

A detailed architectural line drawing of the main entrance of the University of Paraná. The drawing shows a grand portico with a series of tall, fluted columns supporting a heavy entablature. The pediment above the columns is inscribed with the text 'UNIVERSIDADE DO PARANÁ'. To the right of the main portico, there are several arched windows and doorways on different levels, some with decorative moldings. The drawing is executed in a fine-line, etched style, capturing the intricate details of the classical architecture.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA IZABEL MURARO

SALA DE AULA INVERTIDA NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS

CURITIBA
2019

MARIA IZABEL MURARO

SALA DE AULA INVERTIDA NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira
Góes

CURITIBA
2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de
Bibliotecas/UFPR-Biblioteca do Campus Rebouças
Maria Teresa Alves Gonzati, CRB 9/1584
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Muraro, Maria Izabel.

Sala de aula invertida nas aulas de matemática no ensino
fundamental – anos iniciais. / Maria Izabel Muraro – Curitiba,
2019.

85 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação.
Orientador: Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Ensino fundamental. 3.
Educação – Tecnologia. 4. Sala de aula invertida. I. Título. II.
Universidade Federal do Paraná.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCACAO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO: TEORIA E
PRÁTICA DE ENSINO - 40001018080P7

TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado Profissional de **MARIA IZABEL MURARO**, intitulada: **SALA DE AULA INVERTIDA NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAS**, sob orientação do Prof. Dr. **ANDERSON ROGES TEIXEIRA GOES**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 06 de Agosto de 2019.


ANDERSON ROGES TEIXEIRA GOES
Presidente da Banca Examinadora


ANA BEATRIZ GOMES PIMENTA DE CARVALHO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO)


JOÃO COELHO NETO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
NORTE DO PARANÁ/CORNÉLIO PROCÓPIO)


NURIA PONS VILARDELL CAMAS
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Gratidão à força criadora que nos move em direção aos nossos sonhos!

Gratidão aos meus pais pela vida, ao meu filho Lenon por existir e se orgulhar da “mãe que não para de ler” e ao Marcelo, meu companheiro neste caminhar.

Gratidão meu irmão Darcisio e a minha irmã Ana que me deram força e incentivo nesta busca pelo mestrado.

Gratidão aos meus amigos que compartilharam comigo os momentos felizes e que souberam ser apoio nos momentos difíceis.

Gratidão a Universidade Federal do Paraná e a todos os professores e colaboradores que fizeram parte desta etapa, compartilhando comigo seus conhecimentos e experiências.

Gratidão aos Professores Doutores Rossano, Núria e Anderson por terem composto a banca da minha entrevista para entrada no Mestrado.

Gratidão aos meus colegas de turma por terem feito parte desta fase da minha vida.

Gratidão à Secretaria de Educação do Município de Curitiba, por ter aberto a porta da Unidade Educacional para que eu pudesse aplicar a minha pesquisa.

Gratidão à Equipe Pedagógico-Administrativa da Escola Municipal Foz do Iguaçu, que me apoiou, me incentivou e possibilitou a aplicação da pesquisa.

Gratidão aos participantes da pesquisa, estudantes com um potencial gigantesco, diamantes sendo lapidados.

Gratidão ao meu Orientador Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes que demonstrou uma paciência enorme com os meus tropeços neste caminhar, me apontando os caminhos a trilhar. Agradeço ainda pela dedicação em me ajudar a construir esta Dissertação.

Gratidão a Heliza, esposa do meu Orientador, uma pessoa que com seu olhar contribuiu com essa Dissertação e, é claro, a uma “pessoinha” tão

especial, Helena Maria, que com seu sorriso me fazia esquecer que estava em uma orientação de mestrado e que veio para encher de felicidade o lar do meu orientador e de Heliza.

Gratidão aos professores que compõe a banca de qualificação pelas leituras e contribuições na escrita desta dissertação, gratidão, gratidão, gratidão: Prof. Dra. Ana Beatriz Gomes Pimenta de Carvalho, Prof. Dr. João Coelho Neto, Prof. Dra. Nuria Pons Villardell Camas e Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

RESUMO

O presente trabalho insere-se na Linha de Pesquisa – Teoria e Práticas de Ensino, do Programa Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná. Esta pesquisa parte de uma abordagem qualitativa que utilizou como instrumentos de coleta de dados: gravações de áudios e vídeos, questionários e observações da pesquisadora registradas em um diário de campo. Tem como objetivo analisar a Sala de Aula Invertida (SAI) nas aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Os participantes desta pesquisa são estudantes de uma Escola Municipal de Curitiba/PR. O aporte teórico aborda a SAI, as tecnologias e sua presença no ensino Matemática e as pesquisas acadêmicas sobre Sala de Aula Invertida. Para isso, o embasamento teórico apropriou-se das teorias de Andrade e Souza (2016), Bacich, Tanzi Neto e Trevizani (2015), Bergmann e Sams (2012), (2016), Brito e Fofonca (2018), Camas e Brito (2017), Gomes e Brito (2017), Freire (2016), Moran (2013; 2015) e Góes e Góes (2015; 2018), que abordam e corroboram com os conceitos descritos anteriormente. As análises foram realizadas considerando quatro aspectos: utilização de videoaulas na aplicação da (SAI); cooperação, participação e interação estudante-estudante proporcionada pela SAI; a presença dos responsáveis pelos estudantes nas tarefas de casa; e o movimento proporcionado ao ensino da matemática pela SAI. Os resultados demonstram que a SAI é uma metodologia eficaz e pode ser aplicada no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, pois possibilita o crescimento pedagógico do estudante e muda a dinâmica das aulas tornando-as mais atrativas.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; Prática Docente; Matemática.

ABSTRACT

This Dissertation is part of the Research Line - Teaching Theory and Practices, of the Post-Graduate Program in Education: Teaching Theory and Practice, Federal University of Paraná. This research is based on a qualitative approach used as instruments of data collection: recordings of audios and videos, questionnaires and observations of the researcher recorded in a field diary. It aims to analyze the Flipped Classroom in Mathematics classes in the 5th year of Basic Education - Initial Years. The participants of this research are students of a municipal school in Curitiba / PR. The theoretical foundation deals with the Flipped Classroom, the technologies and its presence in mathematical teaching and the academic research on Inverted Classroom. For this, the theoretical basis appropriated the theories of Andrade and Souza (2016), Bacich, Tanzi Neto and Trevizani (2015), Bergmann and Sams (2012), (2016), Brito and Fofonca (2018), Camas and Brito (2017), Gomes and Brito (2017), Freire (2016), Moran (2013, 2015) and Góes e Góes (2015, 2018), which address and corroborate with the concepts described above. The analyzes were performed considering four aspects: use of videotapes in the application of the Flipped Classroom; cooperation, participation and student-student interaction provided by the theory used; the presence of those responsible for students in the household tasks; and the movement provided to the teaching of mathematics by the Flipped Classroom. The results demonstrate that the Flipped Classroom is an effective methodology and can be applied in Elementary School - Initial Years, as it allows for the pedagogical growth of the student and changes the dynamics of the classes making them more attractive.

Keywords: Flipped Classroom; Teaching Practice; Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – AULA 05: POSTURA DOS ESTUDANTES.	60
FIGURA 2 – OS PARTICIPANTES ASSINTINDO VIDEOAULA EM SALA	61
FIGURA 3 – OS RECURSOS TECNOLÓGICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS TECNOLOGIAS	27
QUADRO 2 – QUATRO FASES DAS TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	29
QUADRO 3 – PESQUISAS SELECIONADAS PARA ANÁLISE	32

LISTA DE SIGLAS

CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	– Conselho de Ética em Pesquisa
IEPPEP	– Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto
FACINTER	– Faculdade Internacional de Curitiba
GEPETeL	- Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Linguagens
PPGE: TPen	– Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino
SAI	– Sala de Aula Invertida
SME	– Secretaria Municipal de Educação de Curitiba
TALE	– Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	– Tecnologias Digitais
TDIC	– Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	– Tecnologias de Informação e Comunicação
UFPR	– Universidade Federal do Paraná
UTP	– Universidade Tuiuti do Paraná
UNICID	– Universidade Cidade de São Paulo
UNINTER	– Centro Universitário Internacional
AVA	– Ambiente Virtual de Aprendizagem
UCA	– Um Computador por Aluno

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 TRAJETÓRIAS ACADÊMICA E PROFISSIONAL.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18
1.3 PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	19
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	19
2. APORTE TEÓRICO.....	21
2.1 SALA DE AULA INVERTIDA.....	21
2.2 TECNOLOGIAS.....	25
2.3 DIFERENTES TECNOLOGIAS PRESENTES NO ENSINO DA MATEMÁTICA	28
2.4 AS PESQUISAS ACADÊMICAS SOBRE SALA DE AULA INVERTIDA – PERÍODO DE 2014-2018	31
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	37
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	37
3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	39
3.3 O PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	40
3.4 O INÍCIO DA APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	42
3.4.1 Encontro 01 – Questionário Inicial	43
3.4.2 Encontro 02 – Pesquisa em Sala de Aula.....	43
3.4.3 Encontro 03 – Primeiros Contatos com o Conteúdo.....	44
3.4.4 Encontro 04 – Jogos como Forma de Fixação de Conteúdo	44
3.4.5 Encontro 05 – Praticando o Conteúdo.....	45
3.4.6 Encontro 06 – Receita Culinária	46
3.4.7 Encontro 07 – Questionário Final	46
4. ANÁLISE DE DADOS	47
4.1 AS VIDEOAULAS NA APLICAÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA – SAI.	48
4.2 A COOPERAÇÃO, A PARTICIPAÇÃO E A INTERAÇÃO ESTUDANTE- ESTUDANTE DENTRO DA PROPOSTA SAI.....	51
4.3 A PRESENÇA DOS PAIS NAS TAREFAS DE CASA	56
4.4 A SAI NAS AULAS DE MATEMÁTICA	59
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEIS	72
APÊNDICE 2 – TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	74

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO INICIAL	76
APÊNDICE 4 - FORMA DE ACESSO AO CONTEÚDO.....	77
APÊNDICE 5 – ENCONTRO 03 – FRAÇÕES RELACIONADAS AO COTIDIANO	78
APÊNDICE 6 – ENCONTRO 05 - INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE FRAÇÕES.....	83
APÊNDICE 7 - ENCONTRO 06 - RECEITA DE BOLO	84
APÊNDICE 8 - QUESTIONÁRIO FINAL.....	85

1. INTRODUÇÃO

A presente seção expõe a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, motivo pelo qual a escrita encontra-se em primeira pessoa.

Em seguida é apresentada a construção da temática da pesquisa que aponta os motivos que conduziram ao estudo de tema: A Sala de Aula Invertida, nas Aulas de Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Na sequência há a contextualização do problema de pesquisa, os objetivos a serem alcançados, a justificativa para abordar essa temática e, para finalizar, a seção apresenta-se a estrutura da dissertação

1.1 TRAJETÓRIAS ACADÊMICA E PROFISSIONAL

O ser professor constitui-se como incompletude, é estar em constante reflexão de seu papel na sociedade. A vida profissional reflete a condição humana carregada de características pessoais. Nessa perspectiva, minha vida acadêmica e profissional torna-se fundamental, pois leva a reflexão de meus caminhos para chegar até aqui.

Venho de uma família de muitos irmãos, meus pais tentando atender a todos os sete filhos fizeram o possível para que tivéssemos estudo, ainda assim nem todos conseguiram ter uma formação escolar que contemplasse o Ensino Superior. Minha formação do Ensino Fundamental ao Ensino Médio ocorreu sempre em Instituições Públicas de Ensino. Durante todo o meu período escolar, sempre fui uma estudante que obtive notas suficientes para aprovação. Naquela época, o ensino era extremamente tradicional, ou seja, aulas expositivas em que o professor é o foco de atenção e os estudantes meros receptores. Não havia espaço para o diálogo e a construção do conhecimento, fortalecendo, assim, as relações verticais. Entretanto, notei alguma mudança no Ensino Médio, embora ainda tivessem muitos professores que se mantinham na postura do ensino tradicional.

Quando terminei o Ensino Fundamental – Anos Finais, minha mãe acreditava que eu tinha potencial para ser professora, pois passei parte da minha infância brincando de ser professora. Então ela me encaminhou ao

teste para cursar Magistério no Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto (IEPPEP). Assim, em 1993, iniciei o Magistério que era o Segundo Grau Profissionalizante/Técnico. Meu primeiro contato com a carreira docente aconteceu por meio dos estágios que o IEPPEP realizava em parceria com a Prefeitura de Curitiba nas Escolas Municipais desde o primeiro ano de curso.

Ao finalizar o curso no IEPPEP iniciei a carreira como professora de Educação Infantil na Rede Privada de Ensino. Nesse mesmo ano, prestei vestibular para cursar Pedagogia na Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), pois considerava que, para quem sempre estudou em Escola Pública, o vestibular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) seria apenas um sonho distante. Porém devido ao valor das mensalidades desisti da Graduação na Instituição Privada, continuei como professora na Educação Infantil e após dois anos deixei a carreira docente.

Comecei a trabalhar no Setor Administrativo em algumas Empresas Privadas. Após algum tempo afastada da educação e diante das experiências profissionais que tive, percebi que gostava de ser professora. O fato de ser responsável pela formação educacional de uma criança me fazia sentir mais completa como ser humano, além, é claro, de que a carreira docente mantém o profissional sempre atualizado e em contato com o mundo. Isso me fez querer voltar para a área da educação.

Assim fui à busca da formação acadêmica para retornar para a carreira docente e iniciei o curso de Pedagogia na Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), uma Graduação Semipresencial que dependia muito do empenho de cada um. Durante a graduação tive meu filho e optei por continuar afastada da profissão docente me mantendo no trabalho em que estava e me dedicando à maternidade.

Ao concluir a graduação em 2010, fiz Especializações em Gestão do Trabalho Pedagógico Supervisão e Orientação Escolar, na Faculdade Internacional de Curitiba (FACINTER), e Alfabetização e Letramento, no Centro Universitário Internacional (UNINTER).

Nesse caminho fiz o concurso para Docência I ofertado pela Prefeitura Municipal de Curitiba, em que fui aprovada assumindo o cargo em 2013.

Naquele momento, me deparei com uma realidade diferente daquela da época dos meus estágios entre 1993 á 1996. Em 2013, a prefeitura de Curitiba já disponibilizava vários recursos tecnológicos nas escolas. Observei que havia recursos, mas não estavam aliados a metodologias que aproveitassem o potencial desses instrumentos. Assim, diante de minha incompletude como professora, busquei Especialização voltada para o uso das tecnologias e cursei “Mídias Integradas na Educação” na Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Essa Especialização agregou conhecimentos de jogos e programas que proporcionaram novas experiências em sala de aula, aliando as tecnologias digitais às disciplinas escolares. Porém ainda notava que o uso de tecnologias de forma isolada não era suficiente, pois necessitava de estratégias metodológicas que integrasse esses instrumentos às disciplinas escolares.

Em sala de aula e com o desafio de ensinar, notei a grande dificuldade que os estudantes apresentam na disciplina de Matemática. Isso se deve a inúmeros fatores, como as Metodologias de Ensino que se mantêm muito conservadoras nessa disciplina, defasagem de aprendizagem oriunda de anos anteriores e o medo que alguns estudantes já carregam em relação à Matemática, entre outros. Todo o contexto me fez pensar em Estratégias Metodológicas para atrair os estudantes de forma que pudessem dispor de outras percepções em relação à Matemática.

A Matemática está repleta de conteúdos que ultrapassam os conhecimentos acadêmicos, são aprendizagens que rompem os muros da escola. Dessa forma, surge necessidade de pensar o quão o ensino deve considerar o contexto histórico e ter significado para o estudante. As estratégias metodológicas devem incentivar a percepção da Matemática no cotidiano, pois sem esses conhecimentos iniciais, ou com baixo rendimento nesses primeiros conteúdos matemáticos, o estudante apresenta uma defasagem que carrega em toda a sua vida escolar.

Ainda sem finalizar a Especialização em Mídias comecei a participar do Grupo de Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que discutia as tecnologias na educação, o GEPETeL - Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Linguagens, momento em que conheci pessoas que retratavam a mesma preocupação que eu tenho em aliar estratégias de ensino a tecnologias

digitais. E a partir dos estudos realizados nesse grupo, meu interesse em pesquisar ficou mais aguçado, o que me fez buscar o Mestrado na UFPR.

Diante do exposto, no ano de 2017 ingressei no Mestrado Profissional ofertado no Programa de Pós-Graduação em Educação – Teorias e Práticas de Ensino da UFPR, na linha de pesquisa Teorias e Práticas de Ensino na Educação Básica. Com a intenção de potencializar o aprendizado dos conteúdos de Matemática e transformar a minha prática pedagógica, surge como problemática a ser pesquisada no Mestrado a seguinte questão: De que forma a Sala de Aula Invertida Pode Contribuir nas Aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental? A busca por responder esse questionamento é o que estrutura esta dissertação.

Sendo assim, para responder a questão de pesquisa fez-se necessário traçar os objetivos a serem alcançados no decorrer da pesquisa.

1.2OBJETIVOS

Quando se identifica um problema a ser pesquisado, é necessário estabelecer os objetivos a fim de delimitar os caminhos a serem percorridos em busca de respostas ao problema. Nesta seção é apresentado o objetivo geral a que se pretende alcançar, bem como os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar de que forma estão ocorrendo às pesquisas que abordam a Sala de Aula Invertida (SAI) nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Anos Finais;
- Levantar na literatura analisada os recursos tecnológicos presentes ao se utilizar a AS;

- Desenvolver e aplicar sequencia de atividades por meio da SAI no 5º ano do Ensino Fundamental nos conteúdos de Matemática;
- Verificar os resultados da aplicação da SAI no 5º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática.

1.3 PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Utilizar estratégias metodológicas que envolvam a participação do estudante torna-se cada vez mais urgente diante dos desafios educacionais atuais. Abordagens de ensino “têm sido desenvolvidas para garantir o protagonismo do aluno no processo ensino-aprendizagem, ainda que seja necessária a mediação do professor.” (YOSHIZAWA, 2018, p. 53). Dessa forma, a SAI configura novas possibilidades no processo de ensino e aprendizagem.

Bizolatti e Neto (2018, p.849) propõem que, [...] ao utilizar a SAI, os conteúdos podem se tornar mais relevantes e, o modo como são entregues passam a ser minuciosamente planejados, desenvolvidos e avaliados, podendo ainda ser aprimorados constantemente”.

Nesse contexto, a presente dissertação analisa de que forma as estratégias metodológicas da SAI podem contribuir nas aulas de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental.

Na busca por responder essa questão encontra-se a justificativa para tal estudo, pois na literatura científica não há estudos desenvolvidos sobre a SAI no 5º ano do Ensino Fundamental nas Aulas de Matemática, conforme certificado por Bizolatti e Neto (2018), o que traz significação para esta Dissertação.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Na primeira seção, apresentamos a introdução, em que se descreve a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora que justificam seu

caminhar na docência e na pesquisa, seguindo com os objetivos, a problematização e justificativa e esta estrutura de dissertação.

A segunda seção traz o aporte teórico com o conceito de Sala de Aula Invertida (SAI), segue apresentando um breve relato das tecnologias presentes no Ensino da Matemática e finaliza com a apresentação as pesquisas acadêmicas sobre Sala de Aula Invertida – período de 2014-2018.

A terceira seção apresenta os percursos metodológicos da pesquisa, que aborda a classificação da pesquisa, a caracterização dos participantes o planejamento e o início da pesquisa.

A quarta seção apresenta a análise de dados subdividida em: As videoaulas na aplicação das estratégias da Sala de Aula Invertida – SAI; a cooperação, a participação e a interação estudante-estudante nas aulas dentro da proposta SAI; a presença dos pais nas tarefas de casa; e finaliza com a SAI nas Aulas de Matemática.

Por fim na seção cinco, são realizadas as considerações finais em que é retomada a trajetória dessa pesquisa, a fim de constatar se os objetivos foram atingidos, bem como revelar as limitações do estudo, presentes durante aplicação da pesquisa e as propostas para estudos futuros.

2. APORTE TEÓRICO

Esta seção traz o aporte teórico da pesquisa baseado nas discussões sobre a Sala de Aula Invertida (SAI), pautado nos autores: Andrade e Souza (2016), Bacich, Tanzi Neto e Trevizani (2015), Bergmann e Sams (2012), (2016), Brito e Fofonca (2018); Camas e Brito (2017); Gomes e Brito (2017); Freire (2016) e Moran (2013), (2015). Na sequência é apresentado o conceito de tecnologia e as tecnologias presentes no Ensino da Matemática, discussão necessária, pois nas estratégias da Sala de Aula Invertida utilizadas nesta dissertação fez-se uso de diversas tecnologias.

Por fim, apresenta uma Revisão da Literatura com base no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a fim de conhecer como estão ocorrendo pesquisas que se aproximam do objeto desta dissertação.

2.1 SALA DE AULA INVERTIDA

A sala de aula vem sendo cada vez mais desafiada a se reinventar. Diante dos desafios que a educação formal vem sofrendo, torna-se cada vez mais urgente buscar por metodologias que possibilitem uma melhor formação intelectual do indivíduo. A Sala de Aula Invertida entra aqui como uma destas estratégias metodológicas que convidam o estudante a interagir com o conhecimento.

Para adentrar os estudos sobre SAI, faz-se necessário uma breve contextualização sobre metodologia e, assim, partir para os conceitos de Sala de Aula Invertida. Tal caminho é necessário, pois ao se utilizar os recursos tecnológicos na educação, é preciso recorrer a metodologias e modelos de ensino que possibilitem a construção do conhecimento. Cabe então conceituar metodologia, que no:

[...] vocábulo “metodologia” deriva do latim *methodus*, cujo significado é representado como o caminho para a realização de algo. Em outras palavras, é o estudo dos métodos ou, ainda, o estudo dos caminhos para chegar a um determinado objetivo. O método é o processo pelo qual se chega ao conhecimento. Pode-se extrair daqui que a

metodologia acaba sendo o entendimento de aplicações de diferentes métodos para produzir ou obter um dado conhecimento. (CAMAS; BRITO, 2017, p. 6).

É possível observar que a finalidade da metodologia é a produção do conhecimento, que deve:

[...] favorecer a autonomia do estudante, despertar a curiosidade e estimular tomadas de decisões individuais e coletivas, advindas das atividades essenciais da prática social e nos contextos do estudante. (CAMAS; BRITO, 2017, p.4).

Por meio das afirmações das autoras citadas acima, foi possível perceber, no decorrer desse texto, que as estratégias metodológicas propostas pela SAI englobam a finalidade da metodologia.

A ampliação das possibilidades metodológicas ganhou um novo contexto com o advento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), ou simplesmente Tecnologias Digitais (TD), trata-se de um momento em que a integração das TD na prática pedagógica requer novos rumos metodológicos assim:

[...] considerar metodologias pedagógicas inovadoras nos processos de ensino e aprendizagem significa priorizar a necessidade de se transgredir os paradigmas já obsoletos nos inúmeros processos formativos ainda em vigência. (BRITO; FOFONCA, 2018, p. 17).

As possibilidades metodológicas baseadas no conceito de Sala de Aula Invertida ou *Flipped Classroom* “expressão da língua inglesa que dá nome a um método que inverte a lógica da organização da sala de aula” (MOURA, 2014, p.27), surge como meio para aulas focadas no ensino e aprendizagem do estudante.

Na SAI o estudante passa a ter acesso ao conteúdo disponibilizado pelo professor antes da aula presencial. Andrade e Souza (2016) colocam que “[...] a sala de aula é utilizada para a realização de exercícios, atividades em grupo, realização de projetos” (ANDRADE; SOUZA, 2016, p. 9), o que muda a dinâmica das aulas. Moran (2013, p 35), enfatiza que a Sala de Aula Invertida promove “múltiplas formas de orientar, motivar, acompanhar e avaliar”, possibilita a transformação nas relações estudante-estudante e professor-estudante.

Em 1990 Eric Mazur, professor na Universidade de Harvard, já defendia o método de ensino em que o tempo em sala de aula deveria ser aproveitado para realizar as atividades que realmente tenham significados. No Brasil, autores como Paulo Freire já propunham um ensino voltado à interação, enfatizando a participação do estudante na construção do conhecimento.

O modelo SAI ganhou visibilidade com Bergmann e Sams(2012), dois professores americanos, que, diante da dificuldade que os estudantes apresentavam frente à aprendizagem, decidiram inverter o contexto da sala de aula. Assim, defendem que na Sala de Aula Invertida, “[...] o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala”. (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11). A SAI contempla ainda algumas características do Ensino *Híbrido*, que “[...] significa misturado, mesclado.” (MORAN, 2015, p. 27). Bacich, Tanzi Neto e Trevizani contribuem dizendo que:

A expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços. (BACICH; TANZI NETO; TREVIZANI, 2015, p. 52).

Podemos considerar que a SAI contempla a sala de aula como espaço de interação com o conteúdo e não apenas de transmissão como nos métodos tradicionais. O professor passa a ter um papel de mediador do conhecimento, de forma que a aula “gira em torno dos alunos, não do professor” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 16).

Bergmann e Sams (2012) passaram a gravar videoaulas de suas respectivas disciplinas e disponibilizá-las online para que o estudante acessasse em casa. No momento presencial em sala os mesmos propunham discussões e práticas relacionadas ao conteúdo.

Com essa proposta de ensino, Bergmann e Sams (2016) puderam notar a mudança na aprendizagem dos estudantes, pois enfatizam que em sala podem dar muito mais atenção às dificuldades dos estudantes. Os autores esclarecem que não há uma única forma de aplicar a SAI, sendo possível adaptar os procedimentos metodológicos de acordo com o contexto educacional.

Diferentes estratégias metodológicas surgem a partir de Bergmann e Sams (2012), como Andrade e Souza (2016), que afirmam que na SAI há presença de rotação por estações. Sendo que “a rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor na escola e na residência ou outra localidade fora da escola para aplicação do conteúdo e lições on-line.” (ANDRADE; SOUZA, 2016, p. 5), ou seja, a rotação acontece entre ambiente presencial e *online* (ou não presencial). Com isso nota-se que cada autor contribui com sua forma de “inverter” a sala de aula.

Diante das várias possibilidades que a SAI proporciona é possível verificar que:

Neste novo modo de ensinar, que é a Sala de Aula Invertida, a responsabilidade, o compromisso com o ensino e a aprendizagem é recíproca. Professor e aluno estão envolvidos no processo, porém a metodologia favorece ao aluno desenvolver e crescer em autonomia. (ANDRADE; SOUZA, 2016, p.12).

Freire coloca que o papel docente é de “desafiar o educando com quem se comunica a quem se comunica, a produzir sua própria compreensão do que vem sendo comunicado” (FREIRE, 2016, p. 39). Dessa forma, a SAI possibilita que o docente esteja cada vez mais como ser dialógico, rompendo com a educação bancária (FREIRE, 2016), proporcionando espaço para a participação de forma ativa, visando ao aprendizado.

Nas estratégias SAI não há uma proposta única a ser seguida. Bergmann e Sams utilizaram videoaulas gravadas por eles mesmos. Porém é possível programar a SAI de diversas formas. Hoje há várias plataformas de aprendizagem que disponibilizam videoaulas prontas que para ser utilizadas. Assim utilizar as TD aproveitando os recursos prontos é uma das possibilidades na aplicação da SAI.

No entanto, há várias formas de utilizar as estratégias SAI com os recursos disponíveis no contexto educacional, por exemplo: a leitura de texto impresso, um jogo, uma pesquisa familiar, uma observação de fatos contextualizados nos conteúdos, abordagens de um novo conteúdo antes da aula podem servir de meio para aplicar a SAI.

Há a possibilidade também de mesclar o uso das TD com as tecnologias presentes em cada contexto educacional. Disponibilizar uma videoaula num primeiro momento e no segundo passo, solicitar uma pesquisa

orientada pelo professor, a ser realizada a partir do que o estudante tiver disponível. Corroborando com essas afirmações Andrade e Souza (2016) propõe que:

[...] não há uma única abordagem certa para a construção de um modelo de ensino na escola. As comunidades têm diferentes recursos, salas de aula, computadores, agendas e muitas outras necessidades únicas. No entanto, pode-se refletir sobre uma abordagem única que garanta a aprendizagem dos alunos: o planejamento a partir dos resultados pretendidos. (ANDRADE; SOUZA, 2016, p. 13).

Nota-se cada vez mais que a Sala de Aula Invertida aprimora muito na medida em que as Tecnologias Digitais vêm a colaborar com essa metodologia, pois possibilita inúmeras formas de acesso ao conteúdo. Embora seja possível aplicar as Estratégias Metodológicas da SAI sem o uso das Tecnologias Digitais.

Diante das várias formas de utilizar a SAI com os estudantes, Bergmann e Sams (2016) apontam as Tecnologias Digitais para compor suas aulas. Dessa forma, devido à abordagem metodológica desta dissertação: “Entendemos que a compreensão sobre o conceito de tecnologia pelo docente traz interferências em relação a sua prática de sala de aula e aos modos de utilizar (ou não) a tecnologia” (GOMES; BRITO, 2017, p. 43). Assim cabe na próxima seção trazer uma contextualização do que vem sendo concebido como tecnologia.

2.2 TECNOLOGIAS

Na busca por conhecer alguns conceitos sobre tecnologias, aborda-se teóricos que tratam do tema com as principais ideias e que convergem no sentido nortear tal conceito.

Pinto (2005) discute acerca do conceito de tecnologia estar atrelado à técnica. O autor propõe que técnica é “imane a espécie humana” (p. 03), pois pode buscar por estratégias para produzir meios para facilitar a sua vida. As tecnologias surgem da necessidade de uma nova realização em que o ser humano da posse de materiais busca superar obstáculos, culminando em inovações (PINTO, 2005).

Lévy (1999) segue o mesmo pensamento em que propõe que “as técnicas projetam no mundo material nossas emoções, intenções e projetos. Os instrumentos que construímos nos dão poderes, mas coletivamente responsáveis, a escolha está em nossas mãos”. (LÉVY, 1999, p. 22). Dessa forma, os instrumentos ou tecnologias são criados e utilizados segundo o que lhe confere viabilidade.

Mello e Moraes (2017) levantam que as palavras técnica e tecnologia têm seus fundamentos nas palavras gregas “*téchne*” (arte, habilidade de fazer algo) e *logos* (estudo, razão). Assim, para atender as suas necessidades e desejos, “o homem passa a fazer uso do conhecimento científico, de técnicas e de métodos para uma aplicação prática” (MELLO; MORAES, 2017, p. 95). Logo as autoras consideram que “para criar qualquer equipamento e/ou solução tecnológica, há necessidade de pesquisar, planejar, elaborar, criar, aplicar e desenvolver conhecimento, sendo esse processo chamado de tecnologia.” (MELLO; MORAES, 2017, p. 44).

Kenski (2012) propõe que “o conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações” (KENSKI, 2012, p. 23) afirmando que as tecnologias são partícipes da vida do homem para melhorar sua qualidade de vida. Brito e Purificação (2015) contribuem com o esclarecimento sobre o que é tecnologia, destacando que é muito mais que equipamentos, apontando para o conceito de tecnologia de Bueno (1999)

A tecnologia é assim, um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gere a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano de criar, a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos. (BUENO, 1999, p.87).

Nessa busca de compreender o que é tecnologia, observamos que os autores concordam que ela provém das necessidades que os seres humanos enfrentaram e que frente a essas necessidades desenvolveram formas de facilitar a sua vida.

Nos diferentes âmbitos da sociedade, alguns autores propõem a classificação das tecnologias, para que haja um maior entendimento do que vem a ser a tecnologia e qual a sua funcionalidade. Assim, para sintetizar esses conceitos, o Quadro 1 apresenta essa classificação, em que Gomes e Brito (2018) se basearam em Sancho (1998) e Brito (2006) e fazem a classificação e a definição das tecnologias.

QUADRO 1– CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS TECNOLOGIAS

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Tecnologia Física	Está relacionada aos instrumentos físicos, palpáveis.
Tecnologia Organizadora	Ligada às formas de organização.
Tecnologia Simbólica	Refere-se à comunicação entre as pessoas.
Tecnologia Educacional	Emprego de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.
Tecnologia Social	Visa a diminuir os índices de desigualdade social.

FONTE: Gomes; Brito (2018, p. 45).

A classificação das tecnologias visa uma melhor compreensão de sua empregabilidade na sociedade. Dessa forma, quando surge o termo “tecnologias digitais”, é possível perceber que esta possibilita o acesso a funções das demais tecnologias, proporcionando o acesso a informação e ao conhecimento. Sob a ótica de Kenski (2012), as tecnologias digitais rompem com as tradicionais formas de conhecimento: “Deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços e pessoas diferentes.” (KENSKI, 2012, p.32).

No cotidiano escolar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) proporcionam diferentes experiências, assim concorda-se com Yoshizawa (2018, p. 42), “A relação escola-professor-aluno se altera com as TIC e TDIC, pois tem potencial para ampliar as possibilidades de acesso às informações, permitindo reformulações em relação a tempo e espaço de ensino”.

Portanto, as potencialidades que os recursos oferecem são sem dúvida, coparticipes na educação. Assim, após os conceitos expostos e diante

da finalidade deste estudo, deve-se considerar que as tecnologias pensadas ou não para a educação podem contribuir como recurso potencializador no processo ensino e aprendizagem, concordando com Castro (2017) que:

As tecnologias, por si só, não mudam a escola, mas podem trazer muitas possibilidades de apoio didático-pedagógico ao professor, além permitir diversos modos de interação com os alunos e entre os alunos. Dessa forma, podem ter dois papéis importantes no contexto escolar: diminuir as distâncias transacionais, atenuar o espaçamento cognitivo existente entre professor e aluno em um ambiente educacional; por outro, permitir um salto didático qualitativo, possibilitando extrapolar abordagens que não podem ser concebidas com tecnologias clássicas, como o papel e o lápis. (CASTRO, 2017, p. 78).

Nesse mesmo viés, Camas (2014) propõe que “o melhor resultado não virá pelas tecnologias, mas pela compreensão do que se espera da educação.” (CAMAS, 2014, p.01). Isso corrobora com as afirmações de Freire (2014), em que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção, ou seja, a sua construção.” (FREIRE, 2016, p.24).

Dessa forma, temos que pensar a presença das tecnologias no campo educacional considerando o que nos diz Gabriel (2013):

O fator tecnologia em si não é determinante: ele só é diferencial positivo se contar com a participação efetiva do professor e dos planos pedagógicos, portanto instituições educacionais que têm projetos pedagógicos ruins usarão a tecnologia de maneira ruim. (GABRIEL, 2013, p. 13).

Por essa razão, há de se considerar que o uso das tecnologias na educação deve estar voltado para metodologias pedagógicas que conduzam a processos de ensino e aprendizagem, nesta pesquisa, no ensino da Matemática, visto que novos caminhos metodológicos surgem como meio para produção do conhecimento.

2.3 DIFERENTES TECNOLOGIAS PRESENTES NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Com os recursos tecnológicos adentrando o contexto educacional, busca-se conhecer como ocorreu a integração das tecnologias mais recentes na Educação Matemática. Nesse sentido, o Quadro 2 apresenta as fases dos elementos constituintes das Tecnologias na Educação Matemática.

QUADRO 2– QUATRO FASES DAS TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

	Tecnologias	Natureza ou base tecnológica das atividades	Perspectivas ou noções teóricas	Terminologia
Primeira fase (1985)	Computadores; calculadoras simples e científicas.	LOGO Programação	Construcionismo; Micromundo.	Tecnologias informáticas (TI)
Segunda fase (início dos anos 1990)	Computadores (popularização); calculadoras gráficas.	Geometria dinâmica (Cabri Géomètre; Geometricks); múltiplas representações de função (Winplot, Fun, Matemática); CAS (Maple); jogos.	Experimentação, visualização e demonstração; zona de risco; conectividade; ciclo de aprendizagem construcionista; seres-humanos-com-mídias.	TI; software educacional; tecnologia educativa
Terceira fase (1999)	Computadores; laptops e internet	Teleduc; e-mail; chat; fórum; Google.	Educação a distância online; interação e colaboração online; comunidade de aprendizagem.	Tecnologias da informação e comunicação (TIC)
Quarta fase (2004)	Computadores; laptops; tablets; telefones celulares; internet rápida.	GeoGebra; objetos virtuais de aprendizagem; Applets; vídeos; YouTube; WolframAlpha; Wikipédia; facebook; ICZ; second Life; Moodle.	Multimodalidade; telepresença; interatividade; internet em sala de aula; - produção e compartilhamento online de vídeos; performance matemática digital.	Tecnologias digitais (TD); tecnologias móveis e portáteis.

FONTE: Borba; Silva; Gadanidis (2016, p. 39).

As informações abordadas no Quadro dois demonstram que a quarta fase das Tecnologias Digitais em Educação Matemática continua sendo aprimorada até os dias atuais. Hoje os recursos existentes evoluem tão rapidamente que é necessário que a escola esteja acompanhando essa evolução. Dessa forma Borda, Silva e Gadanidis enfatizam:

Compreender as transformações que essas tecnologias trazem para a própria noção do que é ser humano é um desafio que temos que

enfrentar de forma coletiva e dinâmica, já que somos modificados por elas e os artefatos digitais estão em constante modificação. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p. 136)

O documento norteador do ensino da Matemática produzido por Curitiba (2016) enfatiza que:

[...] a integração e utilização das TDIC, nas aulas de matemática, possibilitam romper com o padrão de linearidade e hierarquização dos conteúdos, bem como se constituem em fortes aliadas na construção dos conhecimentos matemáticos, com o foco nos (as)estudantes e não nas técnicas em si. (CURITIBA, 2016, p.17).

Em face das inúmeras opções que os recursos tecnológicos propiciam no contexto educacional, é necessário que se observe, conforme Góes e Góes (2015 p.118) propõem, que “é preciso que os educadores da atualidade reflitam sobre como explorar os recursos” visando o processo de ensino e aprendizagem. Nesse mesmo sentido Góes; Góes (2015, p.118) enfatizam:

O profissional de educação precisa articular seu conhecimento tecnológico e pedagógico para proporcionar ao educando momentos de interação e desenvolvimento e motivá-lo a perceber as diferentes aplicações da tecnologia.

Aliando os recursos tecnológicos aos afazeres pedagógicos é possível “o surgimento de cenários alternativos para a educação, e, em especial, para o ensino e aprendizagem da Matemática” (BORBA; SILVA; GADANIDIS 2016 p. 17). Dessa forma são recursos que possibilitam complementar a construção do conhecimento matemático. Cabe aqui mencionar o uso de videoaulas, em que há a possibilidade de mostrar diferentes contextos da aplicabilidade dos conceitos matemáticos, assim como propõe o documento Curitiba (2016):

Em relação ao uso de vídeos e outras mídias para o trabalho com a matemática, destacamos que contribuem para a criação de contextos significativos, nos quais é possível servir para a formulação de questões a serem investigadas pelos (as) estudantes.”(CURITIBA. 2016 p.17).

Constata-se assim que “A Matemática está ligada a construção da cidadania do indivíduo” (GÓES; GÓES, 2015, p.79), destaca-se assim a

importância de um contexto pedagógico que propicie este ambiente, utilizando todos os recursos tecnológicos disponíveis sejam eles digitais ou não.

Dito isso, a próxima seção apresenta a revisão de literatura realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2.4 AS PESQUISAS ACADÊMICAS SOBRE SALA DE AULA INVERTIDA – PERÍODO DE 2014-2018

A presente seção tem por objetivo analisar como estão ocorrendo as pesquisas que abordam a Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática no Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Anos Finais. Para essa investigação, buscam-se respostas para alguns questionamentos que norteiam esse o estudo de revisão:

- Como os estudos desenvolvidos estão propondo a SAI no Ensino Fundamental?
- Quais as contribuições dessa metodologia no aprendizado dos estudantes?
- Quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados para aplicação da SAI?

A busca por pesquisas que envolvem a SAI iniciou com a inserção dos descritores “Sala de Aula Invertida” no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, priorizando o período de 2014 a 2018, retornando o total de 72 estudos.

Para atender os critérios desta dissertação, utilizaram-se os filtros por área de conhecimento, como “educação; ensino; ensino de ciências e matemática; matemática.” Com esses filtros, 31 pesquisas retornaram pela base CAPES.

Para conhecer o que esses estudos abordam, foi realizada a leitura dos títulos e resumos para assegurar a classificação correta. Desse procedimento

foram selecionadas quatro pesquisas que corroboram com esta Dissertação, pois tem sua aplicabilidade no Ensino Fundamental. O Quadro 3 apresenta as pesquisas que serão analisadas e que convergem para responder os questionamentos elencadas como base para busca de dados.

QUADRO 3– PESQUISAS SELECIONADAS PARA ANÁLISE

Ano	Título	Autor
2017	Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental.	Almeida, Braian Lucas Camargo.
2017	Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática.	Honório, Hugo Luiz Gonzaga.
2018	Sala de aula invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática.	Matos, Vinicius Costa.
2018	Sala de aula invertida na educação matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade.	Tobias, Petrina Rubria Nogueira Avelar.

FONTE: Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES (2019). Organizado pela autora.

Os dados apresentados no Quadro três corroboram com as afirmações de Bizolatti e Coelho Neto (2018) que, na busca realizada na base da CAPES, constataram que no período de 2013 a 2016 não havia dissertações envolvendo SAI na Área de Matemática. Logo os autores realizaram pesquisa em outras bases, como na plataforma WebQualis – Qualis Periódicos da Plataforma Sucupira, nos estratos A1 e A2 e encontraram apenas um artigo que abordava a SAI para o Ensino da Matemática.

Após seleção das pesquisas apresentadas no Quadro três, uma descrição do que cada uma aborda se faz necessário visto a importância de uma visão ampla dos estudos encontrados.

Honório (2017), em sua pesquisa utilizou a SAI aplicada a aprendizagem colaborativa em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, desenvolveu e gravou videoaulas, como sugerem Bergmann e Sams (2016), disponibilizando em um Ambiente Virtual de Aprendizagem via Plataforma

Pitágoras. Os conteúdos “razões trigonométricas no triângulo retângulo” foram abordados em cinco aulas presenciais e cinco videoaulas.

Almeida (2017) desenvolveu uma proposta de aplicação da Sala de Aula Invertida (PASAI) proposta para turma de 8º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais. Utilizou videoaulas próprias e de outros professores passadas para os estudantes via grupo de *Whatsapp* próprio da disciplina. Os conteúdos trabalhados foram Equações de 1º Grau, inequações de 1º grau e sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas. As aulas foram distribuídas em quatro semanas somando um total de 40 aulas, divididas em momentos presenciais e videoaulas.

A pesquisa de Matos (2018) foi realizada em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental em uma Escola da Rede Pública de Ensino. A SAI foi aplicada com um grupo de 30 alunos, no período de dois meses, que resultaram em 18 encontros presenciais e nove videoaulas, abordando os conteúdos de Álgebra e Equação do 1º Grau. Para disponibilizar o conteúdo, foi criado um Canal no *Youtube* no qual se postava os próprios vídeos e enviava os *links* para os estudantes via grupo de *Whatsapp* e compartilhava no *Facebook*.

Tobias (2018) desenvolveu sua pesquisa com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental com 22 estudantes, em uma Escola Pública. O conteúdo trabalhado foi o de proporcionalidade em que alegou que este conteúdo proporciona conhecimento para além da sala de aula. Gravou suas próprias aulas e disponibilizou via *link* por *Whatsapp*, também enviou o *link* via *e-mail*, e deixou os arquivos na sala de informática caso algum estudante necessitasse fazer cópia dos arquivos por não possuir *internet*.

Observa-se que nas quatro dissertações, os autores programaram suas pesquisas nos Anos Finais do Ensino Fundamental (7º, 8º e 9º ano), fato que demonstra a escassez de pesquisas em Matemática voltadas para a SAI nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Conhecido o teor das pesquisas apresentadas no Quadro 3, procura-se responder os questionamentos levantados no início dessa subseção. O primeiro questionamento trata de investigar como os estudos desenvolvidos estão propondo a SAI no Ensino Fundamental.

Na proposta de Honório (2017), utilizou-se estratégias da SAI criando um processo de desenvolvimento que acontece em três etapas: o planejamento, a implementação e a avaliação. Para desenvolver esse modelo de SAI contemplou-se momento online, presencial e avaliação. Dessa forma, foi utilizada a SAI com base na proposta dos autores Bergmann e Sams.

Já Almeida (2017) propôs uma adaptação da SAI caracterizando-a como PASAI (Proposta de Aplicação de Sala de Aula Invertida). Elencou trabalhar a Sala de Aula Invertida, por meio de critérios tais como: motivação; material online; resolução e apresentação de tarefas; resolução de desafios e diversificação das tarefas.

Tobias (2018) abordou a SAI utilizando como proposta o ambiente flexível, a cultura do aprendizado, o conteúdo intencional e educadores profissionais, pilares da *Flipped Classroom*. Por fim, Matos (2018) criou um modelo próprio de SAI, denominando de SAIMAT (Sala de Aula Invertida de Matemática). Para esse desenvolvimento utilizou a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em equipes. Na aplicação de sua pesquisa elaborou uma seqüência de atividades em sete etapas, sendo elas: problema motivador; videoaula; avaliação diagnóstica; formação de grupos; atividade; debate turma e avaliação de aprendizagem.

Diante das propostas de aplicação SAI, observa-se que cada pesquisador desenvolveu estratégias próprias de aplicabilidade da SAI com base em seu contexto educacional.

O segundo questionamento procura trazer as contribuições desta metodologia no aprendizado dos estudantes.

Nas pesquisas observou-se que todos levantam aspectos positivos em relação à aplicação da SAI. A aprendizagem colaborativa está entre os aspectos positivos mencionados nas quatro pesquisas analisadas: “Podia-se observar que os alunos estavam colaborando na Sala de Aula Invertida, pois estavam se comunicando, sendo coordenados e cooperando nos espaços.” (HONÓRIO, 2017, p. 74).

Nas estratégias metodológicas da SAI aplicadas por Honório (2017), a comunicação entre o estudante-estudante e estudante-professor é um dos aspectos que efetivaram a SAI. Almeida (2017) e Tobias (2018) observaram

em suas análises que a participação ativa do estudante durante as aulas e nos momentos online foi maior na proposta SAI, “Todos saíram de seus lugares habituais, todos mudaram de lugar! O professor saiu da exposição, os estudantes saíram das filas, a aula saiu da escola, e o dever de casa também saiu de casa.” (TOBIAS, 2018, p. 116).

Um aspecto mencionado por Almeida (2017) foi o interesse do estudante nas aulas, o que trouxe ganhos na assimilação do conteúdo. Matos (2018), em suas análises, elencou a personalização do ensino corroborando com a proposta inicial da SAI propostas pelos autores Bergmann e Sams. A personalização do ensino com as videoaulas respeita o tempo de aprendizagem de cada aluno. Além das contribuições mencionadas pelos autores, cabe informar os aspectos que os pesquisadores sugerem que necessita de adaptabilidade e maior atenção.

Para o bom desenvolvimento da SAI, Almeida (2017) mencionou que uma melhor divulgação da proposta junto aos pais contribuiria com o método. Honório (2017) relata que um tempo maior de preparação dos estudantes para a proposta SAI e uma capacitação no uso das ferramentas trariam ganhos em seu estudo.

Almeida (2017) observou que se tivesse trabalhado com videoaulas própria abordaria o conteúdo de forma personalizada. Honório (2017) relatou que suas videoaula disponibilizadas para *download* prejudicou os estudantes que tinham internet de baixa velocidade. Os demais autores não mencionaram aspectos relevantes a serem mencionados.

O terceiro questionamento procura saber quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados para aplicação da SAI.

Como recursos tecnológicos Almeida (2017), Honório (2017), Tobias (2018) e Matos (2017) utilizaram os dispositivos móveis como ferramentas para disponibilizar o conteúdo. Entre os recursos, o *smartphone* foi o instrumento mais utilizado para acessar as videoaulas. Computadores também foram utilizados, pois eram o meio em que quem não utilizasse o *smartphone* pudesse acessar o conteúdo.

Para comunicação dos conteúdos Honório (2017) utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e no decorrer surgiu a necessidade de criação

de um Canal no *Youtube*. Matos (2018) também utilizou um Canal no *Youtube* para disponibilizar suas videoaulas e criou um grupo no *Facebook* em que compartilhava o conteúdo.

O *email* foi um meio de comunicação que complementou as propostas de Tobias (2018) e Honório (2017). Matos (2018) e Almeida (2017) optaram pelo *Google* formulários. O *QR Code* complementou a pesquisa de Matos (2018).

Os aplicativos disponíveis online fizeram parte da pesquisa de Honório (2017) em que fez uso do Geogebra Online. Matos (2018) utilizou o *Plickers* que colaborou com a avaliação diagnóstica proposta. Almeida (2017), juntamente com as videoaula, disponibilizou alguns jogos a serem acessados através do link enviado aos estudantes.

Observa-se nas pesquisas que as Redes Sociais como o *Facebook* e o *Whatsapp* são meio de comunicar o conteúdo com os estudantes. É relevante mencionar que embora esses aplicativos estejam presentes na vida das pessoas, quando se trata de estudantes é necessário o devido cuidado, pois estes aplicativos requerem maioridade para sua utilização. Fato esse que, por terem que acessar em um ambiente online, podem estar expostos aos riscos da internet.

O livro didático e suas atividades foram mencionados na pesquisa de Honório (2017), que utilizou a resolução de exercícios disponíveis nesse recurso.

Nas análises desta revisão de literatura observa-se que nenhuma das dissertações segue um modelo padrão de SAI. Os pesquisadores adaptaram as estratégias SAI de acordo com suas necessidades educacionais.

Com base nas pesquisas analisadas, os resultados da aplicabilidade da SAI indicam alguns aspectos positivos e que nortearão as análises desta dissertação. Porém não são os únicos, pois no decorrer podem surgir outros aspectos relevantes dentro do contexto em que foi aplicada esta pesquisa.

Dessa forma, entre os aspectos observados nesta dissertação, busca-se verificar se a cooperação, o interesse e a participação dos estudantes aparecem a partir das estratégias metodológicas SAI aplicadas no 5º ano do Ensino Fundamental.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Uma vez que se define um problema a ser pesquisado, é necessário desenvolver estratégias pedagógicas para adentrar o campo de pesquisa. Ter claro o método que se pretende utilizar, possibilitando que o foco na coleta de dados esteja coerente com os objetivos traçados no início da pesquisa.

Dessa forma, as próximas seções apresentam a classificação da pesquisa, o ambiente da pesquisa, os participantes da pesquisa e o planejamento das atividades.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa em educação parte de uma busca por respostas que ampliem a visão das pequenas partes que constitui o todo, promovendo “o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico construído a respeito dele.” (LÜDKE; ANDRÉ, 2017, p. 2).

Na realização de uma pesquisa em Educação, o olhar do pesquisador traz características próprias de suas vivências. Nesse aspecto Lüdke e André (2017) trazem reflexões sobre o pesquisador, considerando que este possui valores, interesses e princípios que colaboram com a construção do conhecimento pesquisado, sendo assim, “Não há, portanto, possibilidade de se estabelecer uma separação nítida e asséptica entre o pesquisador e o que ele estuda e também dos resultados do que ele estuda.” (LÜDKE; ANDRÉ, 2017, p. 5).

Lüdke e André (2017) afirmando ainda que o “ver” está atrelado à bagagem cultural, formação, aptidões, grupo social e predileções de cada sujeito. Partindo deste pensamento e considerando que em uma pesquisa em Educação o olhar do pesquisador será a partir de seus conhecimentos prévios, nos dados coletados há possíveis resultados que podem passar despercebidos aos seus olhos, mas que aos olhos dos demais sujeitos da sociedade são pertinentes.

Neste contexto, ancorado na vivência do professor-pesquisador, optou-se por caracterizar a pesquisa como pesquisa qualitativa, em uma abordagem exploratória, que visa proporcionar mais informações sobre o assunto investigado. A pesquisa exploratória utiliza-se de técnicas de revisão bibliográfica, análise documental, análise de questionários e diário de bordo, além de gravações de áudio e vídeo das aulas. Segundo Prodanov (2013, p. 127), a pesquisa exploratória “[...] visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele.”

Nesta pesquisa, observa-se que inicialmente o foco foi a utilização das tecnologias como meio para o processo de ensino e aprendizagem. Porém no decorrer da mesma foi verificado que as estratégias metodológicas estavam acima dos recursos utilizados, sendo então a pesquisa em seu decorrer direcionada para Sala de Aula Invertida, visto que a metodologia se sobressai à utilização de recursos.

As análises de dados provenientes do aporte teórico iniciam com considerações sobre as videoaulas na aplicação da SAI. Essa categoria estabeleceu-se com base na proposta de Bergmann e Sams (2012), (2016) e apresenta a posição dos estudantes em relação à disponibilização do conteúdo por meio da videoaula.

A cooperação, a participação e a interação estudante-estudante foram estabelecidas como critérios a ser investigados, pois aparecem como aspectos positivos nas pesquisas de ALMEIDA, 2017; HONÓRIO, 2017; MATOS, 2018; TOBIAS, 2018.

A participação dos pais também surge no desenvolvimento da pesquisa a partir do olhar do professor pesquisador como um dos aspectos que corroboram com o desenvolvimento da SAI.

A SAI, nas aulas de Matemática, compõe as análises visto que esta pesquisa aconteceu nesse contexto educativo.

Em cada unidade de análise é realizada a articulação entre diálogos coletados (estudante-professor-pesquisador e estudante-estudante) e as observações do professor-pesquisador durante todo o professor de aplicação das estratégias metodológicas na SAI, com a teoria apresentada no aporte teórico.

Cabe mencionar que para esta pesquisa houve a aplicação de dois questionários, um inicial e um final, que traziam em seu corpo perguntas relativas ao uso dos dispositivos móveis pelos participantes. No entanto, como já justificado anteriormente, a pesquisa verificou que a metodologia se sobressai ao uso de recursos, assim os dados desses questionários são utilizados para apoiar algumas das afirmações que são pontuadas.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida no próprio local de trabalho da pesquisadora, uma Escola Municipal de Curitiba, em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Nessa unidade escolar existe infraestrutura tecnológica que facilita o desenvolvimento da SAI, embora, como descreve Bergmann e Sams (2016), não há um modelo específico para implementar a SAI, uma vez que se pode usar ou não os instrumentos tecnológicos. Logo cabe informar que a escola dispõe de laboratório de informática com 20 computadores e 80 netbooks, além de televisões/monitores em todas as salas de aula para uso pedagógico. É importante ressaltar que se as estratégias apresentadas nessa pesquisa, se aplicadas em outro contexto e por outro professor-pesquisador, poderão ter resultados com outras características próprias de cada ambiente.

Para a execução da pesquisa foi necessário apresentar à Secretaria Municipal de Educação de Curitiba o projeto inicial, a fim de ser autorizada a aplicação na escola. Após essa autorização, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos do Setor de Saúde da UFPR, por meio da Plataforma Brasil, cuja aprovação ocorreu sob o Parecer CEP/SD – PB nº 2620672. O Comitê de Ética em Pesquisa tem por finalidade defender os interesses dos indivíduos em sua integridade e dignidade mantendo os padrões éticos nas pesquisas.

Com a aprovação pelo CEP foi necessária a autorização por escrito dos responsáveis pelos menores. Essa autorização ocorreu por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE (Apêndice 1). Todos os 34 estudantes matriculados foram convidados a participar da pesquisa, visto que

os conteúdos a serem ministrados fazem parte do Currículo da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba. No entanto, houve apenas 24 autorizações.

Os participantes da pesquisa estão na faixa etária entre 09 e 12 anos. Apenas um participante no momento da pesquisa tinha 12 anos, sendo necessária, assim, além da autorização emitida pelos pais, a autorização do próprio participante para que seja possível a coleta de dados, para isso foi explicado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido TALE (Apêndice 2), assegurando ao participante a segurança em participar da pesquisa.

No decorrer deste texto, os participantes serão denominados de P1 (Participante 1) a P24, para manter o sigilo dos mesmos. Também foi utilizada a denominação PP para professor-pesquisador.

3.3O PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Para realização da pesquisa foi elaborada uma seqüência de atividades aplicadas no início do segundo trimestre de 2018. O conteúdo escolhido, frações, seguiu o currículo da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (CURITIBA, 2016), visto que a pesquisa ocorreu nos horários normais de aula.

A partir do conteúdo estruturante “frações” o “Currículo do Ensino Fundamental - 1º ao 9º ano - volume III” Curitiba (2016) apresenta os seguintes objetivos: “Identificar e representar frações; Identificar frações equivalentes; Representação fracionária de números; Equivalência de frações; Comparação de frações; Fração decimal” (CURITIBA, 2016, p. 58). No entanto, nos encontros desenvolvidos foram abordados os dois primeiros objetivos indicados acima, ou seja, Identificar e representar frações; Identificar frações equivalentes.

Para estabelecer estes conteúdos os critérios de ensino e aprendizagem propostos por Curitiba (2016) são:

- Reconhecer, representar e comparar as frações unitárias de quantidade e de unidade em situações cotidianas, associando a sua representação simbólica aos seus diferentes significados.
- Reconhece frações equivalentes e faz uso delas em situações contextualizadas. (CURITIBA, 2016, p. 59).

Com base nos objetivos e nos critérios de ensino e aprendizagem propostos em Curitiba (2016), foram desenvolvidas atividades a serem aplicadas por meio da Sala de Aula Invertida (SAI). Essa abordagem utiliza a inversão da rotina da sala de aula em que “O que é feito em sala, passa a ser realizado em casa, e o que era realizado em casa passa a ser feito em sala de aula.” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11). Como recursos para o desenvolvimento das atividades, foram utilizadas videoaulas disponíveis na internet e pesquisa orientada.

O uso do vídeo como meio para a construção do conhecimento considera que:

Em relação ao uso de vídeos e outras mídias para o trabalho com a matemática, destacamos que contribuem para a criação de contextos significativos, nos quais é possível servir para formulação de questões a serem investigadas pelos estudantes. (CURITIBA, 2016, p. 17).

Dessa forma, o vídeo foi um dos caminhos para inverter o tempo da sala de aula. Pensando na segurança do estudante e para que o acesso fosse exclusivo à fonte indicada, os links foram indicados por meio de *QR Code*¹, evitando que precisasse buscar o conteúdo na internet de forma livre. Moura (2014, p.36) coloca que “o aparecimento dos códigos QR veio introduzir um novo método de identificação, com novas potencialidades de utilização em diferentes domínios da sociedade” e recentemente tem sido adotado na educação, pois “permitem conectar os utilizadores à informação de forma fácil e rápida” (MOURA, 2014, p.37)

Durante o período da pesquisa foi enviado para cada estudante, via agenda impressa da escola (instrumento de comunicação escola-família), o *QR Code* que direcionava aos vídeos ou sites elencados pelo professor pesquisador para que os participantes pudessem acessar em casa. Dessa forma, ocorrendo assim o contato prévio com conteúdos, antes da aula, conforme a metodologia SAI propõe. Para o acesso a esses vídeos os

¹ QR Code é um código bidimensional que pode ser escaneado por qualquer *smartphone* ou *tablet* que possua aplicativo para isto, sendo convertido para um texto, um endereço, um e-mail, entre outros.

dispositivos móveis (*smartphones, tablets e netbooks*) dos próprios estudantes foi o recurso adotado.

Cabe ressaltar que a utilização do dispositivo móvel próprio dos participantes ocorreu apenas em seus domicílios, quando necessário em sala de aula foram utilizados os *netbooks* da escola. O uso das tecnologias digitais para acessar os conteúdos é uma forma de estimular os estudantes de hoje que estão cada vez mais próximos desses instrumentos. A Secretaria Municipal de Curitiba propõe que:

[...] a integração e utilização das TDIC, nas aulas de matemática, possibilitam romper com o padrão de linearidade e hierarquização dos conteúdos, bem como se constituem em fortes aliadas na construção dos conhecimentos matemáticos, com o foco nos(as)estudantes e não nas técnicas em si. (CURITIBA,2016. p.17).

Dessa forma, apoiado nas propostas abordadas em Curitiba (2016) e no contexto educacional desta pesquisa, a utilização das Tecnologias digitais foi um dos meios para desenvolver a SAI.

3.4O INÍCIO DA APLICAÇÃO DA PESQUISA

Durante reunião de pais foi apresentado a proposta aos responsáveis presentes, informando o caráter da pesquisa. A partir disso foi esclarecido que o início seria no segundo trimestre, tempo necessário para estabelecer os procedimentos legais para garantir a segurança dos menores, bem como a qualidade da pesquisa.

Para dar início à pesquisa, bem como para poder coletar os dados necessários para análise deste estudo, foi necessário um primeiro momento com os estudantes para apresentar o TCLE. O documento permite aos responsáveis autorizar a participação do menor. Em sala foi lido e esclarecido dúvidas sobre tal documento.

Com o prazo de uma semana, os estudantes foram devolvendo as autorizações e obtivemos 24 autorizações para a coleta de dados, seis estudantes não autorizaram, um estudante justificou que estaria se desligando

da sala de aula por motivo de tratamento de saúde e três estudantes não devolveram o TCLE.

Esse texto refere-se a “estudantes” como todas as crianças matriculadas na turma em que a metodologia SAI foi aplicada. Nesse grupo estão os que tiveram a autorização para participar da pesquisa e os que não foram autorizados, porém todos participaram das aulas, sendo impossível separar da prática do professor estudantes e participantes devido ao movimento da sala de aula. Assim, ao referir-se dessa forma está sendo enfatizada a prática do professor *in loco*, visto que esta é uma das propostas do Mestrado Profissional em que a pesquisa está inserida. Na seção de análise de dados, os estudantes que foram autorizados por seus responsáveis a participar da pesquisa, serão denominados “participantes”.

Após a devolução do documento, inclusive do participante com 12 anos autorizado pelos responsáveis e por ele próprio, foi redigido o TALE. Dessa forma foi necessário esclarecer o teor do documento ao participante e pedir a este estudante que autorizasse ou não a sua participação na pesquisa através do TALE.

A pesquisa ocupou um total de sete encontros de 100 minutos, descritos brevemente a seguir:

3.4.1 Encontro 01 – Questionário Inicial

Todos os estudantes presentes nesta aula foram convidados a responder um questionário (Apêndice 03). No entanto, para fins de análise de dados serão consideradas apenas as respostas dos que autorizaram a análise de dados.

3.4.2 Encontro 02 – Pesquisa em Sala de Aula

Em sala, utilizando os *netbooks*, os participantes realizaram a pesquisa orientada para conhecer o que é um código *QR Code*, visto que este foi o meio utilizado para disponibilizar as videoaulas. Nesse mesmo momento os

participantes pesquisaram como baixar o aplicativo de leitor de *QR Code* para o *smartphone* e se familiarizaram com o aplicativo.

Após esses primeiros contatos, os participantes receberam em suas agendas um *QR Code* e, ainda, foi disponibilizado o *link* da página de acesso a videoaula caso fosse necessário acessar via computador, *netbook* ou *laptop*. O tempo disponibilizado entre a tarefa de assistir a videoaula e o próximo encontro foi de quatro dias, sendo dois desses no final de semana, visto que pudesse haver algum caso em que o participante só teria acesso aos recursos tecnológicos no final de semana.

A primeira videoaula foi “Curtas Matemáticos – Conceito de frações” disponível no *Youtube*, que visa identificar a presença das frações no cotidiano. A escolha da videoaula se deve à necessidade de estabelecer um elo entre os conteúdos e a presença das frações no dia a dia. Dessa forma, os conteúdos entrelaçados com a realidade podem proporcionar ao estudante mais interesse pelo que se aprende.

3.4.3 Encontro 03 – Primeiros Contatos com o Conteúdo

Em sala os participantes contextualizaram o vídeo realizando observações quanto suas experiências com frações. Após esse momento responderam algumas perguntas sobre o acesso ao conteúdo (Apêndice 04). Esse momento visa a conhecer a dinâmica dos participantes frente à proposta da SAI, em que o conteúdo está sendo disponibilizado antes de ser abordado em sala de aula. Em sala e, em duplas, realizaram diferentes situações relacionadas a um meio (Apêndice 05).

O segundo vídeo disponibilizado foi um recorte do filme “Donald no País da Matemática”, que aborda a relação entre as frações e as notas musicais.

3.4.4 Encontro 04 – Jogos como Forma de Fixação de Conteúdo

Em sala os participantes relataram como foi o acesso aos conteúdos em suas casas. Logo em seguida, expuseram o que se lembravam do vídeo

“Donald no País da Matemática”, assistido nas residências. Na instituição de ensino, assistiram a terceira videoaula, esta retirada do site da *Khan Academy*. Sob o título de “fração básica”, o vídeo proposto visa analisar as frações a partir de um inteiro.

Para contextualizar por meio dos *netbooks* os participantes acessaram o jogo “Um quarto”, da página *Click Jogos*, que trabalha os conceitos de fração básica visualizado na videoaula. Esse jogo consiste em aprender, praticar e divertir. A opção escolhida para trabalhar em sala foi a praticar em que não se necessita de áudio. Nessa opção aparece na tela algumas frações ao clicar sob a fração escolhida aparecem uma figura geométrica e pede que seja dividida a figura conforme a fração escolhida.

O quarto vídeo disponibilizado foi da *Khan Academy* “Introdução às Frações Equivalentes”, com o objetivo de reconhecer o que são frações equivalentes. Nesse mesmo momento, como tarefa de casa, foi solicitado aos participantes que pesquisassem uma receita culinária em que aparecessem as frações.

3.4.5 Encontro 05 – Praticando o Conteúdo

Nesta aula os participantes comentaram sobre a videoaula. Em seguida, em duplas realizaram atividade (Apêndice 06) em que receberam dois pedaços de papel, um redondo e outro retangular, para realizar a contextualização do que assistiram na videoaula referente às frações. Na seqüência, nos *netbooks*, utilizaram o jogo “Misturador de Tintas” do programa *Aprimora*, que já estava previamente instalado nos *aparelhos*. O jogo consiste em ir colocando partes fracionadas de diferentes cores de tintas e ao final mexer para verificar a cor que se formará.

Nesse encontro foram expostas aos participantes todas as receitas solicitadas como tarefa de casa, e em concordância com a turma verificou-se que nenhuma delas era propícia a ser realizada na escola. Após diálogo com os estudantes, analisou-se a receita de Cupcake de chocolate que uma participante trouxe, e o consenso foi realizar uma receita de bolo de chocolate.

3.4.6 Encontro 06 – Receita Culinária

No início da manhã em sala, houve uma conversa sobre a receita culinária, mostrando a importância dos cuidados ao se manipular um alimento. Após esse diálogo, os participantes da pesquisa, bem como os demais estudantes da sala, dirigiram-se ao refeitório da escola, onde foi realizada a receita culinária. Para contextualizar o que foi trabalhado na receita, os participantes realizaram atividades sobre a mesma. (Apêndice 07).

Após o recreio, foi feita a correção da atividade proposta, em que se debateu sobre o que foi utilizado na receita com as respostas em suas atividades. Em seguida, com a receita pronta, foi o momento de usar as informações que eles tinham para dividir o bolo e servir aos envolvidos no trabalho, bem como aos demais estudantes da turma.

3.4.7 Encontro 07 – Questionário Final

Para o fechamento da trabalho, foi realizado um questionário final em que os participantes responderam questões abertas e fechadas envolvendo aspectos da pesquisa (Apêndice 08).

Ainda nesse encontro cinco participantes foram convidados a participar de uma entrevista com a Professora-Pesquisadora. Para que nenhum participante se sentisse excluído, a PP colocou os nomes dos participantes em papéis, dobrou-os e escolheu aleatoriamente.

Serão apresentados os procedimentos, a análise de dados e encaminhamentos da pesquisa na próxima seção.

4. ANÁLISE DE DADOS

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi observado o quanto são necessários novos rumos metodológicos que busquem uma educação mais aberta e dialogada. Aliar estratégias metodológicas e recursos tecnológicos com foco no processo de ensino e aprendizagem possibilita uma formação que traz o estudante para o centro do processo, como sujeito ativo na construção do conhecimento. Com base nesse olhar, os resultados da pesquisa abordam nas subseções seguintes o posicionamento dos estudantes e da professora-pesquisadora ao se implantar a Sala de Aula Invertida.

Cabe ressaltar que a Professora-Pesquisadora já foi Corregente da turma, ou seja, já atendeu a turma de forma auxiliar, ou em caso de falta da Professora Regente.

O processo de análise está subdividido em seções para uma maior clareza dos aspectos constados na pesquisa. Inicia-se com as videoaulas na aplicação da Sala de Aula Invertida (SAI), análises amparadas em Bergmann e Sams (2012; 2016), Camas e Brito (2017), Freire (2016), Brito e Purificação (2016), Moran (2013; 2015), Matos (2018) e Almeida (2017). Em seguida, as análises são voltadas para a cooperação, a participação e a interação estudante-estudante dentro da proposta SAI, em que o embasamento teórico conta com Bergmann e Sams (2016), Moran (2015), Honório (2017), Almeida (2017), Freire (2016) e Tobias (2018). A terceira unidade de análise aborda a presença dos pais nas tarefas de casa, apoiada em Moran (2015), Freire (1991; 2016) e Bergmann e Sams (2016). Por fim, as análises têm Góes e Góes (2015), Tobias (2018), Moran (2015), Bergmann e Sams (2016), Borba, Silva e Gadanidis (2016), Freire (2016) e Brito e Purificação (2015), autores que sustentam a discussão sobre a SAI nas aulas de Matemática.

Ainda cabe retomar que no decorrer das análises os participantes são denominados P1, P2... a P24, e a professora-pesquisadora caracteriza-se como PP.

4.1 AS VIDEOAULAS NA APLICAÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA – SAI.

Para Bergmann e Sams (2016), as videoaulas são uma maneira de poder “pausar o professor”, visto que os estudantes podem com esse meio retroceder a aula, fazer suas anotações e assistir quantas vezes forem necessárias. Com isso, o estudante possui autonomia com relação ao acesso ao conteúdo.

Nesta pesquisa, a disponibilização das videoaulas ocorreu por meio de *link* e *QR Code*. Observou-se que, dos 24 participantes da pesquisa, 17 deles não conheciam o código *QR code* e cinco participantes relataram conhecer, no entanto, estes não sabiam qual era a finalidade. Esse fato demonstra a importância do professor em avaliar e respeitar o que os estudantes possuem de conhecimento prévio, confirmando Freire (2016, p. 120)

Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento.

Quanto à aplicação da pesquisa e o acesso ao conteúdo, cabe analisar que os participantes P1, P15 e P19 relataram ao PP por meio de um diálogo no primeiro encontro que não possuem acesso aos recursos tecnológicos em suas residências. P1 afirma que não possui um recurso tecnológico próprio e que utiliza o *smartphone* da avó, no entanto, durante a pesquisa, a avó estava viajando, não sendo possível o acesso. P15 relatou não ter *internet* em casa, embora tenha os recursos tecnológicos. P19 não tem o recurso tecnológico em sua casa. Por meio desses relatos, foi possível verificar que atualmente ainda existem famílias com pouco ou nenhum acesso a recursos tecnológicos digitais, confirmando as afirmações de Brito e Purificação (2016), que colocam que é papel da escola propiciar acesso às tecnologias. Diante desses fatos, o PP disponibilizou um tempo das aulas que acontecem semanalmente no laboratório de informática para que os mesmos pudessem acessar o conteúdo.

Após disponibilização do primeiro conteúdo via *QR Code* e *Link*, foi aplicado um questionário – Forma de acesso ao conteúdo (APÊNDICE 04)- para conhecer o posicionamento dos estudantes ao acessar o conteúdo.

PP: Como foi o acesso ao conteúdo?

P6: Escaniei com o *QR code* e vi o conteúdo.

P11: Eu achei bem fácil, não entra em outros vídeos entra direto no conteúdo.

P12: Eu entrei pelo *QR code* e peguei as informações.

P16: Usei o *QR code*.

P18: Eu procurei no computador com o nome do vídeo e achei.

Os demais participantes mantiveram suas respostas em “acessei pelo *QR Code*” e “usei o computador e acessei”. Diante dessas afirmações, notou-se que os participantes estão abertos a novas estratégias metodológicas aliadas aos recursos tecnológicos digitais, o que corrobora com as afirmações de Camas e Brito (2017, p. 320), que “A metodologia, no pensar docente, deve dar condições da mediação da aprendizagem, nas estratégias e nas técnicas que serão usadas em aula”.

Nas afirmações dos participantes constatou-se a afirmação de Moran (2015, p. 34), que no contexto educacional “desafios e atividades podem ser dosados, planejados, acompanhados e avaliados com o apoio de tecnologias”.

Em outro momento de diálogo, ao questionar os participantes sobre o conteúdo das videoaulas, verificou-se que os mesmos demonstraram vivenciar aulas diferentes das que estão acostumados. As respostas a seguir demonstram essa afirmação.

P5: É mais fácil do que escrever.

P9: Eu achei mais prático e divertido.

P11: Explica melhor do que a professora.

P12: Gostei muito, explica bem.

P19: Foi muito útil e os vídeos foram muito legais.

A resposta do P5 nos traz indícios de aulas em modelos tradicionais, em que os professores escrevem no quadro de giz e os estudantes copiam, ou conforme PP observou no acompanhamento de algumas aulas, que os estudantes copiam diretamente do livro didático no caderno. Esse contexto educacional já não atende às necessidades dos estudantes, pois como afirma Bergmann e Sams (2016), os estudantes de hoje não têm motivação “pelo atual modelo educacional”. Ainda em Matos (2018, p. 130), por meio de seus estudos afirma que: “Os recursos tecnológicos desse século e a quantidade massiva de informação não permitem que a educação continue engessada em

moldes antigos, modelos de aprendizagem ativos serão cada vez mais necessários”.

As respostas demonstram que os participantes reconhecem nas videoaulas uma nova forma de acessar o conteúdo, pois como relata P22 “eu achei mais prático acessar assim e mais divertido”. Tal relato confirma a posição de Almeida (2017, p. 35) “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”. Alguns participantes se limitaram a caracterizar as videoaulas como “interessantes” (P1, P2, P15, P20) ou “legais” (P8, P10, P13, P18). Nesse sentido, vê-se o apelo visual e emocional que as videoaulas podem desempenhar e, sobre isso, Moran (2013, p. 53) afirma que o vídeo está diretamente ligado a um contexto de lazer e de entretenimento, mudando “a postura e a expectativa em relação ao seu uso”.

Tem-se ainda a respostas dos participantes que relataram que em alguns momentos não acessaram os vídeos da aula por esquecimento (P3, P4) ou alegaram que não tiveram tempo (P17 e P21), fato também verificado por Almeida (2017, p. 77) em sua pesquisa quando afirma que “alguns alunos que antes da pesquisa já não cumpriam com o prazo de seus deveres, continuaram com tais dificuldades”, também afirma que “quase sempre acontecia com os mesmos alunos, o que mostra certa falta de responsabilidade e comprometimento destes alunos com seus afazeres.” (ALMEIDA, 2017, p.77).

Após conhecer o posicionamento e as atitudes dos participantes em relação às videoaulas, busca-se verificar as percepções em relação ao conteúdo da aula em vídeo, o que traz as seguintes afirmações:

P1: Ajudou um pouco nas frações e facilitou em algumas dúvidas que tive e foi legal, uma aula diferente.

P7: Eu gostei bastante porque tinha coisas que eu nem sabia.

P8: Consegui entender melhor.

P11: Às vezes explica melhor que a professora.

P14: Aprendi melhor, pois facilitou o aprendizado.

P17: Eu aprendi mais rápido.

P20: Eu não conhecia fração direito e agora consegui entender.

As contribuições mencionadas pelos participantes corroboram com as afirmações de Bergmann e Sams (2016, p.5), em que “os alunos estavam

aprendendo mais e pareciam indicar que o método da sala de aula invertida era um modelo superior à abordagem tradicional”.

Com a discussão apresentada nessa unidade de análise, a disponibilização de videoaulas confere uma das estratégias da SAI que viabiliza o aprendizado “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”. (ALMEIDA, 2017, p.37). Sendo assim, confirma a importância do papel do professor na elaboração das aulas como fator determinante para o sucesso da SAI.

No decorrer da aplicação da pesquisa e na revisão da literatura notou-se que por meio das videoaulas na aplicação da SAI, surgiram categorias a serem analisadas como a cooperação a participação e a interação estudante-estudante. Dessa forma, na próxima seção, estes itens serão os elementos investigados.

4.2A COOPERAÇÃO, A PARTICIPAÇÃO E A INTERAÇÃO ESTUDANTE-ESTUDANTE DENTRO DA PROPOSTA SAI

Um dos aspectos observados na pesquisa foi à cooperação mútua para a construção do conhecimento pelos participantes. Esse fato pode ser observado quando PP sugere a discussão sobre os conteúdos da videoaula que foi encaminhada para casa a ser discutida no Encontro 3. No início da discussão os participantes foram expondo o que lembravam sobre o conteúdo que assistiram, como pode ser observado no diálogo a seguir

P8: Eu assisti.

P12: Eu lembro.

P9: Antes no Egito eles usavam uma corda para medir.

P16: Verdade.

P8: Usavam as cordas para medir as plantações.

P1: Isso porque o rio enchia.

P9: Sim, e quando esvaziava, eles precisavam medir para plantar.

P8: E dai precisavam das cordas.

P17: E de uma fração da corda também.

Nesse diálogo, percebe-se que por meio da SAI foram os participantes que trouxeram as informações sobre o conteúdo que estavam discutindo e aprendendo. A comunicação de forma cooperada corrobora com as afirmações de Moran (2015), quando esse autor discute que “a aprendizagem acontece no movimento fluido, constante e intenso entre a comunicação grupal e a pessoal, entre a colaboração com pessoas motivadas e o diálogo de cada um consigo mesmo.” (MORAN, 2015, p 33).

Ainda, pode-se verificar como a SAI proporciona um movimento diferente da metodologia tradicional “No modelo de ensino tradicional, alguns alunos raramente prestavam atenção às aulas.” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 26). Fato observado pelo PP, por meio do diálogo em sala que os participantes que raramente prestavam atenção, sendo muitas vezes os focos de distração da turma, se envolveram nas aulas, participando e socializando seus conhecimentos quanto ao conteúdo. Tal fato é uma das vantagens apontadas por Bergmann e Sams (2016, p, 26), ao se utilizar a SAI, “descobrimos algo surpreendente. Como não mais nos limitávamos a nos expor e discursar para os estudantes, muitos dos problemas de gerenciamento da sala de aula desapareceram”.

No quarto encontro, por meio do diálogo sobre o vídeo “Donald no País da Matemática”, nota-se que os participantes compartilhavam as informações sobre vídeo. Pode-se destacar a fala de P16 que enfatizou “a escala das músicas é utilizada até hoje com os números”, ainda o P16 complementa que no vídeo o Pato Donald faz a seguinte referência “Pitágoras, o maior intelectual de todos”. As falas desses participantes demonstram atenção durante o momento em que estavam assistindo ao vídeo. Continuando o diálogo, o Professor Pesquisador questionou os participantes a relatarem o que mais se lembravam do vídeo, assim surgem as seguintes colocações:

P3: As frações também estão relacionadas aos instrumentos musicais.

P15: As notas musicais ligadas as frações.

P16: A música também é matemática.

P18: A fração esta na nossa música.

A partir destes diálogos, é possível confirmar as observações de Honório (2017, p. 91), que “há interações dos alunos nos momentos

presenciais”, havendo compartilhamento de conteúdo e que essas interações “contribuí para a construção do conhecimento por parte dos alunos.” (HONÓRIO 2017, p. 91).

Em diversos momentos da pesquisa foi possível observar outro aspecto, denominado por Bergmann e Sams (2016) de interação estudante-estudante. Dentre esses momentos, há a atividade posterior à discussão apresentada acima, em que os estudantes precisavam praticar o que foi visualizado na videoaula e, para isso, realizaram atividades em dupla.

Após a realização da atividade, os participantes foram questionados sobre o que pensam sobre trabalhar em duplas:

P2: Eu gostei muito da aula de hoje, foi muito legal e divertido trabalhar em dupla...

P4: Eu prefiro trabalhar em dupla porque tem o outro para ajudar.

P11: Trabalhar em dupla é melhor porque dá para perguntar para a pessoa que está ao nosso lado.

P16: A aula foi bem legal porque fizemos dupla.

As respostas dos participantes com relação ao trabalho compartilhado em que a cooperação entre os pares é visível, confirma Almeida (2017)

[...] que nos encontros presenciais a interação entre os membros dos grupos os deixou mais independentes do professor, pois as dúvidas acerca do conteúdo da videoaula de algum aluno na maioria das ocasiões foram sanadas por outro membro do grupo. (ALMEIDA 2017, p.77).

Constatou-se, baseado nas respostas dos participantes, que por meio do trabalho compartilhado é possível sanar as dúvidas com o próprio colega, e assim obter sucesso na realização das atividades propostas. Esse processo é destacado por Matos (2018, p. 87), ao afirmar que “a importância do trabalho colaborativo é ressaltar que o sucesso não deve ser apenas individual, mas do grupo como um todo”.

A interação e a cooperação entre estudantes também foi observada no encontro de número cinco, em que os participantes realizaram atividades práticas no *netbook* da escola, por meio de um jogo que abordava os conhecimentos das aulas anteriores. Ao ligar os *netbooks*, alguns apresentaram lentidão ou defeito ao acessar o *login* e senha da escola, outros

não carregavam o jogo, momento em que os participantes que já haviam conseguido acessar se levantavam para ajudar o colega com o seu netbook. Com isso, o PP teve a oportunidade de confirmar as colocações de Bergmann e Sams (2016), quando propõem que a SAI aumenta a interação estudante-estudante. Cabe ainda ressaltar que durante a prática do jogo, alguns participantes apresentaram dificuldade e solicitaram aos colegas ajuda para realizar a tarefa. Diante das atitudes dos participantes frente aos desafios que encontraram ao utilizar os *netbooks* e realizar a atividade, Moran (2015) afirma:

Com as tecnologias atuais, a escola pode transforma-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, há pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir. (MORAN, 2015, p. 31)

Diante das facilidades de acesso à pesquisa, utilização de aplicativos e redes sociais, entre outras, que as tecnologias digitais apresentam, é necessário observar que Bergmann e Sams (2016) afirmam que para aplicar a SAI podem ser utilizados diversos recursos que estejam próximos do contexto do estudante. Enfatizam também que as tecnologias digitais não são as únicas fontes de consulta, assim afirmam: “Só adote a tecnologia se ela for a ferramenta adequada para a tarefa a ser executada.” (2016, p. 31). Portanto, nesta pesquisa buscou-se utilizar outras estratégias metodológicas na aplicação da SAI, como quando foi solicitado que os participantes realizassem uma pesquisa. Nesta proposta solicitou-se uma receita culinária que apresentasse em seu texto frações, sendo livre a fonte de pesquisa, não necessitando uso de tecnologias digitais.

Dos 24 participantes, 12 entregaram a tarefa solicitada. Há dois fatos a serem considerados nessa atividade. O primeiro é que os estudantes quando deixados livres para escolher a fonte que lhes fosse mais fácil para a execução da pesquisa não tiveram bom desempenho. Isso confirma as afirmações de Freire (2016, p. 58) quando coloca que “O educando precisa assumir-se como tal”, ou seja, comprometer-se com o seu aprendizado.

O segundo fato é que dos participantes que entregaram a atividade, oito recorreram aos familiares como fonte (em caderno de receitas) e os

demais recorreram a pesquisas em sites, confirmando a afirmação de Bergmann e Sams (2016), já exposta acima, que a tecnologia digital não precisa ser o único recurso a ser utilizado na SAI.

Após recolher as receitas, foi dialogado com os participantes sobre a necessidade de escolher uma delas que pudesse ser executada na escola e que atendesse a turma. A receita teria que ser elaborada no refeitório da escola e, ainda, contemplar o conceito de frações, atendendo a todos os participantes e demais estudantes da turma. Após a leitura dos nomes das receitas, o PP e os participantes concluíram que nenhuma delas seria possível de execução em tamanho apropriado no contexto educacional da pesquisa, devido ao conteúdo da receita e o espaço físico disponível na escola. Logo, foi verificado que receita mais próxima de ser feita seria a de um *Cupcake* de Chocolate, que representa um bolo de chocolate em miniatura, mas que poderia ser substituída por um bolo de chocolate em tamanho adequado para atender toda a turma.

Na execução da receita foi observado pelo PP que os participantes, quando se sentem envolvidos na aula, participam ativamente com suas opiniões. Como se observa no diálogo coletado e anotado pela PP apresentado a seguir

P18: Em tudo tem frações, né professora

P1: Será que essa receita vai dar para todo mundo?

P5: Nossa turma precisa de 30 pedaços de bolo.

P8: Claro que não, somos em 34.

P5: Sim, mas hoje não veio todo mundo.

A interação que acontece nesta conversa comprova as afirmações de Tobias (2018) com relação à dinâmica da abordagem SAI, ou seja, “o tempo integral de uma aula e o tempo de discussão trouxe um elemento imprescindível na docência, que é a interação humana: seja entre os estudantes e entre a professora e eles.” (TOBIAS, 2018, p. 116).

Outro ponto a ser analisado nesse diálogo, é a participação e o interesse dos participantes, pois as conversas passaram a ser voltadas para o conteúdo da aula, confirmando Bergmann e Sams (2016), quando colocam que na SAI os estudantes se envolvem com o conteúdo.

Um dos aspectos que surgiu no decorrer como fator a ser analisado pela PP foi a autonomia. Esse critério pode ser analisado por dois vieses. O

primeiro é que, por desenvolverem a autonomia, passaram a realizar suas atividades em sala sem a necessidade constante da intervenção do professor. Com isso o Professor pode dar atenção diferenciada aos que possuíam mais dificuldades, confirmando Bergmann e Sams(2016,) que enfatizam que no modelo SAI o papel do professor muda, pois pode caminhar pela sala durante a execução das atividades e atender os estudantes com mais dificuldades.

Por outro lado, a autonomia percebida no decorrer das aulas foi que os próprios participantes já se organizavam, a fim de não perder tempo da aula. Esse aspecto supõe-se que aconteceu devido à presença das tecnologias digitais em sala de aula. Como os *netbooks* da escola foram deslocados para as aulas, despertou-se interesse nos participantes para não perder tempo para poder utilizar mais os recursos durante a aula.

Nessa categoria de análise notou-se que a cooperação a participação e a interação estudante-estudante são possíveis por meio das estratégias metodológicas SAI. E ainda destaca-se a autonomia que foi adquirida no decorrer das aulas por parte dos participantes.

4.3A PRESENÇA DOS PAIS NAS TAREFAS DE CASA

Para a inserção da pesquisa no contexto educacional foi necessário apresentar os aspectos relacionados a pesquisa aos responsáveis pelos estudantes, bem como o que é a Sala de Aula Invertida. O encontro com os pais ocorreu na reunião de início de ano letivo, com a presença de 14 responsáveis. Para os responsáveis ausentes na reunião, foi enviado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e destes, 10 autorizaram a participação da criança pela qual é responsável legal.

Na reunião notou-se o entusiasmo por parte dos responsáveis em saber que os estudantes poderiam acessar o conteúdo em casa. Uma mãe relatou que não sabe como usar as tecnologias pedagogicamente. Também os responsáveis presentes questionaram o motivo de não utilizar em todas as matérias.

A discussão proporcionada durante a reunião vem ao encontro com as afirmações de Moran (2015)

A escola pode abrir-se cada vez mais para o mundo, começando pelo seu entorno: abrir-se para o seu bairro, dialogando com as principais pessoas e com as organizações da região, abrir-se para os pais e para as famílias, trazendo-os para dentro, como aprendizes e colaboradores no processo de ensinar e aprender. (MORAN, 2015, p.13)

O relato do responsável pelo participante em relação a não saber como utilizar a tecnologia pedagogicamente corrobora ainda com Freire (2016, p.57), “É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente”. Assim no contexto educacional os pais, os estudantes e os professores caracterizam-se como sujeitos aprendentes, o que confirma Freire (1991):

Não devemos chamar o povo à escola para receber instruções, postulados, receitas, ameaças, repressões e punições, mas para participar coletivamente da construção de um saber que vai além do saber de pura experiência feito, que leve em conta as suas necessidades e o torne instrumento de luta, possibilitando-lhe transformar-se em sujeito de sua própria história. (FREIRE, 1991, p.16).

Ao iniciar a pesquisa com os participantes, foi aplicado um questionário com a finalidade de investigar o auxílio de adultos na execução das atividades de casa e conhecer a dinâmica que realizam as tarefas além do período escolar. Esses aspectos são fundamentais, visto que na SAI essas tarefas passam a serem primordiais para o que ocorre em sala de aula.

Em relação ao primeiro questionário (Apêndice 3), foi perguntado se o participante recebe ajuda de sua família quando está realizando as tarefas de casa. Nesse questionamento os participantes P9, P10, P18 afirmaram que recebem ajuda na execução de suas tarefas de casa, os participantes P1, P2, P3, P4, P6, P11, P14 e P16 afirmam receber ajuda às vezes e os participantes P5, P13, P15, P17, P19, P20, P21, P22 e P 24 afirmam que não recebem ajuda na execução de suas tarefas de casa. E os participantes P7, P8, P12, P23 deixaram em branco essa questão no referido questionário.

Com base nessas respostas, observou-se que a maioria dos familiares não auxilia os participantes nas atividades determinadas para casa.

Durante a aplicação da pesquisa, foi investigado junto aos participantes qual foi a reação da família diante dos conteúdos em videoaulas com o objetivo de verificar se nesse novo modo de tarefa de casa haveria maior participação dos familiares. Algumas das respostas foram:

- P3: Minha família achou bem legal lembrar a matéria e bem legal por ser antes da aula.
- P5: Meus pais acompanharam e acharam legal.
- P11: Minha mãe e meu pai acharam bem interessante e acharam que ia ser mais fácil.
- P13: A minha família gostou porque estamos cada vez mais atualizados.
- P14: Eles acharam que foi uma coisa para aprender melhor.
- P15: Minha família não sabia que dava para acessar o QR Code.
- P19: Minha família achou legal e reagiu feliz.
- P20: Minha família gostou.

Diante das respostas nota-se que os familiares dos participantes P15, P19 e P20, que, inicialmente, não recebiam ajuda nas tarefas de casa, passaram a observar a tarefa de casa do estudante. Isso ressalta as afirmações de Bergmann e Sams (2016, p.27), "muitos pais assistiam aos vídeos", o que torna a aula transparente; ainda, "Em uma época que parte da comunidade não confia na educação, a inversão abre as portas da sala de aula e permite a entrada do público" (BERGMANN; SAMS, 2016, p.28). Embora essa última afirmação retrate a realidade do país em que os autores vivem, concorda-se que para o contexto educacional brasileiro também é aplicável, deixando os familiares cientes do conteúdo que está sendo trabalhado, pois "em vez de ficarem em dúvida sobre o que os alunos estão aprendendo na escola, os pais têm acesso às lições com apenas alguns cliques." (BERGMANN; SAMS, 2016 p. 28).

No contexto desta pesquisa, optou-se por observar de que forma aconteceria o acompanhamento dos pais nas tarefas de casa, visto que os participantes necessitavam utilizar os recursos tecnológicos acessando a internet. Foi constatado que alguns participantes mencionaram nos relatos acima descritos que os pais estavam acompanhando essa forma de acesso ao conteúdo.

Os recursos tecnológicos possibilitaram as mudanças no contexto educacional e podem também possibilitar a aproximação entre escola, estudante, pais e sociedade, o que caracteriza uma mudança nas relações e que segundo Freire (2000):

A mudança é uma constatação natural da cultura e da história. O que ocorre é que há etapas, nas culturas, em que as mudanças se dão de maneira acelerada. É o que se verifica hoje. As revoluções tecnológicas encurtam o tempo entre uma e outra mudança. (FREIRE, 2000, p. 16).

Com as mudanças sociais, culturais e tecnológicas cada vez mais aceleradas, a participação dos pais/responsáveis pelo estudante no contexto pedagógico é de suma importância para a construção do conhecimento e por meio da SAI observou-se ser possível essa aproximação.

4.4 A SAI NAS AULAS DE MATEMÁTICA

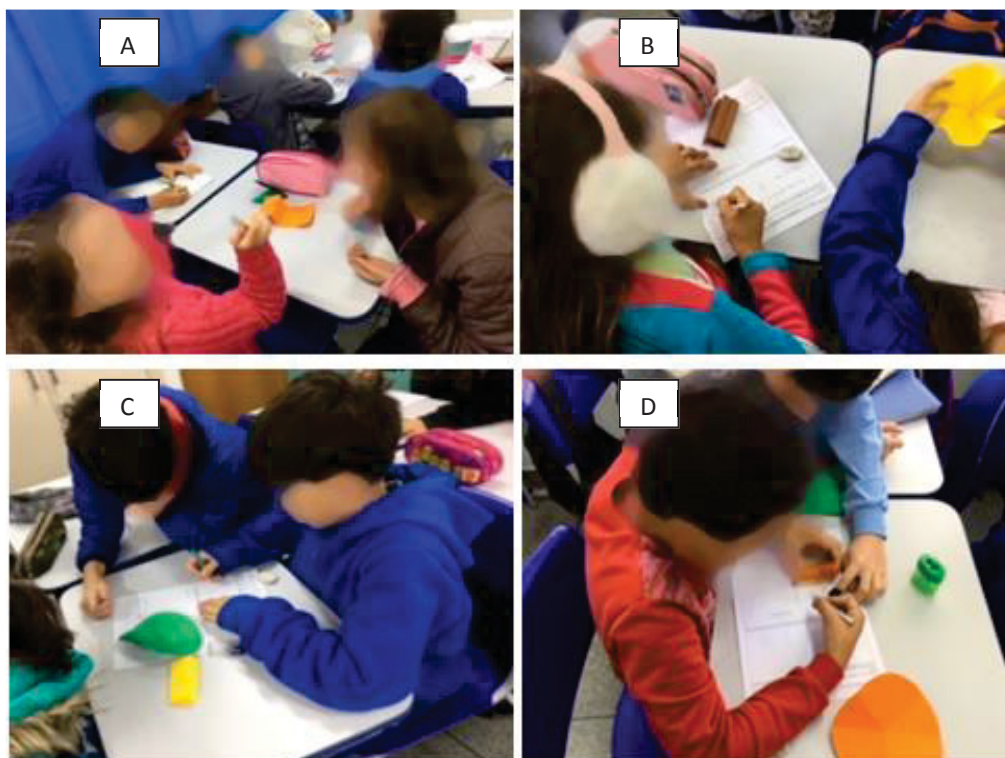
As aulas de matemática são sempre vilãs para grande parte dos estudantes. Góes e Góes (2015) colocam que:

Atualmente, é notória a ideia de que poucos conseguirão se apropriar do conhecimento matemático, pois existe uma barreira que o aluno cria em relação à matemática, ou, melhor dizendo, cria um preconceito em relação à disciplina, visto que muitos já chegam à escola acreditando que a matemática é a ciência mais complicada que existe de se compreender. (GÓES; GÓES, 2015, p. 58).

Diante desses aspectos existentes em relação à Matemática um dos pontos analisados foi como os estudantes corresponderam às estratégias SAI nas aulas de Matemática.

Ao analisar a dinâmica das aulas verificou-se que a postura dos estudantes mudou durante a aula. Isso foi possível perceber quando o professor-pesquisador permaneceu na sala de aula em outros momentos que os participantes estavam em aulas de Matemática. Foi possível observar a postura dos participantes nas aulas em que as estratégias SAI foram aplicadas conforme Figura 1, que traz as imagens da aula 5.

FIGURA 1– AULA 5: POSTURA DOS PARTICIPANTES.



Fonte: a autora (2018).

A Figura 1 mostra os participantes trabalhando em conjunto desempenhando atividades de Matemática e envolvidos no processo. Na figura A há três participantes dialogando sobre as possíveis divisões realizadas a partir de um pedaço de papel em forma de círculo. Na figura B, há dois participantes que já executaram as divisões por meio do papel. Na figura C, os participantes já haviam realizado as tentativas de divisão e estão registrando o que observaram. Na figura D, os participantes discutem se o que estão registrando está correto com as possibilidades de divisão.

Isso confirma que “a SAI traz elementos que podem potencializar o ensino de Matemática” (TOBIAS, 2018, p.123), dentre esses está à interação entre estudante-estudante, interesse em compartilhar conhecimento, ambiente descontraído, participação ativa e desafio na execução das tarefas.

A interação que os participantes tiveram com seus pares na execução das tarefas proporcionou um ambiente mais dialógico, como já afirmava Tobias (2018), que por meio das interações entre si é possível “diminuir consideravelmente a ansiedade ante a Matemática nas aulas” (TOBIAS, 2018,

p.121). Observando a postura dos participantes na Figura 1, permanece a certeza de que “A aprendizagem acontece no movimento fluído constante e intenso entre a comunicação grupal e a pessoal, entre a colaboração com pessoas motivadas e o diálogo de cada um consigo mesmo.” (MORAN, 2015, p.33).

Outro aspecto verificado foi que os participantes passaram a perceber a presença da Matemática em diferentes contextos, como pode ser comprovado pela fala de P16, “A música também é matemática”, e de P18, “Em tudo tem frações, né, professora?”. Essas falas corroboram com as propostas de Góes e Góes (2015, p 73) “... a matemática tem importância fundamental na vida dos seres humanos, uma vez que essa área do saber está presente no cotidiano dos indivíduos – em casa, no trabalho, no comércio, nos estudos e em outros contextos.”.

As videoaulas são um dos pontos em que se verificou a atenção dos participantes. Nas aulas expositivas o PP notou que o tempo todo era necessário parar e chamar a atenção dos participantes para que prestem atenção na fala da professora. No entanto, no início da videoaula os estudantes focam a atenção no monitor conforme se observa na Figura 2.

FIGURA 2– OS PARTICIPANTES ASSINTINDO VIDEOAULA EM SALA



FONTE: A autora (2018).

A videoaula apresentada no quarto encontro buscava evidências de como os participantes se portavam frente a essa proposta de aula. Nota-se na

Figura 2 que os participantes estão atentos ao vídeo, fato que nas aulas expositivas nem sempre é possível, pois acabam se distraíndo durante a explicação. Isso se comprova as afirmações de Bergamnn e Sams (2016, p. 90), “Sem dúvida, você realmente precisa inverter a sala de aula para redirecionar a atenção até então concentrada no professor.”

Embora o acesso aos recursos tecnológicos seja de forma desigual para grande parte da população mundial (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016), deve-se considerar o que propõe Freire (2016, p.35), quando afirma que “Divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado”.

Brito e Purificação (2015) consideram que: “o desenvolvimento da tecnologia atinge de tal modo as formas de vida em sociedade que a escola não pode ficar à margem dessa mudança.” (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 112). Assim, um olhar crítico sobre como utilizar os recursos existentes em cada contexto educacional se faz necessário.

No ambiente em que foi aplicada esta pesquisa, a instituição de ensino propicia o acesso a alguns recursos tecnológicos, como se observa na Figura 3.

FIGURA 3– OS RECURSOS TECNOLÓGICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

FONTE: A autora (2018)

Diante da disponibilidade dos recursos tecnológicos, observam-se na Figura 3 os participantes em um momento pedagógico utilizando tais recursos. Nas quatro imagens tem-se que por meio dos netbooks é possível realizar atividades de Matemática que envolva o estudante com o conteúdo. Imagens que condizem com as afirmações de Góes e Góes (2015, p. 25), “O uso das tecnologias educacionais viabiliza ambientes de exploração e investigação matemática”, e isso desperta no estudante a vontade de aprender.

Verifica-se, ainda, que diante do ambiente apresentado na Figura 3, as aulas de Matemática podem tornar-se atrativas, devido ao fascínio que os recursos tecnológicos causam no estudante, contexto esse também afirmado por Borba, Silva e Gadanidis (2016), “As dimensões da inovação tecnológica permitem a exploração e o surgimento de cenários alternativos para a educação e, em especial, para o ensino e aprendizagem de Matemática.” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2016, p. 17).

As estratégias metodológicas da SAI aliadas aos recursos tecnológicos disponíveis em cada contexto possibilitam o enriquecimento das aulas de

matemática. Fato que pode ser verificado nas Figuras 1, 2 e 3, em que recursos tecnológicos digitais e não digitais são utilizados nas aulas, confirmando por Góes e Góes (2015, p. 118), “O profissional de educação precisa articular seu conhecimento tecnológico e pedagógico para proporcionar ao educando momentos de interação e desenvolvimento e motivá-lo a perceber as diferentes aplicações da tecnologia.”

A partir das análises apresentadas, seguem na próxima seção as considerações finais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar as considerações finais, cabe retomar o problema de pesquisa que é verificar como a Sala de Aula Invertida pode contribuir nas aulas de matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Para responder esse questionamento, foi estabelecido como objetivo principal analisar a metodologia exposta nessa pesquisa na referida série. Para atingir o objetivo geral se estabeleceu os objetivos específicos que serão descritos com suas devidas considerações um a um. Iniciando assim com o primeiro que foi: Investigar como estão ocorrendo às pesquisas que abordam a Sala de Aula Invertida nas Aulas de Matemática no Ensino Fundamental Anos Iniciais e Anos Finais.

As pesquisas que abordam a SAI são poucas diante dos ganhos pedagógicos que esse modelo de ensino pode proporcionar no ambiente escolar. Nota-se que são voltadas para os anos finais do Ensino Fundamental – Anos Finais. Os pesquisadores que abordaram essa temática relataram em suas dissertações, que os estudantes tornaram-se colaborativos, cooperativos e participativos nessa proposta de ensino. As aulas foram dinâmicas e desenvolveu-se uma relação de reciprocidade na interação estudante-estudante e professor-estudante.

O segundo objetivo específico estabelecido foi levantar na literatura analisada os recursos tecnológicos presentes ao se utilizar a SAI. Nas dissertações apontadas no aporte teórico, os autores utilizaram os dispositivos móveis, computadores e para disponibilizar os conteúdos os recursos foram os aplicativos de *Whatsapp*, *Facebook*, *Canal no Youtube*, *e-mail*, além de aplicativos de jogos e as tecnologias não digitais, como o livro didático. Fato que demonstra que diante da sociedade cada vez mais conectada tecnologicamente seria um desperdício ignorar a presença de tais recursos na mão do estudante. E que, sendo assim, a postura de pais, professores, estudantes e comunidade escolar frente às tecnologias digitais deve ser de integração das mesmas no cotidiano de forma pedagógica, a fim de não serem fator de dispersão do estudante.

O terceiro objetivo específico foi desenvolver e aplicar seqüência de atividades por meio da SAI no 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais nos conteúdos de Matemática. A partir do momento que o professor se mostra disposto a buscar por novas estratégias pedagógicas com o foco no aprendizado do estudante, já há ganhos para o processo de ensino e aprendizagem. Na aplicação da seqüência de atividades inicialmente os participantes demonstraram certa resistência, mas ao perceberem a dinâmica das aulas começaram a mudar de comportamento. Tornaram-se receptivos e participativos, sugerindo que todas as aulas poderiam ser nesta mesma proposta. O planejamento das aulas é um dos pontos a ser mencionado, visto que o professor precisa estar aberto a um novo contexto em sala de aula. Estudantes participativos estão em movimento o tempo todo, seja por meio do diálogo ou até mesmo para colaborar com os demais que apresentam alguma dúvida.

O quarto objetivo específico estabelecido foi analisar os resultados da aplicação da SAI no 5º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática. Nesse quesito considera-se que as estratégias metodológicas da SAI aplicadas possibilitaram uma mudança na percepção das Aulas de Matemática. Na vivência profissional da pesquisadora sempre se notou aulas de Matemática tensas e envoltas em traços do modelo do ensino tradicional, que com a aplicação da SAI passaram a ser dialógicas, participativas e interativas. Os participantes demonstraram no decorrer das aulas que estão abertos a novas propostas de ensino.

Foi possível verificar também ganho na qualidade de ensino e aprendizagem utilizando a metodologia SAI.

Por meio da SAI foi possível observar o quanto os estudantes podem ser autônomos e autodidatas, eles só precisam de encaminhamentos e orientações que conduzam a este processo. Assim, a escola, principalmente no Ensino Fundamental, torna-se o espaço ideal para incentivar esse meio de aprendizagem do aluno, visto as transformações que a educação vem sofrendo.

As aulas de Matemática tornaram-se mais participativas, os estudantes puderam interagir com seus pares e com a professora- pesquisadora durante a

aula, fato que demonstra a necessidade de uma educação que viabilize vez e voz ao estudante na construção de seu conhecimento.

Cabe ainda mencionar que durante a aplicação da pesquisa surgiram alguns obstáculos. Cita-se aqui, por exemplo, a falta de comprometimento com as tarefas de casa por parte do participante, o que trouxe prejuízo para aplicação da SAI e que é fundamental para o êxito da proposta. Entretanto, tal aspecto pode ser resolvido com a implementação dessa proposta desde o início do ano letivo, para que os estudantes estejam acostumados com essa dinâmica nas aulas e passem a ser comprometidos com a sua aprendizagem. Ainda como obstáculo, as questões relacionadas à velocidade da internet, pois durante o uso dos *netbooks* em sala em uma das aulas, o sinal estava adequado, já em outro momento, não houve conexão. Verifica-se, então, a necessidade de um investimento nesse sentido, o que pode trazer ganhos pedagógicos nos momentos de integração de recursos tecnológicos na sala de aula.

E mesmo diante da literatura que não apontou nenhuma pesquisa sobre SAI no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, esta pesquisa verificou que é possível tal aplicabilidade.

Portanto, face os aspectos observados, conclui-se que a SAI é uma metodologia eficaz e pode ser aplicada no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, pois possibilita o crescimento pedagógico do estudante e muda a dinâmica das aulas tornando-as mais atrativas.

Para estudos futuros deixa-se como sugestão que o pesquisador busque aplicar a SAI envolvendo todos os professores das disciplinas que regem a turma. Dessa maneira, é possível avaliar como os estudantes respondem a aplicabilidade da SAI nos demais conteúdos.

REFERÊNCIAS

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'**. Rio de Janeiro. 2017. 137f. Dissertação (Mestrado) Universidade Tecnológica Federal Do Paraná.

ANDRADE, Maria do Carmo F. de. SOUZA, Priscila Rodrigues de. **Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: Estações de Trabalho e Sala de Aula Invertida**. Florianópolis, 2016. Acesso em 10/04/2019. Disponível em: <http://etech.sc.senai.br/index.php/edicao01/article/view/773>.

BACICH, Lilian. TANZI NETO, Adolfo. TREVISANI, Fernando de Melo. **ENSINO HÍBRIDO: personalização e tecnologia na educação**. - Porto Alegre: Penso, 2015. 270f. p.il.

BERGMANN, J. SAMS, A. **How the Flipped Classroom is radically transforming learning**. The Daily Riff, 15 Abril 2012b. acesso em 16/03/2019. Disponível em: <http://www.thedailyriff.com/articles/how-the-flipped-classroom-is-radically-transforming-learning-536.php>.

BERGMANN, Jonathan. SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BIZOLATTI, Aline da Silva. COELHO NETO, João. **Sala de Aula Invertida: possíveis aproximações para o ensino da Matemática**. 2018 | Volume 15 | Nº 3 | Pág. 848 a 859. Revista Thema.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento/** Marcelo de carvalho Borba, Ricardo Scucuglia R. da Silva, George Gadanidis. 1ª Ed. 2 reimp.- Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRITO, Glaucia da Silva. **Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia**. In: ANPOCS, 30º, Anais... Caxambu, 2006.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um repensar**. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015

BRITO, Glaucia da Silva; SIMONIAN, Michele. **Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração**. In: Diálogos epistemológicos e culturais. Organizadores HAGEMEYER, Regina Cely; GABARDO, Cleuza Valério; Sá, Ricardo Antunes. Curitiba: W&A Editores, 2016.

CAMAS, Nuria Pons Villardel; BRITO, Glaucia da Silva da. **Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior.** Revista Diálogo Educacional. Curitiba, PUC-PR.v. 17, n. 52 (2017). Disponível em <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/1981-416X.17.052.DS01>>. Acesso em 28 de ago. de 2018.

CAMAS, Nuria Pons Villardel; **Novas tecnologias na Escola.** Jornal. Ed. 100. 2014. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=3314>> Acesso em 20 de ago. de 2018.

CASTRO, Anna Luisa de. A formação docente para o uso das tecnologias digitais: algumas reflexões. *In:* FURLAN, Maria Luisa; Santos, Annie Tose dos. (orgs) **Educação e novas tecnologias : questões teóricas, políticas e práticas** - Maringá: Eduem, 2017.

CURITIBA, Secretaria Municipal de educação. **Currículo do ensino fundamental - Matemática** – 1º ao 9º ano. – vol. III – 2016. Disponível em <http://multimidia.cidadedoconhecimento.org.br/CidadeDoConhecimento/lateral_esquerda/menu/downloads/arquivos/10350/download10350.pdf>. Acesso em 26 de jul. de 2018.

FOFONCA, Eduardo. (Coord.); BRITO, Glaucia da Silva. ESTEVAM, Marcelo. CAMAS, Nuria Pons Villardel (Orgs.) **Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior.** Curitiba: Editora IFPR,2018.197 p.v.1.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa-** 53ª Ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

_____. **A Educação na Cidade.** São Paulo: Cortez, 1991.

_____. **Pedagogia da Indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GABRIEL, Martha. **Educ@r a revolução digital na educação.** – 1. Ed. – São Paulo: Saraiva,2013.

GÓES, Anderson Roges Teixeira. GÓES, Heliza Colaço. **Ensino de Matemática: Concepções, Metodologias, Tendências e Organização do Trabalho Pedagógico.** Curitiba: Intersaberes, 2015.

GOMES, Fabrícia Cristina; BRITO, Gláucia da Silva. O conceito de tecnologia: investigando a compreensão dos professores. *In:* FURLAN, Maria Luisa; Santos, Annie Tose dos. (orgs) **Educação e novas tecnologias: questões teóricas, políticas e práticas** - Maringá: Eduem, 2017.

HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática'** Juiz de Fora. Dissertação. (Mestrado). Universidade Federal De Juiz De Fora. 2017 96 f.

YOSHIZAWA, ERICA. **Sala de aula invertida: um estudo das percepções dos professores na experiência da metodologia SAI.** Mestrado Profissional em Educação: Teoria e Prática de Ensino Instituição de Ensino: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018. 126 f

KENSKI. Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o Novo ritmo da informação.** – 8ª Ed. – Campinas, SP; Papyrus 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo. Ed. 34. 1999

LIMA, Telma Cristiane Sasso; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** Revista Katál, Florianópolis, v.10, n. esp. P. 37-45, abr.2007.

LÜDKE, Menga. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas / Menga Lüdke, Marli E. D. A. André. – 2ª Ed – Reimp.- Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MATOS, Vinicius Costa. **Sala de aula invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática'** 13/12/2018 undefined f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: Universidade de Brasília, Rio de Janeiro. Biblioteca Depositária: undefined

MELLO, Diene Ene de; MORAES, Dirce Aparecia Foletto de. Tecnologias: conceitos e implicações no trabalho docente. *In:* FURLAN, Maria Luisa; Santos, Annie Tose dos. (orgs) **Educação e novas tecnologias: questões teóricas, políticas e práticas** - Maringá: Eduem, 2017.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica/** José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens.- 21ª Ed. ver. e atual. – Campinas, SP: Papyrus, 2013.

MOURA, Adelina. **Mobile Learning: para potencializar os dispositivos móveis dos alunos.** Beau Bassin, Mauritius. 2014. Novas Edições Acadêmicas. International Book Market Service.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do Trabalho Científico (recurso eletrônico): métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico/** Cleder Cristiano Prodanov. Ernani Cesar de Freitas. – 2. Ed.- Novo Hamburgo: Feevale,2013.

SILVA, Edina Guardevi Marques; MORAES, Dirce Aparecida Foletto de. **O Uso Pedagógico das TDIC no Processo de Ensino e Aprendizagem: Caminhos, Limites e Possibilidades.** In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação.

Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. v.1. (Cadernos PDE). Disponível em:
>http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_ped_artigo_edina_guardevi_marques_silva.pdf.<
Acesso em: 09 de set. de 2018.

TOBIAS, Petrina Rubria Nogueira Avelar. **SALA DE AULA INVERTIDA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade'** 23/02/2018 168 f. Mestrado Profissional em Educação e Docência Instituição de Ensino: Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: BU UFMG.

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

A criança, sob sua responsabilidade está sendo convidada (o) por nós Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes e Profª Maria Izabel Muraro, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo, intitulado DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – UMA ANÁLISE DE SUA UTILIZAÇÃO NA METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA , que será aplicado nas aulas Matemática. O estudo é importante para observarmos a utilização dos dispositivos móveis tais como smartphone, netbook, notebook como instrumentos de apoio no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de matemática.

a) O objetivo desta pesquisa é Investigar as contribuições do uso dos dispositivos móveis na proposta da sala de aula invertida no processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de matemática do 5º ano do ensino fundamental I. Com esta pesquisa buscamos inserir metodologias para o ensino da matemática que atendam às necessidades dos estudantes, que desde muito cedo estão inseridos no contexto tecnológico.

b) Caso Senhor(a) autorize a participação da criança nesta pesquisa, será necessário que a criança participe acessando os conteúdos disponibilizados online via QR Code, respondendo um questionário, e participe de uma entrevista com o professor. O que acontecerá em aproximadamente 8 aulas de 50 minutos.

c) Para tanto, é necessário que a criança compareça no horário de aulas habitual, na Escola Municipal Foz do Iguaçu, Rua João Reffo, 1080, Santa Felicidade, Curitiba, Pr. A pesquisa acontecerá em aproximadamente 8 aulas de 50 minutos.

d) É possível que a criança experimente algum desconforto, constrangimento e retraimento, principalmente relacionado a responder o questionário e participar da entrevista.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser constrangimento ao responder a entrevista, desconforto ao não conseguir acessar o conteúdo disponibilizado.

f) Os benefícios esperados com esta pesquisa é conduzir a uma melhora no aprendizado dos conteúdos de matemática, em que o participante da pesquisa através da metodologia proposta na aula tem a possibilidade de reflexão, participação ativa, ser protagonista de seu aprendizado.

g) Os pesquisadores Profº Drº Anderson Roges Teixeira Goés e Maria Izabel Muraro, responsáveis por este estudo poderão ser localizados via email o Profº Dr. Anderson Roges Teixeira Góes, professor da UFPR, e-mail: artgoes@ufpr.br, ou pessoalmente #####, a pesquisadora Maria Izabel Muraro via email, izabelmuraro@bol.com.br, pessoalmente##### para esclarecer eventuais dúvidas que o Senhor/ Senhora possa ter e fornecer-lhes as informações que queiram, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

h) A participação da criança neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas como os responsáveis pela pesquisa. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isso será feito sob forma codificada, para que a **identidade do participante seja preservada e mantida a confidencialidade.**

j) O material obtido – questionários, entrevistas, imagens e vídeos, será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado (questionários serão incinerados, e os áudios, vídeos e imagens excluídos).

k) As despesas necessárias para esta pesquisa tais como cópias impressas, imagens e vídeos, não são de sua responsabilidade. O Senhor/Senhora também não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação da criança.

l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerão nome da criança, e sim um código.

m) Se o Senhor/Senhora tiver alguma dúvida sobre os direitos da criança como participante da pesquisa, poderá contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360- 7259. O Comitê de Ética em pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro dos padrões éticos (Resolução nº466/12 Conselho Nacional de Saúde).

n) Autorizo (), Não autorizo() o uso de imagem, áudio, vídeo entre outros da criança para fins de pesquisa, com seu uso restrito a observações para análise da aprendizagem da criança, sendo excluídos através de incineração quando couber e/ou deletados.

Eu, _____ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual autorizo a participação. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que o estudante é livre para interromper a participação a qualquer momento sem justificar sua decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para criança.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba ___ de _____ de _____.

Assinatura do Pai ou Responsável Legal

Pesquisadores Responsáveis

APÊNDICE 2 – TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto:

DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – UMA ANÁLISE DE SUA UTILIZAÇÃO NA METODOLOGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA

Pesquisador Responsável: Prof^o Dr Anderson Roges Teixeira Góes e Prof^a Maria Izabel Muraro

Local da Pesquisa: Escola Municipal Foz do Iguaçu EIEF.

Endereço: Rua João Reffo, 1080. CEP: 81020-430 Curitiba - Paraná

O que significa assentimento?

Assentimento significa CONCORDAR; assim se você menor de idade, deseja fazer parte desta pesquisa, precisa ler este Termo de Assentimento e assinar sua concordância em participar do estudo. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de discutir o uso de Tecnologias digitais em sala de aula, tais como celular, tablets, netbooks e etc.

Esta pesquisa é importante porque busca estudar os benefícios (ou não) do uso de dispositivos móveis em sala de aula como recursos pedagógicos. Os benefícios da pesquisa são: descrever os efeitos de uma metodologia diferenciada para se trabalhar os conteúdos escolares em sala de aula e integrar as tecnologias disponíveis ao processo de ensino – aprendizagem visando à melhora do ensino.

O estudo será desenvolvido por meio de uma seqüência de aulas preparadas sobre o conteúdo de Frações, onde você participará de atividades que envolvem o uso dos dispositivos móveis. Essas aulas serão registradas por meio de gravações de áudio e vídeo. Os dados da pesquisa serão: os registros das aulas, as atividades desenvolvidas por você durante as atividades, questionários e entrevistas (que eventualmente possa ser convidado a participar).

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, será necessário apenas realizar as atividades em sala conforme as orientações, permitir o recolhimento das atividades desenvolvidas e utilizar o QR Code em seu dispositivo móvel. Caso não possua um dispositivo móvel, ou não queira utilizar o seu dispositivo móvel, você pode participar da pesquisa da mesma maneira, utilizando os equipamentos disponíveis na escola (netbook).

A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal Maria Izabel Muraro por email: izabelmuraro@bol.com.br. e o Dr. Anderson Roges Teixeira Góes, professor da UFPR, e-mail: artgoes@ufpr.br.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 33607259.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos nesse documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada nesse TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Curitiba, ____ de _____ de 2018

Assinatura do Estudante

Profº Drº Anderson Roges Teixeira Goés

Profª Maria Izabel Muraro.

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO INICIAL

CARO ESTUDANTE: O referido questionário tem como objetivo investigar quais tecnologias você possui na sua casa e que mídias você mais utiliza. Ao responder, afirma estar ciente que concorda em participar voluntariamente desta pesquisa, sendo que a sua privacidade será respeitada com os dados mantidos em sigilo, apesar de sua identificação estar sendo solicitada para arquivos dos pesquisadores.

Nome: _____

- 01) Qual é a sua idade _____
- 02) Sexo: () Masculino () Feminino
- 03) Quantas pessoas moram em sua casa? _____
- 04) Você tem acesso em sua casa a notebooks, *netbooks*, *tablets* ou *smartphones*?
 () Sim () Não () Outros
 Quais? _____
- 05) Esses dispositivos pertencem a você ou a alguém de sua família?

- 06) Em sua casa estes dispositivos tem acesso à internet?
 () Sim () Não
- 07) Qual a finalidade de uso destes equipamentos no seu dia a dia?
 () Jogos
 () Sites educativos
 () Redes sociais (*Facebook*, *Instagram*, *Snapchat*, etc)
 () Vídeos (*Youtube*)
 () Comunicação (*Whatsapp*, *Messenger*)
 () Trabalhos escolares e pesquisas
 () Outros. Quais _____
- 08) Quanto do seu tempo livre você passa utilizando essas tecnologias em sua casa?
 () Menos de 1 hora por dia
 () 1 hora por dia
 () 2 horas por dia
 () 3 horas por dia
 () Mais de 3 horas por dia
- 09) Você já utilizou dispositivos móveis (*Tablet*, *Netbook*, *Smartphone*) nas aulas de matemática?
 () Sim () Não
 Se você respondeu sim, qual a finalidade do uso?

- 10) Você recebe ajuda de sua família quando está realizando suas tarefas de casa?
 () Sim () Não () Às Vezes
- 11) Você já teve oportunidade de realizar as tarefas de matemática com algum dispositivo móvel (*notebooks*, *netbooks*, *tablets* ou *smartphones*)?
 () Sim () Não
- 12) Qual a sua opinião sobre utilizar os dispositivos móveis para aprender matemática?

APÊNDICE 4 - FORMA DE ACESSO AO CONTEÚDO

Estudante: _____

Data: _____ Aula _____

Responda nas linhas abaixo as perguntas:

A) Você conseguiu utilizar o QR code?

B) Como você acessou o conteúdo:

 laptop / notebook *netbook* *tablet* *smartphone* computador fixo não acessei o conteúdo

C) Você teve alguma dificuldade em acessar o QR code?

D) Você achou fácil acessar o conteúdo?

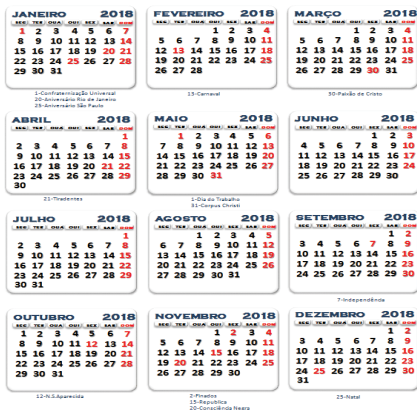
E) Você compreendeu o conteúdo que assistiu?

F) Ficou alguma dúvida sobre o conteúdo? Qual?

G) Você assistiu sozinho ou com algum familiar?

H) O que você achou de acessar o conteúdo dessa forma?

APÊNDICE 5 – ENCONTRO 03 – FRAÇÕES RELACIONADAS AO COTIDIANO



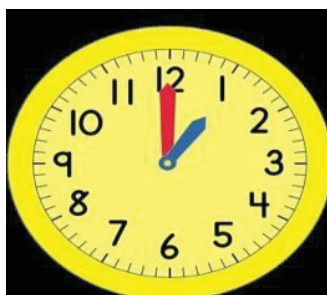
Quanto é $\frac{1}{2}$ de um ano?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de um mês de 30 dias?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de uma hora?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de um real?

Como chegaram a essa conclusão?

Quanto e $\frac{1}{2}$ de R\$ 100,00?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ dos alunos da nossa turma?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de um copo de água com 200ml ?

Como chegaram a essa conclusão?



1.000 ml

Quanto é $\frac{1}{2}$ de um 1 litro de água?

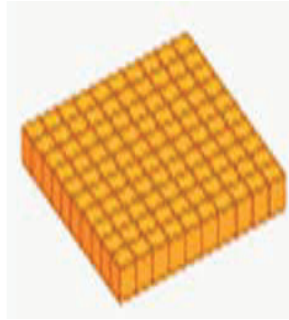
Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de uma dúzia de ovos?

Como chegaram a essa conclusão?

1 centena =



Quanto é $\frac{1}{2}$ de 1 centena?

Como chegaram a essa conclusão?



Uma dezena

Quanto é $\frac{1}{2}$ de 1 dezena?

Como chegaram a essa conclusão?



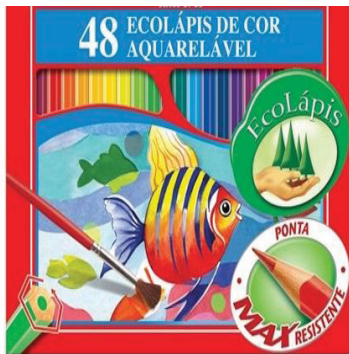
Quanto é $\frac{1}{2}$ de 500g de macarrão?

Como chegaram a essa conclusão?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de 1 par de luvas?

Como chegaram a essa conclusão?



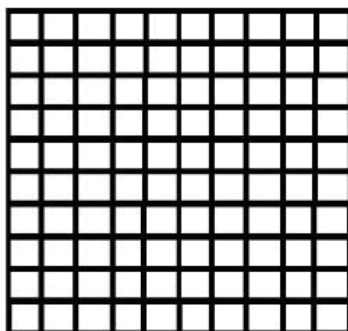
Da quantidade total dessa caixa de lápis de cor,
que quantidade representa $\frac{1}{2}$?

Como chegou a essa resposta?



Quanto é $\frac{1}{2}$ de uma dúzia de ovos?

Como chegaram a essa conclusão?



Uma centena

Quanto é $\frac{1}{2}$ de 1 centena?

Como chegaram a essa conclusão?

APÊNDICE 6 – ENCONTRO 05 - INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE FRAÇÕES

Nome da dupla: _____ / _____

Introdução ao conceito de frações:

Na Festa Junina recebemos dois bolos para cortar e vender em pedaços. Como você e seu colega dividiriam esses bolos?

Vocês dividiram o bolo redondo em partes iguais. Agora foi vendido um pedaço desse bolo, quantos pedaços restam do bolo? Como vocês representariam em forma de frações?

Vocês dividiram o bolo retangular em partes iguais. Foi vendido 2 pedaços. Quantos pedaços restam? Representar em forma de frações à parte vendida e à parte que resta.

Parte vendida do bolo

Parte que resta do bolo

Quantos pedaços restam? _____

Relate como vocês chegaram a estes números.

APÊNDICE 7 - ENCONTRO 06 - RECEITA DE BOLO

Nome: _____

Data: _____ Receita do bolo de chocolate.

- INGREDIENTES
- 3 ovos
- 1 e 1/2 xícara (chá) de açúcar
- 2 xícaras (chá) de farinha de trigo
- 3/4 xícara (chá) de chocolate em pó
- 1/2 xícara (chá) de óleo
- 1 colher (sopa) de fermento em pó
- 1 xícara (chá) de água quente
- MODO DE PREPARO
- Bata os ovos com o açúcar, o óleo, o chocolate e a farinha.
- Adicione a água quente e por último o fermento em pó.
- Asse em forno, com temperatura média por 40 minutos, desenforme quente.

Partindo das informações que já temos investigue:

1. Como você pode representar através de desenho a quantidade de chocolate utilizado na receita?

2. O que você notou que foi preciso fazer para preencher a forma toda de massa de bolo?

3. Partindo da receita, se dobrarmos a medida dos ingredientes como ficaria a nova receita?

4. Quantos pedaços de bolo precisamos para servir a turma inteira?

5. Deste total de pedaços, qual é a fração que corresponde aos pedaços que serão servidos as meninas? (desenhe o bolo e indique a fração com números)

6. Qual a fração do bolo corresponde aos pedaços que serão servidos aos meninos da turma?

APÊNDICE 8 - QUESTIONÁRIO FINAL

CARO ESTUDANTE:

O referido questionário tem como objetivo investigar como foi o acesso aos conteúdos disponibilizados via *QR code*. Ao responder, afirma estar ciente que concorda em participar voluntariamente desta pesquisa, sendo que a sua privacidade será respeitada com os dados mantidos em sigilo, apesar de sua identificação estar sendo solicitada para arquivos dos pesquisadores.

01) Nome: _____

02) Você utilizou os dispositivos móveis para acessar o conteúdo escolar proposto?

() sim () Não () Às vezes.

Qual foi o dispositivo móvel que você utilizou?

03) O estudo em matemática através dos conteúdos disponibilizados para serem acessados nos dispositivos móveis facilitou o seu aprendizado?

() sim () Não

04) Qual foi o ponto positivo ao utilizar os dispositivos móveis?

05) Qual foi o ponto negativo ao utilizar os dispositivos móveis?

06) Em relação às frações, acessar os conteúdos online ajudou na realização das atividades em sala?

() sim () Não

07) Você considera importante utilizar os dispositivos móveis em outros conteúdos?

08) Relate como você gostaria que fossem utilizados os dispositivos móveis na escola.

09) O que você achou de ter acesso ao conteúdo antes da professora explicar em sala de aula?

10) Escreva se essa forma de acessar o conteúdo antes da aula foi interessante para você, e como sua família reagiu a essa nova forma de tarefa de casa.
