://www.aredo.inf.br/wp-content/uploads/2015/01/anuario-aredo-2015.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2017.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Jorge A. S. **Difusão do Conhecimento e Inovação – o acesso aberto a publicações científicas**. In: BAUMGARTEN, M. (Org.). Conhecimentos e redes: sociedade, política e inovação. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. Disponível em: <http://www.forum-global.de/jm/art04-05/jorge_machado-acesso_aberto.html>. Acesso em: 20 jan. 2017.

MENEZES, Lilian. **O vídeo nos processos de ensino e aprendizagem**. Disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXTO%20%20VIDEO%20E%20ENSINO.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

MIRANDA, Danniele de. **A HISTÓRIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NA SALA DE AULA**. 2016. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-historia-ensino-matematica-na-sala-aula.htm>>. Acesso em 28 out. 2017.

MORAN, José M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; TORRES-MORALES, O. E. (Orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG, 2015. (Mídias Contemporâneas, v. 2). p. 15-33. Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/1121724-Colecao-Midias-Contemporaneas-Convergencias-Midiaticas-Educacao-e-Cidadania-aproximacoes-jovens-Volume-II/>>. Acesso em: 28 out. 2017.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAN, José M. **Como utilizar a Internet na educação**. Ciência da Informação, Brasília, v. 26, n. 2, não paginado, maio 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006>. Acesso em: 20 jan. 2017.

MORAN, José M. **O vídeo na sala de aula**. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

MORETTO, Talita. **Opinião: Novas metodologias para nossos professores**. 2015. Disponível em: <<http://salaaberta.com.br/opiniao-novas-metodologias-para-nossos-professores/>>. Acesso em: 18 jan, 2017.

OLIVEIRA, Vinicius de. **Novas metodologias usam situações reais para formar professores**. Disponível em: <<http://porvir.org/novas-metodologias-usam-situacoes-reais-para-formar-professores/>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

PAIVA, Thais. **Como funciona a sala de aula invertida?**. Disponível em: <<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/como-funciona-a-sala-de-aula-invertida/>>. Acesso em 01 ago. 2017.

PENTEADO, Miriam G.; BORBA, Marcelo de C. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PEREZ, Leonardo A. **Um estudo sobre o uso de avaliações apoiadas pelas tecnologias**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/td-06102016-105824/publico/LeonardoAnselmoPerez_revisada.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2017.

PERIUS, Ana A. B. **A tecnologia aliada ao ensino de Matemática**. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95906/000911644.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

PONTE, João P. **Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática** in: PONTE, J. P. (Org.) Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. 1ª ed. Lisboa: IEUL, 2014.

PONTE, João P. **O ensino da Matemática em Portugal: Lições do passado, desafios do futuro.** 2004. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/clmd/bmv/detalhe_biografia.php?id_autor=1>. Acesso em: 18 jan. 2017.

PRADO, Ana. **Entendendo o aluno do século 21 e como ensinar a essa nova geração.** São Paulo: Geekie, 2015. Disponível em: <https://cld.pt/dl/download/b9bcdc77-a9cb-4cfd-af7c-b7bb28895e7f/EBOOK_geekie_aluno21.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

RAMOS, Rita D. C. S. S.; SALVI, Rosana F. **Análise do Conteúdo e Análise do Discurso em Educação Matemática: um olhar sobre a produção em periódicos qualis A1 e A2.** Brasília: SBEM - IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009.

SANCHES, Carlos. **Metodologias de ensino: ontem e hoje.** Disponível em: <<http://www.aredo.inf.br/metodologias-de-ensino-ontem-e-hoje/>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

SANTOS, Bárbara. F.; VIEIRA, Víctor. **Educação do futuro será personalizada e híbrida.** O Estado de São Paulo, São Paulo, 13 out. 2014. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,educacao-do-futuro-sera-personalizada-e-hibrida-imp-,1575897>>. Acesso em: 28 out. 2017.

SCHMITZ, Elieser X. da S. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem.** Dissertação (Mestrado) – UFSM. Santa Maria, RS. 2016.

SILVA, José A. F. **REFLETINDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.** 2005. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>>. Acesso em 28 out. 2017.

SOARES, Maria T. C.; PINTO, Neuza B. **Metodologia da resolução de problemas.** 2001. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf>. Acesso em: 07 set. 2017.

SOUZA, Maria G. de. **O uso da internet como ferramenta pedagógica para os professores do ensino fundamental.** Disponível em: <http://www.uece.br/computacaoead/index.php/downloads/doc_view/2044-tccmariagerlanne?tmpl=component&format=raw>. Acesso em: 20 jan. 2017.

STRAYER, Jeremy. F. **The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system.** Dissertação (Doutorado) - Universidade de Ohio. Ohio, 2007, Disponível em: <<http://faculty.washington.edu/rvanderp/DLData/FlippingClassDis.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

TARNOPOLSKY, Oleg. **Constructivist blended learning approach to teaching english for specific purposes**. Berlin: De Gruyter Open, 2012. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/product/205438>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

The Flipped Learning Network. **A Review of Flipped Learning**. 2013. Disponível em: <<https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-Lit-Review-June-2014.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014.

VELLOSO, Fernando de C. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

VICENTINI, Gustavo W.; DOMINGUES, Maria J. C. de S. **O uso do vídeo como instrumento didático em sala de aula**. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento-2008-09.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

VIEIRA, Zacarias N. de L. **A informática na educação**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/31/ZACARIAS%20NASCIMENTO%20DE%20LIMA%20VIEIRA.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação Social da Mente**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WATSON, A. et al., C. Introduction. In: MARGOLINAS, C. (Ed.). **Task Design in Mathematics Education**. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, v. 1. p. 19-26, 2013. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054v1>>.

Wikipedia. **Rede social**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_social>. Acesso em 28 out. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A

2 Resolva as equações. Suponha $U = \mathbb{Q}$.

a) $\frac{a}{12} = \frac{2a - 9}{4} - 2$

b) $1,5y = 0,4(2 - 5y) + 0,1$

c) $\frac{2p - 3}{6} = \frac{p - 1}{8} + \frac{3p - 7}{12}$

d) $0,2x - \frac{1}{2}\left(0,1x - \frac{1}{4}\right) = \frac{3}{20}x + x$

3 Adriano tem 31 anos, e Rafael, 8. Daqui a quantos anos a idade de Adriano será o dobro da idade de Rafael?

7 Observe o quadro abaixo.

Linguagem comum	Linguagem matemática
Três números inteiros consecutivos	x $x + 1$ $x + 2$
Três números pares consecutivos	$2x$ $2x + 2$ $2x + 4$
Três números ímpares consecutivos	$2x - 1$ $2x + 1$ $2x + 3$
Um número proporcional a 2	$2x$
Dois números cuja razão é $\frac{5}{4}$	$5x$ e $4x$

- a) Determine três números inteiros consecutivos cuja soma é 48.
- b) Três números pares são consecutivos. O maior é igual à terça parte da soma dos dois menores mais 10. Quais são esses números?
- c) Três números ímpares são consecutivos. A diferença entre o segundo e o primeiro, adicionada a 23, é igual ao terceiro número. Quais são esses números?
- d) Um ângulo reto é dividido em dois. A medida de um deles é proporcional ao número 2, e a medida do outro é proporcional ao número 3. Determine, em graus, as medidas desses dois ângulos.
- e) A soma de dois números cuja razão é $\frac{5}{4}$ é 108. Calcule esses números.

8 Duas empreiteiras farão conjuntamente a pavimentação de uma estrada, cada uma trabalhando a partir de uma das extremidades.



Considerando que uma delas pavimenta $\frac{2}{5}$ da estrada, e a outra, os 81 km restantes, determine a extensão dessa estrada.

13 Clotilde aplicou a juro simples os $\frac{2}{3}$ de um capital C à taxa de 15% ao ano e o restante aplicou à taxa de 18% ao ano. Assim, obteve, em 1 ano e 4 meses, juro total de R\$ 512,00. Calcule o valor do capital.

APÊNDICE B

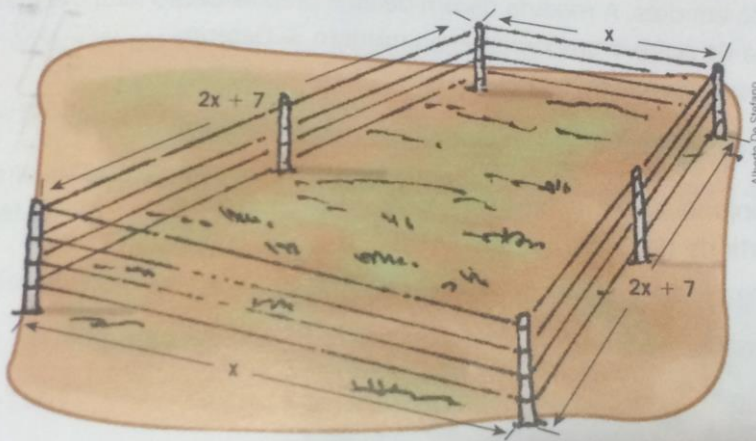
1 Ana comprou um par de luvas e um par de meias. O par de luvas custou 10 reais a mais que o de meias. O total da compra foi 50 reais. Quantos reais custou o par de meias?

4 No quadrado mágico a seguir, a soma dos três números de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal é sempre 45. Os quadradinhos pintados de azul não têm valor numérico.

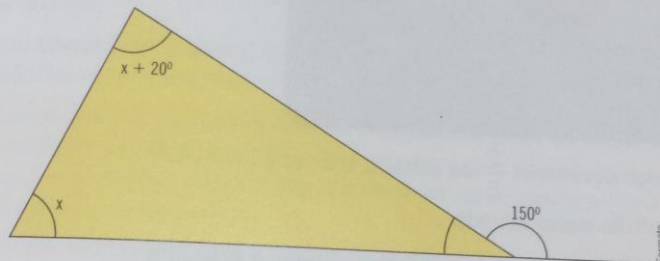
$x + 2$	y	x
	$x + 3$	
18		$x + 4$

- a) Nessas condições, quais são os valores de x e de y ?
- b) Copie e complete no caderno o quadrado mágico substituindo as sentenças pelo valor numérico correspondente.

5 As medidas dos lados desiguais de um terreno retangular são dadas em metros e estão indicadas na figura. Para cercá-lo com quatro voltas de arame farpado, foram gastos 536 metros desse material. Quais são as dimensões desse terreno?



6 No triângulo abaixo, determine o valor de x .



Lembre

A medida de um ângulo externo de um triângulo é a soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele.

9 A soma de 10% de R\$ 4000,00 com 20% de certa quantia A é igual a R\$ 900,00. Calcule o valor de A .

10 Elabore o enunciado de um problema que possa ser resolvido pela equação $2(x + 1) = 40$, sendo x um número inteiro.

11 Jacira e Ondina começaram a ler, no mesmo dia, certo livro indicado pela professora. Jacira e Ondina leram 10 e 6 páginas por dia, respectivamente, todos os dias, até finalizar o livro.



Sabe-se que Ondina demorou 8 dias a mais que Jacira para concluir a leitura. Quantos dias cada uma levou para ler o livro? E quantas páginas tem esse livro?

12 Em uma academia, $\frac{1}{3}$ dos alunos tem idade inferior a 35 anos, $\frac{1}{4}$ tem idade de 35 a 45 anos, e o restante, 20 alunos, já têm mais de 45 anos.

Determine:

- a) o número total de alunos dessa academia;
- b) o número de alunos que têm 35 anos ou mais.

14 De um tonel cheio de azeite, retirou-se $\frac{1}{5}$ do volume que ele continha. Em seguida, retiraram-se 21 litros, e o tonel ficou pela metade. Qual a capacidade do tonel?

15 A metade mais a terça parte de um número inteiro é igual a 37,5. Calcule esse número.

APÊNDICE C

DESAFIO 1

A soma de três números pares consecutivos é 48. Qual é o maior destes números?

DESAFIO 2

Pedro tinha certa quantia em dinheiro, foi ao shopping e gastou $\frac{1}{5}$ da quantia na compra de uma revista, gastou $\frac{1}{6}$ da quantia na compra de um CD e ainda ficou com 38 reais. Qual era a quantia que Pedro possuía?

DESAFIO 3

Antônio viaja 480 quilômetros para ir de carro de sua casa à cidade onde moram seus pais. Numa dessas viagens, após alguns quilômetros, ele parou para um cafezinho. A seguir, percorreu o quádruplo da quantidade de quilômetros que havia percorrido antes de parar. Quantos quilômetros ele percorreu após o café?

DESAFIO 4

Os candidatos a um emprego compareceram para um teste e foram divididos em três turmas: na primeira, havia $\frac{1}{3}$ deles; na segunda, $\frac{2}{5}$; e, na terceira, os demais 32 candidatos. Ao todo havia quantos candidatos?

DESAFIO 5

Que número eu sou? O dobro de meu sucessor, menos 12, é igual a 42.

APÊNDICE D

16 Determine os números reais que satisfazem cada equação e classifique-a em equação possível e determinada, possível e indeterminada ou impossível.

a) $2x - 1 = 2(x + 4) - 3$

b) $\frac{2x - 1}{5} - \frac{3 - x}{10} = \frac{x - 1}{2}$

c) $9 - (1 - x) = 6 + (2 + x)$

d) $\frac{5a - 3}{4} + \frac{1}{2} = \frac{a + 1}{3}$

17 Resolva a equação:

$$1 + \frac{5x}{12} - x = 3 - \left(\frac{x}{4} + \frac{x}{3}\right)$$

18 Resolva as equações, considerando $\mathbb{U} = \mathbb{Z}$.

a) $1 + \frac{y - 1}{2} = \frac{y + 2}{2}$

b) $a + 5\left(a + \frac{2}{3}\right) = \frac{4}{3} + 2(3a + 1)$

19 Resolva a equação $5x - 3a = 2x + 11a$, na incógnita x .

20 Resolva a equação $2x - (a + 1) = 7a - (x + 1)$ no conjunto dos reais, considerando como incógnita a letra x .

21 Resolva a equação a seguir em relação à incógnita x , sendo x um número real.

$$1 - 3(x + a) = \frac{1}{2}(x - 2a)$$

22 A equação $8x + 3(x + p) = 34$, na incógnita x , tem raiz igual a 2 para certo valor de p . Que valor é esse?

23 Qual é o número inteiro que satisfaz a seguinte condição: "O dobro do meu sucessor é igual ao sucessor de seu dobro".

24 As medidas das dimensões de um bloco retangular são:

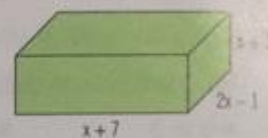
Comprimento: $x + 7$

Largura: $2x - 1$

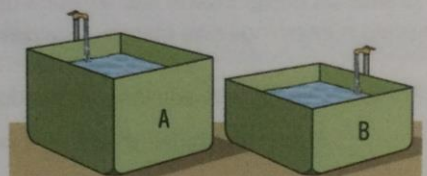
Altura: $x + 2$

Sabendo que a soma das medidas

de todas as arestas é $8a$, qual é o valor de x ?



25 Os tanques A e B contêm, respectivamente, 150 L e 100 L de água.



a) Por meio de torneiras, o tanque A recebe 12 litros de água por minuto, e o B, 4 litros por minuto. Após quanto tempo o volume de água em A será o triplo do volume em B?

b) E se o tanque B receber 3 litros por minuto, após quanto tempo o volume de água em A será o triplo do volume em B?

Explique

26 As medidas dos lados de um retângulo são iguais a $(x + 4)$ e $2y$. Seu perímetro é 64 cm.

a) Mostre que $4y + 2x = 56$

b) Resolva a equação anterior na incógnita x .

c) Ache um par ordenado que seja a solução da equação, mas que não seja solução desse problema.

APÊNDICE E

32 Resolva as inequações em \mathbb{N} e, em seguida, em \mathbb{R} .

a) $\frac{x}{2} + \frac{x - 11}{4} < \frac{1}{3}$

b) $3(x - 2) + 8 > 2 - 3(5 - x)$

36 Sabe-se que uma caneta custa 9 reais a mais que um lápis.



Seja x o preço do lápis, utilize uma inequação para exprimir que:

- a) 6 canetas e 4 lápis custam mais que 70 reais;
- b) 10 canetas custam, pelo menos, 105 reais.

APÊNDICE F

Pratique

27 Por tentativas, verifique quais elementos do conjunto $\left\{-3, \frac{1}{2}, 0, 2, 3\right\}$ são soluções da inequação $2x + 1 > 4$.

28 Resolva cada uma das inequações, em \mathbb{R} , e represente a solução na reta real.

a) $3x - 12 \geq 0$

b) $2x - \frac{1}{5} > 0$

c) $3a - 1 \leq 4a - 5$

d) $5 + 2(y - 4) < y + 3$

29 Quantos números naturais são soluções de cada uma das inequações abaixo?

a) $7x - 4 < 2 + 5x$

b) $8(a - 1) \geq 4 + 6(a - 1)$

c) $3(y - 2) < 2(y - 1) - 4$

30 Calcule o produto das soluções da inequação $2x - 3 \leq 3$. Suponha $\mathbb{U} = \mathbb{N}$.

31 Resolva as inequações:

a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} < \frac{5}{2}$, sendo x um número natural;

b) $\frac{x+1}{2} - x \geq 1$, sendo x um número inteiro.

33 Qual é o maior número inteiro x que satisfaz a inequação abaixo?

$$\frac{3(x+1)}{2} - \frac{1}{2} \leq \frac{x-1}{4}$$

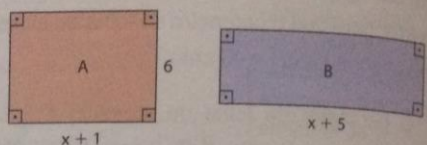
34 Calcule o menor número inteiro n tal que:

$$3n \geq \frac{1}{2}(n+31)$$

98

Analise

35 A medida dos lados dos retângulos A e B das figuras estão em metros.



Qual é o menor valor inteiro que x pode assumir para que a área do retângulo A seja maior ou igual à área do retângulo B ?

37 Um número natural adicionado a sua terça parte é maior que 50% desse número adicionado a 15. Que números satisfazem essa condição?

Explique

38 Elabore o enunciado de um problema que possa ser resolvido pela inequação abaixo.

$$4x - 3 > 20$$

APÊNDICE G

DESAFIO 1

Quais são os resultados naturais da inequação a seguir?

$$3x - 28 > 5x - 54$$

DESAFIO 2

Uma empresa que trabalha com cadernos tem gastos fixos de R\$400,00 mais o custo de R\$2,00 por caderno produzido. Sabendo que cada unidade será vendida a R\$10,00, quantos cadernos deverão ser produzidos para que o valor arrecadado supere os gastos?

DESAFIO 3

Quantos números inteiros e positivos satisfazem a inequação: $\frac{x}{2} + \frac{2x-7}{3} \leq 0$?

DESAFIO 4

Pedro trabalha como DJ e cobra uma taxa fixa de R\$120,00, mais R\$30,00 por hora, para animar uma festa. Tiago, na mesma função, cobra uma taxa fixa de R\$75,00, mais R\$45,00 por hora. Qual deve ser o tempo máximo de duração de uma festa para que a contratação de Tiago fique mais barata que a de Pedro?

DESAFIO 5

Maria e Ana têm menos de 40 anos, mas suas idades somam mais que isso. Se a idade da mais velha (Maria) é o quádruplo da idade da mais nova, qual a soma de suas idades?

APÊNDICE H

BATALHA NAVAL













VOCÊ:

L												
K												
J												
I												
H												
G												
F												
E												
D												
C												
B												
A												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12

ADVERSÁRIO:

L												
K												
J												
I												
H												
G												
F												
E												
D												
C												
B												
A												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12

Legenda:

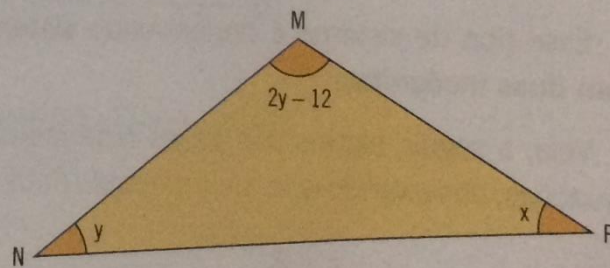
						1 Porta-aviões
						2 Fragatas
						2 Destroyers
						4 Submarinos

Regras do jogo:

1. Cada aluno (ou equipe) utilizará uma das cartelas para marcar a posição de cada uma das embarcações disponíveis (a outra cartela servirá para o jogador marcar seus tiros contra o adversário);
2. Quando todos tiverem feito as marcações, estipula-se quem começa "atirando", o atirador da vez deve dizer a letra e o número onde acertará seu tiro;
3. Caso o oponente acerte uma embarcação o jogador deverá dizer qual foi, caso erre o jogador fala "água", quando o jogador acertar todas as partes de uma embarcação essa afunda;
4. Vence aquele que conseguir afundar todas as embarcações do adversário.

APÊNDICE I

49 Considere o triângulo de vértices M , N e P representado abaixo.



A medida do ângulo interno de vértice M é 12° menor do que a medida do ângulo interno de vértice N e a medida do ângulo interno de vértice P é x .

- Escreva a equação que relaciona as medidas x e y .
- Resolva a equação na incógnita y .

APÊNDICE J

- 39** Considere os pares ordenados $(1, 2)$, $(-4, 4)$ e $(0, 5)$. Qual deles é a solução da equação $x + 3y = 8$?

- 40** Um caderno e duas canetas custam 28 reais.



- a) Determine uma equação correspondente a esse enunciado.
 b) Com a equação acima é possível saber quanto custa um caderno? E uma caneta?

- 41** O perímetro de um triângulo isósceles é 30 cm.

- a) Obtenha uma equação correspondente a esse problema.
 b) Dê três pares ordenados que satisfaçam essa equação.

Analise

- 42** A diferença entre dois números é 1. Escreva no caderno uma equação que represente esse problema. Em seguida, faça a sua representação gráfica (ou seja, construa o seu gráfico).

- 43** Represente em um mesmo sistema cartesiano o gráfico que representa cada equação abaixo.

$$\begin{aligned} x + y &= 2 \\ 2x + 2y &= 4 \end{aligned}$$

O que você observa nesses dois gráficos?

- 4** Represente em um mesmo sistema cartesiano os gráficos das equações $x - y = 0$ e $x + y = 0$.

- 45** Encontre três soluções para a equação:

$$\frac{2}{5}x - \frac{1}{10}y = \frac{1}{5}$$

- 46** Determine três soluções para a equação $2x + 4y = 10$ e marque os pontos correspondentes às soluções que você obteve, em um sistema cartesiano ortogonal.

Depois, trace a reta que passa por essas soluções.

Os pontos correspondentes aos pares ordenados $(-2, \frac{7}{2})$ e $(11, -5)$ pertencem à reta que você traçou?

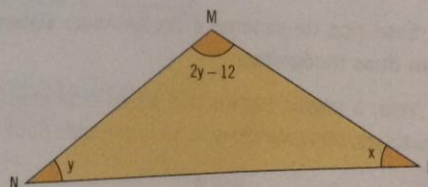
- 47** Resolva a equação abaixo, sendo x a incógnita.

$$4mx - 5(mx + b) = \frac{b + 1}{2}$$

Explique

- 48** Elabore um problema que possa ser resolvido por uma equação do 1º grau com duas incógnitas.

- 49** Considere o triângulo de vértices M , N e P representado abaixo.



A medida do ângulo interno de vértice M é 12° menor do que a medida do ângulo interno de vértice N e a medida do ângulo interno de vértice P é x .

- a) Escreva a equação que relaciona as medidas x e y .
 b) Resolva a equação na incógnita y .

Apêndice K

DESAFIO 1

Dada a equação $4x - 5y = 20$, encontre o valor de y , quando x assumir valor igual a:

- a) 2
- b) 5

DESAFIO 2

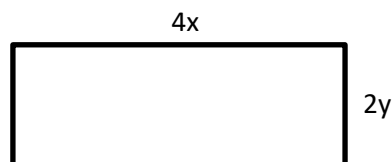
Construa uma tabela de pares ordenados (x, y) de acordo com a seguinte equação:

$$5y + 2x = 10$$

Posteriormente façam um esboço gráfico desta equação no plano cartesiano.

DESAFIO 3

Dado o retângulo abaixo:



- a) Qual é a equação que representa seu perímetro, sendo este de 40 cm.
- b) Dê 3 possíveis pares ordenados que satisfaçam essa equação.

DESAFIO 4

Encontre três soluções para a equação:

$$\frac{1}{10}x - \frac{2}{5}y = \frac{1}{5}$$

DESAFIO 5

“O dobro de um número somado ao triplo de outro é igual a 12”.

Encontre a equação que melhor descreva este problema. Depois, ache cinco possíveis soluções que o satisfaça e elabore um esboço gráfico do mesmo.

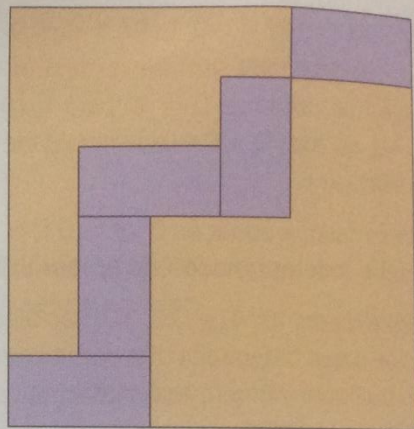
Apêndice L

50 Em uma partida de basquete, uma equipe fez, entre cestas de dois e três pontos, 40 cestas, totalizando 98 pontos.



Quantas cestas de três pontos fez essa equipe?

56 (Canguru) Foram colocados 5 retângulos geometricamente iguais dentro de um quadrado e lado 24 cm, como está representado na figura. Qual é a área de cada um desses retângulos?



- a) 12 cm^2
- b) 16 cm^2
- c) 18 cm^2
- d) 24 cm^2
- e) 32 cm^2

Explique

57 (Canguru) Um bolo que pesa 900 g é cortado pelo Martin em 4 fatias. Sabe-se que a maior fatia é tão pesada como as outras três juntas. Qual é o peso da maior fatia?

Apêndice M

51 Determine o conjunto solução dos sistemas a seguir, resolvendo-os graficamente. Use papel quadriculado.

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2x + y = 3 \\ -4x + y = -3 \end{cases}$$

52 Resolva os sistemas a seguir e interprete-os geometricamente.

$$\text{a) } \begin{cases} x - 4y = 0 \\ 2x - 8y = 13 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2a + 3b = 8 \\ 4a + 6b = 16 \end{cases}$$

53 Determine o conjunto solução do sistema:

$$\begin{cases} 3a - \frac{b}{2} = 5 \\ 6a - b = 9 \end{cases}$$

54 Resolva os seguintes sistemas e classifique-os:

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} a + 3b = 3 + 2(a - b) \\ 2a + 6 = 10b \end{cases}$$

$$\text{c) } \begin{cases} -x - 4 = 3 - y \\ y = x + 1 \end{cases}$$

63 Há cinco anos, a idade de Vera era o triplo da idade de Ana. Daqui a cinco anos será o dobro. Determine a idade de cada uma.

64 Henrique comprou um caderno que custava R\$ 5,90 e pagou com moedas de 10 e de 50 centavos. No total, ele utilizou 23 moedas. Quantas moedas de cada valor foram usadas?

55 A soma de dois números é -3 , e a soma do quádruplo do primeiro com o quádruplo do segundo é 7 . Determine esses números.

57 (Canguru) Um bolo que pesa 900 g é cortado pelo Martin em 4 fatias. Sabe-se que a maior fatia é tão pesada como as outras três juntas. Qual é o peso da maior fatia?



- a) 250 g d) 450 g
 b) 300 g e) 600 g
 c) 400 g

58 Resolva os sistemas. As incógnitas são números reais.

$$\text{a) } \begin{cases} a - b = 45 \\ 3a + 2b = 50 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} m + 3n = -1 \\ 2m - n = 5 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} 4x + 3y = 17 \\ 6x + 5y = 25 \end{cases} \quad \text{d) } \begin{cases} \frac{1}{3}c + \frac{1}{2}d = 5 \\ c - \frac{1}{4}d = 8 \end{cases}$$

59 Obtenha o par de números racionais, que satisfaz cada sistema de equações a seguir.

$$\text{a) } \begin{cases} m - n = -\frac{5}{12} \\ 3m + n = \frac{17}{12} \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2p = q + \frac{1}{2} \\ \frac{p}{2} - \frac{q}{5} = \frac{3}{20} \end{cases}$$

Apêndice N

DESAFIO 1

Em sua rua, André observou que havia 18 veículos estacionados, dentre motos e carros. Ao abaixar-se, ele conseguiu visualizar 56 rodas. Qual é a quantidade de motos e de carros estacionados na rua de André?

DESAFIO 2

Quatro camisetas e cinco calções custam R\$ 105,00. Cinco camisetas e sete calções custam R\$ 138,00. Qual é o preço de cada peça?

DESAFIO 3

Dado o sistema de equações com duas incógnitas a seguir

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x - y = 0 \end{cases}$$

Encontre a solução algebricamente e confirme usando o método gráfico de solução.

DESAFIO 4

A soma de dois números é igual a 15. Porém o triplo do primeiro menos o dobro do segundo também resulta em 15. Dessa forma, qual é o valor desses dois números?

DESAFIO 5

Joaquim cria cavalos e galinhas. No total desses animais, são 25. Ao contar a quantidade de patas, resulta-se em 70. Quantos cavalos e quantas galinhas Joaquim têm?

Apêndice O

Pratique

- 68** Uma escola recebeu, por cortesia, 160 ingressos de um parque aquático. Decidiu oferecê-los aos alunos de suas duas classes do 8º ano turmas *A* e *B*, na proporção direta à quantidade de alunos de cada turma, respectivamente, 30 e 50 alunos. Quantos ingressos recebeu cada uma dessas classes?
- 69** Gláucia e Vanessa vendem produtos naturais e, em certo mês, tiveram lucro de R\$ 3300,00. Cada uma delas dedicou às vendas, nesse mês, tempos diferentes. Gláucia trabalhou 7 horas diárias, e Vanessa, 4 horas. Se Gláucia trabalhou mais horas, ela deve receber uma parte maior do lucro. Quanto cada uma delas deve, então, receber, se o lucro for dividido em partes diretamente proporcionais ao tempo que cada uma dedicou às vendas?
- 70** As medidas dos ângulos internos de um triângulo são diretamente proporcionais aos números 2, 4 e 6. Determine a medida dos ângulos internos desse triângulo.

Dica

A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

- 71** Uma caixa-d'água de capacidade 1 200 litros foi completamente cheia por duas torneiras, uma despejando 10 litros de água por minuto e outra, 14 litros por minuto. Quantos litros de água a caixa recebeu de cada torneira?

Analise

- 72** Roberto e Adílson recolhem latinhas de refrigerante para ajudar no orçamento familiar. Enquanto Roberto trabalha 4 horas por dia, Adílson trabalha 5 horas por dia. Ao final de cada dia, recolhem 810 latinhas. Se a divisão das latinhas for feita na proporção direta às horas trabalhadas, quantas latinhas deverá ficar para cada um deles?

Explique

- 73** (Canguru) Um restaurante tem 16 mesas, cada uma com 3, 4 ou 6 cadeiras. Em conjunto, as mesas com 3 ou 4 cadeiras podem acomodar 36 pessoas. Sabendo que o restaurante pode acomodar 72 pessoas, quantas mesas têm 3 cadeiras?

- a) 4 d) 7
b) 5 e) 8
c) 6

Apêndice P



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Mestrado Profissional em Matemática



Câmpus Pato Branco

PROFESSOR: BRAIAN LUCAS CAMARGO ALMEIDA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO(A): _____ **CÓD.:**

REGISTRO DE TAREFAS SEMANAL



1º QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

1) Você utiliza a internet para estudar, realizar pesquisas e trabalhos escolares?

a. SIM? Como? _____

b. NÃO

2) Como você costuma estudar Matemática fora da sala de aula? (Utilizando os números de uma escala de 1 a 6, preencha com 6 a forma mais frequente até 1, sendo esta a forma menos frequente)

a. Não estudo.

b. Sozinho(a).

c. Com o auxílio de outra pessoa (pais, amigos, etc.)

d. Revendo o conteúdo ensinado no caderno e/ou apostila.

e. Fazendo exercícios e atividades de tarefa.

f. Pesquisando na internet e assistindo videoaulas.

3) Qual a sua maneira prioritária de estudo de matemática?

a. Somente antes das provas.

b. Aulas de reforço/tira dúvidas, grupos de estudo.

c. Revisando após cada aula o conteúdo ensinado.

d. Somente fazendo exercícios propostos, tarefas e trabalhos.



2º QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

1) Estudar os conteúdos através de videoaulas antes das aulas ajudou na compreensão dos conteúdos?

- a. Quase nada.
- b. Um pouco.
- c. Ajudou muito.

2) As atividades apresentadas por outros grupos auxiliavam para esclarecer dúvidas?

- a. Quase nada.
- b. Um pouco.
- c. Auxiliavam muito.

3) As atividades apresentadas por seu grupo lhe ajudaram a compreender o conteúdo?

- a. Quase nada.
- b. Um pouco.
- c. Ajudou muito.

4) No período do projeto, o tempo que você dedicou ao estudo de Matemática foi:

- a. O mesmo de sempre.
- b. Um pouco mais que antes do projeto.
- c. Bem mais do que antes do projeto.

5) O que mais lhe chamou a atenção em relação ao estudo de Matemática durante o projeto?

6) Você gostaria de **sempre** estudar matemática da forma como foi no projeto?

- a. Sim.
- b. Não.

7) Em relação às **videoaulas**, aos **vídeos desafios**, ao **grupo da disciplina no WhatsApp** e ao **grupo de alunos que você participou**, liste (se houver) o que foi positivo e o que foi negativo para seu estudo de Matemática durante o projeto:

Positivo:

Negativo:

8) Considerando o período do projeto, como você estudou Matemática fora da sala de aula?
(Utilizando os números de uma escala de 1 a 6, preencha com 6 a forma mais frequente até 1, sendo este a forma menos frequente)

- a. Não estudo.
- b. Sozinho(a).
- c. Com o auxílio de outra pessoa (pais, amigos, etc.)
- d. Revendo o conteúdo ensinado no caderno e/ou apostila.
- e. Fazendo exercícios e atividades de tarefa.
- f. Pesquisando na internet e assistindo videoaulas.



1º QUESTIONÁRIO PARA OS PAIS

- 1) Seu(sua) filho(a) utiliza a internet todos os dias?
 - a. Sim.
 - b. Não.

- 2) Se a resposta acima foi SIM, por quanto tempo (diário) aproximadamente?
 - a. Até 2 horas.
 - b. Entre 2 horas e 4 horas.
 - c. Mais que 4 horas.

- 3) Caso utilize a internet todos os dias, para quais fins? (Coloque **3** para o que mais utiliza, **2** para o que utiliza parcialmente e **1** para o que menos utiliza)
 - a. Redes sociais.
 - b. Jogos.
 - c. Pesquisas, trabalhos e fins educacionais.

- 4) Independente da disciplina ou área, como seu(sua) filho(a) costuma estudar fora da sala de aula? (Utilizando os números de uma escala de **1** a **6**, preencha com **6** a forma mais frequente até **1**, sendo esta a forma menos frequente)
 - a. Não estuda.
 - b. Sozinho(a).
 - c. Com auxílio de outra pessoa (pai, mãe, responsável, amigos, etc).
 - d. Através de tarefas/exercícios.
 - e. Revendo os conteúdos no caderno e apostila.
 - f. Pesquisando na internet e assistindo videoaulas.



2º QUESTIONÁRIO PARA OS PAIS

1) Durante o projeto, você percebeu alguma diferença em seu (sua) filho (a) na forma de estudar Matemática?

a. Sim. Qual (quais) diferença (s)?

b. Não.

2) Seu (sua) filho (a) teve, durante a aplicação do projeto, acesso diário à internet para visualização de videoaulas, vídeos desafios, jogos, atividades e trabalhos online?

a. Sim.

b. Não. Pelo (s) seguinte(s) motivo(s):

3) Em relação às **videoaulas**, aos **vídeos desafios**, ao **grupo da disciplina no WhatsApp** e ao **grupo de alunos que ele (ela) participou**, liste (se houver) o que foi positivo e o que foi negativo para o estudo de matemática de seu (sua) filho (a) durante o projeto:

Positivo:

Negativo:

4) Para você, seria possível utilizar esta metodologia (Sala de Aula Invertida) para o ensino-aprendizagem de qualquer conteúdo de Matemática?

a. Sim, sem alterações.

b. Sim, com a (s) seguinte (s) consideração (ões):

c. Não.

Apêndice Q

CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Legenda:

PASAI: Proposta de aplicação da sala de aula invertida;

PxQyA: Pergunta x do Questionário y dos Alunos;

PxQyP: Pergunta x do Questionário y dos Pais;

Ax: Aluno(a) x;

PMRx: Pai/Mãe/Responsável x;

PMR: Pai, mãe ou responsável;

Cx: Coordenadora x;

RCP: Relatório da coordenação pedagógica;

CATEGORIA 1: MOTIVAÇÃO

Palavras-chave:

- Introdução; inspiração; jogos motivacionais; questionamentos; etc.

MOTIVAÇÃO			
SUJEITOS	REFERÊNCIAS	LIMITES	POSSIBILIDADES
Professor pesquisador	Diário de campo/Áudios das aulas	- Tempo de aula; - Um dos sites precisava de versão atualizada do navegador; - Internet não funcionou em um dos dias; - Aulas substituídas por palestras de outras disciplinas;	- Ótima participação dos alunos; - Trabalhos individuais e em grupos sem nenhuma dificuldade; - Realmente eram motivados pois conseguiam relacionar o conteúdo posteriormente; - Como foram trabalhados conteúdos que, de certa forma, já eram familiarizados, isso colaborou nos questionamentos sobre o que já sabiam sobre eles; - Algumas das atividades dadas durante as aulas de motivação tornaram-se tão interessante para eles, que

			chegavam a querer realiza-los em outras aulas, quando sobrasse tempo;
--	--	--	---

CATEGORIA 2: MATERIAL ONLINE

Palavras-chave:

- Videoaulas; WhatsApp; formalização; explicação do professor; tirar dúvidas; exemplos; etc.

MATERIAL ONLINE			
SUJEITOS	REFERÊNCIAS	LIMITES	POSSIBILIDADES
Professor pesquisador	Diário de campo/Áudios das aulas	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns alunos não assistiam as videoaulas; - Pelo fato de alguns não assistirem as videoaulas, não tiravam dúvidas e não participavam das discussões sobre elas, ficando assim perdidos até que fosse formalizado, efetivamente, o conteúdo no quadro; - As videoaulas não foram gravadas por mim, devido a problemas técnicos, então eram enviadas videoaulas de outros professores. Isso não prejudicou, mas penso que de certa forma teria sido mais interessante; 	<ul style="list-style-type: none"> - A maioria dos alunos assistiam as videoaulas e inclusive faziam anotações, facilitando as discussões e formalização do conteúdo; - O tempo para a discussão sobre a videoaula, a formalização e exemplos com exercícios eram suficientes, e as turmas, em sua maior parte, foram participativas em todos os momentos; - Os alunos encontravam outras videoaulas, além daquelas que eram indicadas, e compartilhavam entre si no grupo da disciplina no WhatsApp;
A7	P5Q2A		A forma do aprendizado, com vídeos e grupos.
A11	P5Q2A		Ter videoaulas explicando o conteúdo.
A19	P5Q2A		Foi bom, eu me dediquei muito mais, antes eu chegava e copiava a tarefa dos outros. No projeto, eu fazia em casa, compreendia melhor os conteúdos com videoaulas.
A20	P5Q2A		As videoaulas, pois era bem explicada e ensinava de um jeito mais rápido, prático e melhor e, além disso dá pra rever.
A15	P7Q2A		Gostei das videoaulas, foram bem úteis, amei. Porque aprendi melhor, a era muito boa.
A18	P7Q2A		Também gostei de ver videoaulas antes do professor explicar o conteúdo, assim já estava a par do que

			aprenderia.
A25	P7Q2A	Não gostei muito das videoaulas.	
A27	P7Q2A		As videoaulas me ensinavam outros métodos de resolver os problemas.
PMR1	P1Q2P		Assistindo videoaulas, resolvendo exercícios da apostila.
PMR1	P3Q2P		Videoaulas ajudou na compreensão nas atividades e também os trabalhos online era legal em resolver.
PMR22	P1Q2P		Ele estudava por conta própria. Mostrava até ansiedade na expectativa na espera dos vídeos.
PMR4	P3Q2P	Faltou explicação do professor, pois não tirou as dúvidas com as videoaulas.	
PMR14	P3Q2P	Algumas partes do conteúdo fica mais fácil, acho que videoaula não dá liberdade pros aluno que nem professor normal.	
PMR19	P3Q2P		Os vídeos ajudavam a complementar as explicações do professor.
C1	RCP	Acredito que a aplicação do projeto foi válida para alguns alunos, porém não para todos. Senti que falta uma certa maturidade por parte dos alunos, além da disciplina e comprometimento para estarem acompanhando as videoaulas e as atividades online.	

P1Q2A

- 1) Estudar os conteúdos através de videoaulas antes das aulas ajudou na compreensão dos conteúdos?

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	2	6,5
b. Um pouco.	17	54,8
c. Ajudou muito.	12	38,7

CATEGORIA 3: APRESENTAÇÃO/RESOLUÇÃO DE TAREFAS

Palavras-chave:

- Apresentação de exercícios; grupos; resolução de exercícios; quadro; amigos; colegas do grupo; responsabilidade; etc.

APRESENTAÇÃO/ RESOLUÇÃO DE TAREFAS			
SUJEITOS	REFERÊNCIAS	LIMITES	POSSIBILIDADES
Professor pesquisador	Diário de campo/Áudios das aulas	<p>- Alguns grupos tinham alunos que não colaboravam com seus colegas para a resolução dos exercícios, seja em aula ou fora dela. Dessa forma, percebia que alguns se sobrecarregavam, tomando para si todas as responsabilidades do grupo. A meu ver, falta maturidade e responsabilidade para essas pessoas, que acabavam pensando que poderiam se beneficiar através dos outros;</p> <p>- O tempo para a resolução dos exercícios não era suficiente para que apresentassem todos os propostos. Dessa forma, eu aproveitava o fim das demais aulas para que finalizassem suas apresentações;</p>	<p>- Apesar de poucos grupos terem alguns problemas com a falta de participação de seus membros, a maioria conseguiu trabalhar de forma tranquila e em espírito de equipe, ajudando uns aos outros e aos demais grupos;</p> <p>- Os alunos, aula após aula, se dedicavam cada vez mais para apresentar seus exercícios da melhor maneira possível. Era interessante ver que se intercalavam para apresentar, de modo que todos precisavam ter entendimento da resolução;</p> <p>- Todos os exercícios eram resolvidos e, as vezes, durante a apresentação de um grupo, outros alunos comentavam sobre outras formas de resolução do mesmo problema, o que colaborava ainda mais para a fixação do conhecimento;</p> <p>- Deu para perceber que alguns grupos davam o seu melhor para o bem de seus membros, pois conversavam entre si pela internet, discutiam via chamadas de vídeo e até</p>

			se encontravam fora da escola para desenvolver suas atividades propostas;
A1	P5Q2A		O trabalho em grupo.
A2	P5Q2A		Que nós tínhamos que explicar, resolver as questões, buscar respostas de todas as questões.
A3	P5Q2A		A facilidade de aprender mais em grupo.
A12	P5Q2A		As pessoas poderem se ajudar estando em grupo.
A30	P5Q2A		Eu gostei do jeito das aulas, com o grupo deu pra entender melhor o conteúdo.
A7	P7Q2A		Entendi muito maior do conteúdo. Forma dinâmica de aprender. A apresentação de cada atividade pelos grupos ajudou a compreender melhor a forma estudada.
A11	P7Q2A	Eu e meu grupo quase não conversamos sobre o assunto (nem na aula, nem no WhatsApp) e quando eu tinha dúvidas eu pedia para um amigo (que fez a questão) me ajudar, eles quase não explicavam.	
A18	P7Q2A		Eu gostei de poder explicar os exercícios no quadro e de ver as explicações de meus colegas, pois assim podemos ver diferentes maneiras de resolver uma questão.
PMR14	P1Q2P		Ela começou a entender melhor o conteúdo explicando a questão.
PMR5	P3Q2P	Alguns colegas deixaram para os outros fazerem os temas, sobrecarregando alguns.	Foi positivo porque houve uma interação maior entre os colegas participantes, trocando ideias, conhecimentos,

			opiniões.
--	--	--	-----------

P2Q2A

2) As atividades apresentadas por outros grupos auxiliavam para esclarecer dúvidas?

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	6	19,4
b. Um pouco.	17	54,8
c. Auxiliavam muito.	8	25,8

P3Q2A

3) As atividades apresentadas por seu grupo lhe ajudaram a compreender o conteúdo?

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Quase nada.	1	3,2
b. Um pouco.	11	35,5
c. Ajudou muito.	19	61,3

CATEGORIA 4: RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS

Palavras-chave:

- Desafios; vídeo desafios; apresentação dos desafios; WhatsApp; youtube; personagem Narisvaldo; grupos; amigos; etc.

RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS			
SUJEITOS	REFERÊNCIAS	LIMITES	POSSIBILIDADES
Professor pesquisador	Diário de campo/Áudios das aulas	<p>- Assim como as videoaulas, alguns alunos não assistiam os desafios, e assim não ajudavam seus grupos nas resoluções deles;</p> <p>- Devido um feriado, os alunos não puderam apresentar os desafios, então tivemos que adaptar esta etapa do PASAI, onde eles tiveram que gravar um vídeo com as resoluções e enviar no grupo da disciplina no WhatsApp;</p>	<p>- Diferente das videoaulas, os desafios pude elaborar e gravar pessoalmente, através do personagem Narisvaldo, o que tornou essa etapa criativa e realmente desafiante aos alunos;</p> <p>- Assim como os exercícios propostos, eles compartilhavam de outros métodos de resolução dos desafios dos demais grupos, ajudando na fixação do aprendizado;</p> <p>- O fato de ter que adaptar a apresentação do desafio em aula para a elaboração de um vídeo com a resolução do mesmo não prejudicou o aprendizado. Pelo contrário, eles foram muito criativos e fizeram vídeos editados e alguns explicados detalhadamente, como um bom professor faria;</p>
A14	P5Q2A		O jeito de apresentar as questões e os desafios.
A14	P7Q2A	Ficar mais tempo no celular (Skype) e alguns do grupo não fazem enquanto outros fazem.	As atividades em grupo fazem você se ligar mais, fazer as questões para tentar acertar e desenvolver a apresentação no quadro;
A16	P7Q2A		Gostei muito dos desafios, o grupo ajudou muito no grupo (do WhatsApp).
A17	P7Q2A		Legal os desafios, apresentar e interagir com meus amigos.
A25	P7Q2A		Gostei dos desafios, e do

			meu grupo.
PMR10	P1Q2P		É uma nova forma de aprendizado com desafios propostos.
PMR21	P1Q2P		Estava fazendo mais atividades e desafios.

CATEGORIA 5: DIVERSIFICANDO AS TAREFAS

Palavras-chave:

- Jogos, apresentação de exercícios; trabalhos online; trabalhos; etc.

MOTIVAÇÃO			
SUJEITOS	REFERÊNCIAS	LIMITES	POSSIBILIDADES
Professor pesquisador	Diário de campo/Áudios das aulas	<p>- Alguns alunos deixavam para o último dia para resolver trabalhos online. Isso quase sempre acontecia com os mesmos alunos, o que mostra a falta de responsabilidade e comprometimento com seus afazeres;</p> <p>- Como eram trabalhos individuais, e online, alguns alunos tiveram que se adaptar a esse método, já que estavam acostumados apenas com trabalhos em folhas e apenas antes da avaliação, e não semanalmente, o que acabava não agradando a todos devido a cobrança que tinha, pois valia nota;</p>	<p>- Assim como nas atividades de motivação, os alunos participavam de forma ativa durante as aulas de diversificação das tarefas;</p> <p>- Nos trabalhos online, a maioria dos alunos faziam os exercícios e tinham bons resultados, já que eram questões relacionadas ao conteúdo trabalhado naquela semana. Ou seja, funcionava como uma revisão do conteúdo, ajudando na fixação do aprendizado;</p> <p>- Algumas das aulas tinham atividades que desafiavam uns aos outros. Esse tipo de competitividade era saudável, pois para conseguirem vencer davam o seu melhor, forçando eles a colocar em prática o conteúdo aprendido;</p>
A16	P5Q2A	Os desafios, não gostei dos trabalhos online de quatro apenas dois eu fiz contas em um papel, um eu não fiz e outro peguei resposta dos amigos, mas eu entendi bem fazendo os desafios.	
A25	P5Q2A		Gostei dos trabalhos online, não gostei muito de ficar assistindo as videoaulas gostei do modo de explicação das atividades.
A2	P7Q2A		Que com as videoaulas sempre aprendi, os trabalhos online eram muito legais de se resolver, os outros grupos ajudavam um pouco com a compreensão das questões.
A8	P7Q2A	Prefiro trabalho escrito para entregar no dia da prova	

		que para mim é um grande meio de estudo e não tinha;	
PMR23	P3Q2P	Quanto não fazer trabalho escrito para meu filho não está sendo tão bom pois é um bom método de estudo.	

RESPOSTAS SEM CATEGORIAS, MAS PODEM SER INCLUÍDAS NO CORPO DA ANÁLISE

SUJEITOS	REFERÊNCIAS	RESPOSTA DESCRITIVA	PERCEPÇÃO DO PROF. PESQUISADOR
A15	P1Q1A	Normalmente eu uso para fazer somente trabalhos, mas quando tenho dúvidas tanto na tarefa quanto no estudo também uso.	A pergunta tinha como intuito descobrir de que forma utilizavam a internet. Vejo aqui que este aluno utiliza a internet de uma maneira útil e sábia, como todos deveriam, aliando a internet a seus deveres e atividades escolares.
A11	P1Q1A	Utilizo em redes sociais, para estudo, jogos, diversão.	Já este aluno respondeu o que a maioria dos alunos, desta geração, preza ao utilizar a internet: jogos, redes sociais, diversão, além é claro de citar os estudos.
A4	P5Q2A	Se tornou mais fácil, porém, foi necessário dedicação.	POSSIBILIDADE: Nesta resposta do aluno percebemos que ele considerou fácil a forma de ensino durante o projeto, porém ponderou que foi necessário ter dedicação, o que considero essencial que um aluno possua para que a metodologia realmente faça efeito.
A9	P5Q2A	Do esforço das pessoas que não era muito mas o projeto tem um intuito bom mesmo que as pessoas não tenham se dedicado.	LIMITE: Percebo aqui que este aluno elogia o intuito do projeto, mas o que mais lhe chamou a atenção neste período foi que o esforço das pessoas (de seu grupo, certamente) não eram suficientes, pois em seu ponto de vista não se dedicavam.
A15	P5Q2A	Porque os grupos se ajudaram, apesar de que alguns não colaboraram. As videoaulas me ajudaram bastante, e com os desafios eu consegui interpretar melhor as questões;	LIMITES E POSSIBILIDADES: Essa resposta de um(a) aluno(a) sobre o que mais lhe chamou a atenção durante o projeto é bem completa, pois salienta as várias dinâmicas do modo como a metodologia foi aplicada. A seu ver, os grupos funcionaram, porém alguns (colegas) não colaboraram; as vídeo aulas o(a) ajudaram bastante; e os desafios o(a) ajudavam a interpretar melhor as questões. Como professor pesquisador,

			isso é ótimo, pois percebo os limites, possibilidades e também parte do objetivo deste trabalho sendo efetivado.
A16	P5Q2A	Os desafios, não gostei dos trabalhos online de quatro apenas dois eu fiz contas em um papel, um eu não fiz e outro peguei resposta dos amigos, mas eu entendi bem fazendo os desafios.	DESAFIOS E TRABALHOS ONLINE: Nesta resposta, vemos como esse(a) aluno(a) destaca bem suas ações ao realizar atividades individuais e em grupo, já que entendeu melhor fazendo os desafios, que eram para os grupos, e “não gostou” dos trabalhos online, que eram individuais e deveriam ser feitos em casa, durante o final de semana. Percebe-se que foi sincero(a) ao dizer que chegou a pegar resposta com os colegas de um dos desafios, além de não fazer um deles.
A19	P5Q2A	Foi bom, eu me dediquei muito mais, antes eu chegava e copiava a tarefa dos outros. No projeto, eu fazia em casa, compreendia melhor os conteúdos com videoaulas;	GRANDES POSSIBILIDADES: Segundo este(a) aluno(a), o projeto foi bom para ele, já que se dedicou mais, deixando de copiar a tarefa dos outros e fazendo-as em casa, compreendendo melhor os conteúdos com as videoaulas. Não que isso valha como a certeza de que o PASAI vá sempre dar certo, mas de que é possível mudar as atitudes e desenvolvimento dos alunos ao mudar a dinâmica das aulas.
A23	P5Q2A	Quando eu explico, ou ajudo, entendo mais facilmente.	VANTAGEM DESPERCEBIDA: O simples fato de um(a) aluno(a) explicar, ou ajudar alguém, já o auxilia na compreensão daquilo que ensinou. Isso é semear e colher, ao mesmo tempo.
A27	P5Q2A	O valor da amizade, porque quando eu tinha alguma dúvida eu perguntava no grupo e eles me explicavam de várias formas.	TRABALHO EM GRUPO É UMA POSSIBILIDADE: Para este(a) aluno(a), o que mais lhe chamou a atenção durante o projeto foi a importância de estar em grupo, de ter amigos que lhe ajudavam sanando suas dúvidas, de várias formas.

A27	P5Q2A	O método diferente de ensinar para os alunos, pois não é um método comum, porém funciona.	ELOGIO AO MÉTODO: Nesta resposta é possível ver que o(a) aluno(a) classifica o método PASAI como diferente e incomum, mas que funciona. Isso é o que, teoricamente, buscamos analisar.
A16	P7Q2A	NEGATIVO: As videoaulas eu não gostei não assisti nenhum, no meu grupo tinha gente que não ajudou. POSITIVO: Gostei muito dos desafios, o grupo ajudou muito no grupo;	ALUNO CONTRADITÓRIO: Observei nas respostas desse(a) aluno(a) que ele(a) se contradiz na sua opinião em relação ao seu grupo, já que diz que um dos pontos negativos é que tinha gente que não o(a) ajudou, porém em sua visão positiva, ele(a) diz que o grupo ajudou muito. Uma opinião bem contraditória!
A19	P7Q2A	POSITIVO: Eu entendi melhor os conteúdos, e dediquei mais tempo aos estudos. Eu gosto de trabalhar em grupo, porém teve uma pessoa do grupo que fez muito pouco os exercícios ou as vezes não respondia e copiava em sala. NEGATIVO: As minhas notas caíram um pouco durante o projeto.	Entender melhor os conteúdos, se dedicar aos estudos e gostar de trabalhar em grupo são características que esperamos ter em todos os alunos. Porém, como este(a) cita, nem todos do grupo tem o mesmo pensamento, vontade e maturidade, logo alguns não participaram como deveriam. Além disso, este(a) aluno(a) cita como ponto negativo que suas notas caíram durante o projeto, o que significa que o PASAI não garante que qualquer aluno irá tirar notas mais altas, pois sabemos que isso não depende da metodologia, e sim de tantos outros fatores que influenciam esta área.
A23	P7Q2A	POSITIVO: É uma forma de entender diferente, explicando o que fizemos é mais fácil de entender. NEGATIVO: Acho melhor fazermos sozinhos, é mais fácil de se concentrar.	Percebi nas respostas deste(a) aluno(a) que mesmo gostando da forma de aprender diferenciada, considera que fazer sozinho as atividades torna mais fácil a concentração. Isso é verdade, dependendo do conteúdo, momento, atividade, etc. Uso este exemplo para ressaltar que, apesar do PASAI propor atividades em grupo, nada impede que sejam feitas de forma individual. Porém, as

			dificuldades com os grupos, em sua maioria, se devem aos alunos serem individualistas, e não gostarem de ajudar ou ensinar os outros, mesmo sabendo que consegue fazer isso.
A28	P7Q2A	Na minha opinião é uma maneira muito mais fácil e divertida de aprender determinado conteúdo.	ELOGIOS AO PASAI !
PMR24	P1Q2P	Ela ficou mais insegura pois não tinha um planejamento de como buscar informações de forma mais concentrada.	Vejo nesta resposta que, possivelmente, a filha não tinha entendimento de onde buscar informações, quem sabe uma falta de maturidade.
PMR26 e PMR27	P1Q2P	Está mais interessada na matéria e com isso se esforçando mais para compreender a matéria. Demonstrou maior interesse em aprender a matéria, conseguiu assimilar mais através de videoaulas;	ELOGIOS AO PASAI !
PMR9 e PMR10	P2Q2P	Meu filho não tem tablet, celular e computador. Usa menos, porém com este projeto sentimos necessidade de um celular. Ela tem acesso, mas devido às inúmeras tarefas não sobra tempo para acessar diariamente a internet;	Uma observação feita pelos pais de um aluno que não tinha um acesso direto aos materiais e ao seu grupo através da internet, já que o mesmo utilizava o celular de seus pais para conseguir. Dessa forma, seus pais sentiram a necessidade de um celular para sanar essa falta. Outra observação feita por um PMR é que sua filha tinha tantas tarefas diárias que não sobrava tanto tempo para acessar a internet e ter acesso aos materiais e vídeos que eram compartilhados.
PMR8	P3Q2P	Positivo: As videoaulas e os desafios e o envolvimento de meu filho no contexto geral. Negativo: A falta de comprometimento e responsabilidade dos alunos do grupo.	RESUME A OPINIÃO DOS PAIS DOS LADOS POSITIVOS E NEGATIVOS.

PMR10	P3Q2P	O único ponto negativo é que infelizmente alguns não tem maturidade para usar o WhatsApp, que por vezes distrai com conversa entre colegas e assuntos desnecessários	Observação de um dos PMR como ponto negativo é a falta de maturidade dos alunos para usar o grupo de WhatsApp.
PMR15	P3Q2P	Sou mais do tradicional, quadro, lápis, papel, pelo menos depois fica registrado o conteúdo de forma que depois ele estude pra prova;	PMR tradicional !
PMR18 e PMR20	P3Q2P	Encontro do grupo por causa da disponibilidade dos horários dos colegas e deslocamento dos mesmos até a casa de alguém. É que os filhos ficam condicionados a um aparelho para estudarem. Contrário de outra época, onde os colegas se reuniam em suas casas e interagiam pessoalmente. Era muito mais divertido e proveitoso.	Assim como a percepção de um PMR, também percebi que umas das maiores dificuldades de trabalhar em grupo é a disponibilidade de horários e deslocamento dos mesmos.
PMR24	P3Q2P	Não houve estímulo ao espírito de equipe pois notei que trabalharam individualmente como se fosse uma competição.	Realmente, os grupos pareciam competir entre si, mesmo que isso nunca tenha sido a proposta. Dessa forma, acabavam não ajudando uns aos outros, auxiliando somente os membros de seus grupos.
PMR7, PMR8, PMR22 e PMR23		- Que os pais sejam informados como funciona. Houve pouca informação aos pais; - Regras mais rígidas para o aumento do comprometimento dos grupos; - Sendo que não substituísse totalmente as aulas presenciais. Havendo um conjunto videoaulas e professor em sala reforçando os conteúdos e tirando dúvidas; - Mais trabalhos online e também escritos;	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA QUE O PASAI SEJA APLICADO A QUALQUER CONTEÚDO DE MATEMÁTICA. 72,7% DOS PAIS RESPONDERAM QUE SIM, SERIA POSSÍVEL.
C1	RCP	Vejo também que precisa ser feito um trabalho com os pais, para que haja um	- Trabalho melhor com os pais; - Possibilidade de maior maturidade e adaptação em

		acompanhamento dessas tarefas que são feitas em casa, para que o aluno realmente faça essa introdução em casa e venha para as aulas aproveitar o conhecimento do professor para tirar suas dúvidas. Talvez em uma segunda aplicação desta metodologia, estas turmas estejam mais maduras e adaptadas a essa ideia, ou mesmo aplicar o projeto num ensino médio. Enfim, acredito que o caminho para o aprendizado melhor seja esse, de propor novas metodologias e inovações, porém precisamos achar uma forma de trabalhar com as resistências à mudança e orientar esses jovens tecnológicos que estão focados à jogos e redes sociais.	uma próxima aplicação do PASAI. Possibilidade de aplicação no ensino médio; - A coordenadora C1 crê que o caminho para o aprendizado melhor realmente seja isso, de propor novas metodologias e inovações, porém julga ser preciso encontrar uma forma de trabalhar com as resistências à mudanças (tanto com o professor, com os alunos e os pais) e orientar essa geração tecnológica que em sua maioria estão tão ligadas a jogos e redes sociais.
C2	RCP	Um ótimo projeto, com certeza algumas dificuldades foram encontradas talvez por imaturidade dos alunos, falta de apoio de alguns pais e também por ser a primeira vez. Mas foi muito boa a experiência.	A coordenadora C2 elogia o projeto, mas cita os motivos das dificuldades encontradas, como a imaturidade dos alunos, falta de apoio dos pais e, obviamente, por ser a primeira vez. Finaliza dizendo que a experiência foi muito boa.

P4Q2A

4) No período do projeto, o tempo que você dedicou ao estudo de Matemática foi:

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. O mesmo de sempre.	11	35,5
b. Um pouco mais do que antes do projeto.	14	45,2
c. Bem mais do que antes do projeto.	6	19,3

P6Q2A

6) Você gostaria de sempre estudar matemática da forma como foi no projeto?

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Sim.	22	71,0
b. Não.	7	22,5
c. Sim, mas de vez em quando (alternativa sugerida pelos alunos)	2	6,5

P2Q1P

2) Se a resposta acima foi SIM, por quanto tempo (diário) aproximadamente?

ALTERNATIVAS	QUANTIDADE	%
a. Até 2 horas.	9	26,5
b. Entre 2 horas e 4 horas.	13	38,2
c. Mais que 4 horas.	12	35,3