



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Sala de Aula Invertida: possíveis aproximações para o ensino da Matemática

Flipped Classroom: possible approximations for the Mathematics' teaching

Aline da Silva Bizolatti¹; Joao Coelho Neto¹

RESUMO

O uso de metodologias alternativas pode ser um diferencial para o processo de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, este artigo visa analisar de que forma a Sala de Aula Invertida vem sendo abordada no ensino de Matemática. O encaminhamento metodológico utilizado foi o da pesquisa qualitativa e utilizou a Revisão Sistemática de Literatura como abordagem, as bases de buscas foram: Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e nas revistas qualificadas na área de Ensino A1 e A2, e a pesquisa teve como intervalo de busca os anos de 2007 a 2017. Como considerações finais, analisou poucos trabalhos que abordam a Sala de Aula Invertida, totalizando 24 de 29.425 trabalhos mapeados, porém, somente 1 abordava essa metodologia para o ensino da Matemática, evidenciando a necessidade de estudo sobre esta temática nos mais diversos níveis de ensino.

Palavras-chave: *Sala de Aula Invertida. Matemática. Revisão Sistemática de Literatura.*

ABSTRACT

The use of alternative methodologies can be a differential for the teaching and learning process. Thus, this paper aims to analyze how the Flipped Classroom has been approached in the Mathematics' teaching. The methodology used was that of the qualitative research and used the Literature Systematic Review as an approach, the searches' base were: Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior and qualified journals in the Teaching area - A1 and A2, and the search had as search interval the years 2007 to 2017. As final considerations, it was analyzed a few papers that deal with the Flipped Classroom, totaling 24 of 29,425 mapped works, but only 1 addressed this methodology for Mathematics teaching, evidencing the need to study this subject in the most diverse levels of teaching.

Keywords: *Flipped Classroom; Mathematic; Literature Systematic Review*

¹ UENP - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio/PR – Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A sala de aula está se modificando e, atualmente a tecnologia digital se faz cada vez mais presente no dia a dia da sociedade, no qual a maioria está habituada a usá-la ou ter acesso.

E foi procurando encontrar recursos que favorecessem o ensino e a aprendizagem que se obteve a utilização das tecnologias digitais, como recurso de ensino em sala de aula, uma vez que é fruto de propostas presentes em diversas pesquisas relacionadas ao ensino de Matemática que, segundo Morán (2015, p. 16) aborda que “[...] a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital”.

Assim, Duda e Rutz da Silva (2015) explanam que a utilização da tecnologia digital faz parte da vida dos jovens, e isso é um dos motivos dos estudos sobre a utilização destes recursos em salas de aula, porém, é imprescindível que o professor saiba utilizá-lo e tenha consciência dos objetivos que almeja alcançar.

Destarte, pesquisas vêm indicando que as tecnologias digitais educacionais têm ajudado alunos e professores em sala de aula, por permitirem que os conteúdos se tornem mais acessíveis e dinâmicos.

Ao realizar atividades utilizando a tecnologia digital, principalmente a educacional, Gonçalves e Silva Reis (2013) ressaltam a importância do preparo destas, uma vez que devem ser planejadas evitando repetições e o objetivo da utilização destes recursos é de facilitar e não dificultar as realizações das atividades. Os autores abordam ainda que a tecnologia digital pode ser um auxiliador no processo de ensino e de aprendizagem, visto toda sua potencialidade midiática, principalmente para o ensino da Matemática, pois os dispositivos digitais permitem distintas funcionalidades e ações de visualizações de conceitos.

Dessa forma, há várias possibilidades de utilizar as tecnologias digitais educacionais em sala de aula, uma alternativa presente na literatura é a Metodologia Ativa de Aprendizagem, que para Borges e Alencar (2014, p. 120) são “[...] formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas”.

Desse modo, neste trabalho abordar-se-á a Sala de Aula Invertida (SAI), conhecida também como *Flipped Classroom* (em inglês). A SAI é uma metodologia ativa de aprendizagem, no qual a proposta é aprimorar o conhecimento dos alunos, permitindo que obtenham um aproveitamento dos conteúdos com mais qualidade. Com o recurso de vídeos, por exemplo, segundo Bergmann e Sams (2016) é possível que estes manipulem as aulas gravadas, e podem até mesmo “avançar” com os conteúdos disponibilizados.

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.

Com base nessas contextualizações, elencou-se a pergunta problema dessa pesquisa: quais os conteúdos matemáticos estão sendo utilizados pela Sala de Aula Invertida?. Estruturado a pergunta, o objetivo geral desta pesquisa é: descrever de que forma a Sala de Aula Invertida vem sendo abordada no ensino de Matemática, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura. Após

identificar o objetivo geral, os objetivos específicos foram elencados e definidos como: - descrever quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas na sala de aula invertida para o ensino da Matemática; - identificar os níveis de ensino que estão utilizando a SAI como metodologia ativa de aprendizagem para a Matemática.

Assim, para a realização destas constatações, esse trabalho foi dividido em cinco seções: a primeira aborda a contextualização, objetivos e justificativa da pesquisa; na segunda seção, o aporte teórico; na terceira seção, o encaminhamento metodológico utilizado; na quarta seção, a análise e a discussão dos resultados e na quinta e última seção, as considerações e trabalhos futuros.

2. APORTE TEÓRICO

Para contextualizar a temática foco deste trabalho, define-se inicialmente o que é Matemática, que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1997, p. 25) a Matemática é “[...] a ciência que estuda propriedades de seres abstratos através de um raciocínio dedutivo, tratam das medidas, propriedades e relações de quantidades e grandezas [...]”.

A Matemática se tornou uma ciência importante para a construção da cidadania. A mesma precisa estar ao alcance de todos e seu ensino deve servir de meta no trabalho docente, não se deve procurar por coisas prontas e sim para a construção e apropriação do conhecimento, que pode servir para que o aluno transforme sua realidade (Brasil, 1997).

Para que esta ciência seja contextualizada, alternativas metodológicas foram sendo utilizadas, uma delas é a utilização das tecnologias digitais como meio auxiliador no processo de ensino, que segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) do Estado do Paraná (Paraná, 2008, p. 65) propõem o uso como recurso auxiliador, sendo que “[...] os recursos tecnológicos, como o *software*, a televisão, as calculadoras, os aplicativos da Internet, entre outros, têm favorecido as experimentações matemáticas e potencializado formas de resolução de problemas”.

Desse modo, mecanismos e metodologias alternativas de ensino vêm sendo desenvolvidos para auxiliar essa ciência, uma delas é a Sala de Aula Invertida, que iniciou em 2007 por Jonathan Bergmann e Aaron Sams, e será descrita na próxima seção.

2.1. Sala de Aula Invertida

A Sala de Aula Invertida (SAI) surgiu em 2007, com Bergmann e Sams como uma metodologia ativa de aprendizagem. Na SAI, a prioridade é o aprendizado por parte do aluno, esta metodologia ativa de aprendizagem possui um conceito que defende o estudo por parte dos alunos antes das aulas, com materiais disponibilizados pelo professor por meio de suportes, após a interação com o conteúdo, o aluno é incentivado a fazer anotações sobre o tema abordado, no qual poderá descrever sobre suas dúvidas, anotar pontos importantes e resumir o conteúdo aprendido (Bergmann; Sams, 2016).

Nesta abordagem, o professor trabalha as dificuldades do aluno, e não faz exposições de todos os conteúdos relacionados aos que os alunos devem ver em casa, ou seja, para que estes sejam incentivados a estudar em casa, não é reproduzido todo o conteúdo disponibilizado para o estudo, porém, as dúvidas são trabalhadas.

Pavanelo e Lima (2017) abordam que a Sala de Aula Invertida, pode possibilitar o desenvolvimento de ações que visam uma aprendizagem interativa no âmbito escolar e orientações baseadas em recursos digitais fora do contexto de sala de aula, tendo como característica marcante, a não utilização do tempo em sala com aulas expositivas, mas para as atividades interativas em grupos ou individuais.

Bergmann e Sams (2016) afirmam que é durante as atividades que os estudantes possuem mais dúvidas, e que, é o momento no qual pode haver uma troca rica entre professores e alunos, por isso a inversão da sala de aula.

Valente (2014) aponta que a sala de aula presencial tem papel importante na SAI, pelo fato de o professor estar observando e participando das atividades que contribuem para o processo de significação das informações que os estudantes adquiriram estudando em casa.

Segundo Knuth (2016) a SAI pode proporcionar o aumento por parte da compreensão dos alunos, facilitar a apropriação dos conceitos, estimulando a inovação dos aprendizes, permitindo assim que ocorram aulas colaborativas e personalizadas. Conforme o professor detecta uma dificuldade por parte do aluno, este pode oferecer meios para a compreensão dos conceitos, com o uso das diversas formas de instrumentos que podem ser utilizados no âmbito escolar.

Knuth (2016) afirma que a SAI ocorre em três etapas: na primeira ocorre o estudo em casa descrito como auto estudo, usando tecnologias por meio de dispositivos com acesso à internet ou não, podem ser utilizadas as redes sociais ou plataformas de aprendizado; na segunda, são feitos trabalhos em grupos na sala de aula, e há a troca entre os pares; na terceira, é feita a socialização das aprendizagens, apresentação em roda de conversa, exposição de ideias, críticas e autocríticas.

Essas etapas possibilitam revisar o conteúdo, o professor pode disponibilizar documentos sempre que julgar necessário para sanar as dúvidas dos alunos. A cada etapa que o aluno vence adquire habilidades novas e conhecimentos, no final das atividades o mesmo tem autonomia para avaliar o que lhe funcionou, o que precisa ser melhorado para a realização de trabalhos futuros, e a partir da avaliação pode buscar alternativas que sanam as dificuldades.

Assim, na SAI, a avaliação ocorre com *feedbacks* constantes, cujos objetivos são esclarecer dúvidas e corrigir os erros, durante estas avaliações, segundo Bergmann e Sams (2016) a avaliação é feita perante a presença do aluno, possibilitando que este perceba os equívocos e elabore junto ao professor métodos e planejamentos para evitá-los.

Knuth (2016) aborda que ao utilizar a SAI a comunicação pode ser mais rápida e as respostas imediatas, permitindo continuidade no ensino e na aprendizagem, pois o tempo da aula é dedicado ao esclarecimento de dúvidas e orientações para as atividades, trabalhos e projetos dos alunos. Além disso, a SAI oportuniza aos alunos espaço de interação, diálogo, trocas e socialização, durante as atividades de casa ou na sala de aula. O aluno é estimulado a aprender, tem subsídios que o professor lhe disponibiliza, e a aprendizagem não fica a cargo apenas do professor.

Os autores que criaram tal metodologia ativa de aprendizagem, Bergmann e Sams, reiteram que são durante as atividades que os estudantes possuem mais dúvidas, e afirmam ainda que, é o momento no qual pode haver uma troca rica entre professores e alunos, por isso a inversão da sala de aula.

Identificado os conceitos e as possibilidades da SAI no âmbito escolar, na próxima seção, será abordado os encaminhamentos metodológicos utilizados para a compreensão e desenvolvimento desta pesquisa.

3. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICOS

A natureza desse trabalho é qualitativa, e esse tipo, pode ser explanado por Gerhardt e Silveira (2009) o qual definem que, os dados na pesquisa qualitativa são organizados de maneira que para o resultado final, serão levados em considerações os dados obtidos e não um valor preciso e único, além da natureza, este possui cunho bibliográfico que segundo Gil (2010, p. 29) aborda que a “Pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”.

Para a organização e coleta dos dados, utilizou-se adaptações das etapas de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que segundo Kitchenham (2004) é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma determinada questão de pesquisa, área de tópico ou fenômeno de interesse. A autora ainda elenca que, a revisão são estudos individuais que contribuem para uma revisão sistemática no qual chamados de estudos primários; uma revisão sistemática é uma forma de estudo secundário (Kitchenham, 2004).

Para a coleta dos dados, se optou pela análise das seguintes plataformas de busca: Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) e nos periódicos qualificados A1 e A2 na área de Ensino, na plataforma da WebQualis – Qualis Periódicos da Plataforma Sucupira, com base no Evento de Classificação – classificação de periódicos: quadriênio 2013-2016. Visto ser plataformas, nos quais englobam os trabalhos de maior significância sobre a área pesquisada, por ser uma com o repositório dos trabalhos de pós-graduação, *Stricto-sensu* no Brasil e a outra por disponibilizar as pesquisas de grande influência, por estarem nos índices restritos da área de Ensino, assim, justificando a escolha dessas duas plataformas de repositórios de trabalhos.

Desse modo, para atender o objetivo dessa RSL que é: descrever de que forma a Sala de Aula Invertida vem sendo abordada no ensino de Matemática e responder a seguinte pergunta: quais os conteúdos matemáticos estão sendo utilizados pela Sala de Aula Invertida?, ações foram delineadas para compor o *corpus* dessa revisão sistemática de literatura, tais como:

- A primeira etapa foi definir as palavras-chave de busca, tanto para a primeira plataforma, quanto para a segunda, sendo essas: “Sala de Aula Invertida” ou “*Flipped Classroom*”, como critério de inclusão dos trabalhos encontrados na pesquisa;
- A segunda etapa, nos periódicos qualificados A1 e A2 na área de Ensino, na plataforma da WebQualis – Qualis Periódicos da Plataforma Sucupira, com base no Evento de Classificação – classificação de periódicos quadriênio 2013-2016, os procedimentos de busca, se deram na leitura dos títulos dos trabalhos em todas as edições, nos últimos 10 anos, a fim de poder incluir os trabalhos que continham a combinação das palavras-chaves “Sala de Aula Invertida” e “Matemática” ou “*Flipped Classroom*” e “Matemática”.

Identificados os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos nas plataformas supracitadas, vale ressaltar que as buscas foram realizadas nos meses de agosto a dezembro de 2017, na próxima seção serão apresentados os resultados e as análises acerca da utilização da SAI no ensino da Matemática.

4. ANÁLISE DOS TRABALHOS PESQUISADOS E PUBLICADOS

Quando a pesquisa foi iniciada, foi definido a utilização do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da plataforma da WebQualis – Qualis Periódicos da Plataforma Sucupira - Classificações de periódicos quadriênio 2013-2016, nos seguintes estratos A1 e A2 na área de Ensino, para a coleta dos dados.

Na primeira busca, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES foram pesquisadas teses e dissertações que tivessem as palavras-chave "Sala de Aula Invertida" ou "*Flipped Classroom*" no título, foram encontrados 19 trabalhos, porém, **nenhum** abordava a temática com a palavra-chave "Matemática", assim, nenhum trabalho foi analisado.

Porém, achou-se interessante identificar os trabalhos com a temática SAI também em outras áreas, pois foi percebido que é uma área em crescimento e de grande importância para o processo de ensino e de aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento, assim, os trabalhos encontrados utilizando esta metodologia ativa, a SAI em sala de aula foram: Cinto (2014) – área de Engenharia Elétrica; Freitas (2015) – área de Física; Hobmeir (2016) – área de Tecnologia; Knuth (2016) – área de Geografia; Lucchetti (2017) – área de Medicina; Machado (2016) – área de Ciência da Computação; Milhorato (2016) – área de Administração; Ofugi (2016) – área de Inglês; Ribeiro (2016) – área de Formação Continuada de Professores; Rodrigues (2015) - Ensino; Rolon (2016) – área de Administração; Santos (2016) – área da Tecnologia; Schmitz (2016) – área de Tecnologia; Silva (2016) – área de História; Souza (2015) – Tecnologia; Souza (2016) – área de Tecnologia; Tomanik (2015) – área de Física; Vezu (2017) – área de Química; Yamamoto (2016) – área de Administração, observou-se que os trabalhos encontrados são relativamente novos, uma vez que foram publicados nos últimos 3 anos.

Após a primeira pesquisa, realizou-se uma busca na plataforma da WebQualis – Qualis Periódicos da Plataforma Sucupira - Classificações de periódicos - quadriênio 2013-2016, nos estratos A1 e A2 na área de Ensino, no ano de 2017.

Foi realizada a análise somente em revistas de língua portuguesa, e revistas que poderiam conter sobre a temática na área de Matemática, excluindo revista que eram específicas de determinadas áreas, como por exemplo, a área de Saúde, sendo assim, as revistas foram elencadas, ocorrendo a seleção conforme os critérios de inclusão e exclusão dessa revisão.

No levantamento dessa primeira busca, selecionou-se 27 revistas, no qual foram analisados 12.525 artigos, encontrando somente **1** artigo que abordava a temática da SAI em sala de aula para o ensino da Matemática.

Para o levantamento das revistas com estrato A2, referente a segunda busca nos periódicos, se destacou 49 revistas, no qual foram analisados 16.881 artigos, no qual não foi encontrado trabalhos que abordavam a temática SAI e Matemática.

Assim, neste levantamento foram analisados 76 periódicos nos índices A1 e A2 na área de Ensino, totalizando cinco artigos encontrados com as palavras-chave "Sala de Aula Invertida" ou "*Flipped Classroom*", ao analisar minuciosamente esses trabalhos e relacionando com "Matemática", verificou-se **um** artigo que abordava a temática pesquisada, o qual foi aplicada em um curso de Engenharia, porém, considerou-se apto para ser categorizado como pertinente a Matemática, uma vez que o conteúdo trabalhado apontava o ensino de Cálculo I, dessa forma, se inseriu no critério de análise, visto não ter encontrado outros artigos.

Mesmo não sendo da área de Matemática, presumiu ser interessante relacionar os quatro artigos encontrados com a área de Sala de Aula Invertida em outras áreas de conhecimento, sendo esses: Gomes e Silva (2016) – área Ciências; Oliveira, Alves e Porto (2016) – área de Comunicação Social; Rodrigues (2016) – área de Formação de Professores e; Valente (2014) – área de Pesquisa do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação.

Portanto, nessa pesquisa foram pesquisadas 76 revistas, analisados 29.406 artigos, e se nota que apenas 1, ou seja, 0,00034% aborda a temática da SAI e Matemática.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O trabalho de Pavanelo e Lima (2017) relacionado com a temática "Sala de Aula Invertida" e "Matemática", foi encontrado na Revista Boletim de Educação Matemática (Bolema), uma revista com estrato A1 na área de Ensino.

O artigo "Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I", de Pavanelo e Lima (2017) publicado na revista Bolema, no volume 31, número 58, ano 2017, retrata a experiência realizada na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, no curso de Engenharia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), utilizando a SAI, no qual os autores abordam de que forma esta metodologia foi utilizada, evidenciou os pontos positivos que foram emergidos para a disciplina e para os alunos.

Este trabalho que foi realizado na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, em uma das turmas de ingressantes, no início do primeiro semestre de 2015. Os alunos dessa turma foram apresentados as aulas no formato "Sala de Aula Invertida", desse modo, antes da aula presencial passaram a ver o conteúdo teórico das aulas de Cálculo I, por meio de livros e vídeos-aula disponibilizadas no ambiente virtual da disciplina. As vídeos-aula utilizadas no desenvolvimento da experiência foram selecionadas cuidadosamente pelo professor da disciplina. Em sala de aula, os alunos concentraram seus esforços na resolução de listas de exercícios em grupo, e também de problemas de aplicação propostos pelo professor.

Essas características também são apresentadas por Piva Jr. e Cortelazzo (2017) e Bergmann e Sams (2012), ao mencionarem que há a inversão da aula tradicional, o aluno concentra os estudos em casa, pelos materiais disponibilizados pelos professores, nos mais diferentes formatos e na sala de aula as dúvidas são esclarecidas.

Além disso, Pavanelo e Lima (2017) abordam que o papel do professor durante todo o tempo da aula foi o de orientador, apoiador dessa resolução, auxiliando nas dúvidas do grupo em relação aos

conceitos teóricos estudados em casa e na interpretação dos problemas propostos, o que também pode ser corroborado por Piva Jr. e Cortelazzo (2017), Bergmann e Sams (2016), Knuth (2016).

O trabalho foi desenvolvido por meio de vídeos-aulas, resoluções de lista que estavam disponibilizados no site da disciplina, e aplicação de dois questionários que possibilitou ao professor analisar o que estava dando certo ou não.

Ao concluir os autores destacam que: a ansiedade dos alunos por mudanças relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem; motivação diante da metodologia ativa de aprendizagem apresentada; dependência dos alunos em relação à aula expositiva; importância de apresentar aos alunos a necessidade de se estudar em casa; a flexibilidade que a SAI permite ao ser realizada foi destacada pelos autores, por exemplo, na possibilidade de reformular as vídeo aulas, entre outros; a postura do professor requer mudanças e que a sala de aula não foi utilizada para aulas expositivas.

Morán (2015) frisa que as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se é almejado que os alunos tenham iniciativa em atividades com níveis cada vez mais difíceis, será necessário que haja o apoio de materiais que sejam relevantes. E, "as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas" (Moran, 2015, p.18).

Pavanelo e Lima (2017) abordam que ao iniciar o primeiro semestre de 2015, apresentaram aos alunos ingressantes, da turma denominada A, ideias de aulas no formato da SAI, o qual a turma passou a ver o conteúdo teórico das aulas de Cálculo I, antes da aula presencial, com os materiais disponíveis no ambiente virtual da disciplina. Durante a aulas em sala, era oportunizado a resolução de listas de exercícios em grupo e também de problemas de aplicação propostos pelo professor, o papel do professor durante a aula foi de "orientador, apoiador dessa resolução, auxiliando nas dúvidas do grupo em relação aos conceitos teóricos estudados em casa e na interpretação dos problemas propostos" (Pavanelo; Lima, 2017, p. 746).

Desse modo, os alunos segundo Pavanelo e Lima (2017) não eram impedidos de utilizar seus recursos computacionais, cada lista tinha em média cinco aulas para a resolução, mas uma era sempre reservada para exposição de algum conteúdo que os alunos possuíam dúvidas, contudo, o tempo variava dependendo da complexidade do conteúdo.

Desse modo, se nota a importância da SAI, pois, esta metodologia pode despertar o interesse dos alunos, pela possibilidade de motivação e favorecendo novas formas de utilização de mecanismos, os quais podem ser utilizados pelo professor em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para contemplar o objetivo geral deste trabalho o qual foi identificado como: descrever de que forma a Sala de Aula Invertida vem sendo abordada no ensino de Matemática, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura, vislumbrou que com base no trabalho encontrado, a SAI vem sendo abordada da seguinte maneira: o conteúdo teórico das aulas foi disponibilizado antes da aula presencial, no ambiente virtual da disciplina. Durante a aulas em sala, foi oportunizado a resolução de listas de exercícios em grupo e também de problemas de aplicação propostos pelo professor.

Além do objetivo geral elencado, os objetivos específicos foram: descrever quais tecnologias digitais estão sendo utilizadas na sala de aula invertida para o ensino de Matemática, no qual utilizou o ambiente virtual e vídeo aulas, isso contribuiu para a identificação dos níveis de ensino que estão utilizando a SAI como metodologia ativa de aprendizagem para a Matemática, porém, nesse trabalho encontrou-se trabalhos somente no Ensino Superior.

Mesmo encontrando somente um trabalho sobre o enfoque pesquisado, de modo geral, a SAI está sendo trabalhada como um auxiliador no processo de ensino e de aprendizagem, oportunizando a autonomia do professor e do aluno, esta metodologia ativa de aprendizagem, como qualquer outro mecanismo de ensino, precisa ser estudada e estruturada antes de sua aplicação, podendo gerar resultados satisfatórios.

Para trabalhos futuros, será almejada a ampliação desta revisão, a fim de identificar as potencialidades dessa metodologia nos mais diversos campos e níveis de conhecimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGMANN, Jonathan.; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 104 p.

BORGES, Thiago Silva.; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. Ano 03, número 04, p. 119-143, jul./ago., 2014

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais - Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CINTO, Tiago. **Ambientes virtuais de aprendizagem: propostas de editoração e visualização de conteúdo educacional para aulas presenciais e online**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2014.

DUDA, Rodrigo; RUTZ DA SILVA, Sani de Carvalho. A tecnologia como recurso auxiliar na ressignificação do processo resolutivo de equações. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 7, número 13, dez., 2015.

FREITAS, Vitor Jurtlero de. **A percepção dos alunos da 1ª série do ensino médio da utilização do método da flipped classroom no ensino de física**. 2015. 101 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa: série educação à distância**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Bruna; SILVA, Luís. A sala de aula invertida: do discurso à ação no ensino de ciências. **Revista Areté / Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 9, n. 20, p. 145-152, mai. 2017.

GONÇALVES, Daniele Cristina.; REIS, Frederico da Silva. Atividades investigativas de aplicações das derivadas utilizando o GeoGebra. **Revista Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 417-432, ago., 2013.

HOBMEIR, Elaine Cristina. **Flipped Classroom**: as práticas dos alunos inseridos nos cursos semipresenciais de gestão. 2016. 142 fls. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional. Curitiba, 2016.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2004.

KNUTH, Liliane Redu. **Possibilidades no ensino de geografia**: o uso de tecnologias educacionais digitais. 2016. 209 fls. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2016.

LUCCHETTI, Alessandra Lamas Granero. **Avaliação de estratégias de ensino sobre "geriatria e gerontologia" na graduação em medicina**. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2017.

MACHADO, Leonardo Davi Pereira. **Uma abordagem colaborativa para aprendizagem de programação de computadores com a utilização de dispositivos móveis**. 2016. 151 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada: Engenharia de Software, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2016.

MILHORATO, Paulo Rodrigues. **Desafios e possibilidades da implantação da metodologia sala de aula invertida**: estudo de caso em uma IES privada. 2016. 97 fls. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Administração da Fundação Cultural Dr. Pedro Leopoldo. Pedro Leopoldo, 2016.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofélia Elisa Torres (orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG. vol. II, 2015. p. 15 – 33.

OFUGI, Mariana Santana. **A sala de aula invertida como técnica alternativa de ensino**: um enfoque no desenvolvimento da autonomia do aprendiz de inglês como L2/LE. 2016. 139 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística, Faculdade de Letras (FL), Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.

OLIVEIRA, Kaio Eduardo de Jesus; ALVES, André Luis.; PORTO, Cristiane de Magalhães. Dispositivos digitais e aprendizagem ubíqua: um experimento com a inversão de sala de aula. **Interfaces Científicas – Educação**, Aracaju, v. 5, n. 2, p. 53 – 62, fev. 2017.

PARANÁ. Secretaria da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: Matemática. 81 fls. Paraná: Projeto Gráfico e Diagramação, Jam3 Comunicação, 2008

PAVANELO, Elisângela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017.

PIVA JR., Dilermando; CORTELAZZO, Angelo Luiz. **Sistema de avaliação da aprendizagem (saa)**: operacionalização da metodologia "flipped classroom". 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309419344_SISTEMA_DE_AVALIACAO_DA_APREND

- IZAGEM_SAA_OPERACIONALIZACAO_DA_METODOLOGIA_FLIPPED_CLASSROOM>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.
- RIBEIRO, Leila Alves Medeiro. **Curiouser Lab**: uma experiência de letramento informacional e midiático na educação. 2016. 412 fls. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília. Brasília, 2016.
- RODRIGUES, Carolina Stancati. **Aula invertida**: desafios de uma nova metodologia e do papel do professor. 2015. 97 fls. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2015.
- RODRIGUES, João. Formação inicial de professores no uso das tics para o ensino de biologia da Universidade Federal do Amazonas. **Revista Areté / Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 9, n. 19, p. 176-187, mai. 2017.
- ROLON, Vanessa Estela Kotovicz. Desenvolvimento e criação de uma nova prática de trabalho **em uma instituição de ensino superior**: um estudo da aprendizagem e da mudança sob a perspectiva da teoria social de Schatzki. 2016. Tese (Doutorado) – Mestrado em Administração, Universidade Positivo. Curitiba, 2016.
- SANTOS, Walter. **Uso de simuladores como ferramenta no ensino e aprendizagem de redes de computadores em um novo modelo de ensino**. 2016. 105 fls. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, Universidade FUMEC. Belo Horizonte, 2016.
- SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 187 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2016.
- SILVA, Jorge Everaldo Pittan. **Ensino híbrido**: possíveis contribuições para a qualificação do ensino de história no ensino médio. 2016. 68 fls. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de História em Rede Nacional –Centro da Educação, Mestrado Profissional em Ensino de História em Rede Nacional, Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2016.
- SOUZA, Antonio Carlos Novaes de. **Aula invertida**: percepções de estudantes do ensino superior tecnológico. 2016. 104 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional UNINTER. Curitiba, 2017.
- SOUZA, Josefa Aparecida da Silva. **Interação e silêncio em ambientes virtuais de aprendizagem**: um estudo de caso no POSLING/CEFET-MG. 2015. 132 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2015
- TOMANIK, Marcelo. **O uso do software Modellus na formação inicial de licenciandos em física dentro da abordagem metodológica da sala de aula invertida**. 2015. 84 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016.
- VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista UNIFESO**, vol. 1, n. 1, p. 141-166, 2014.

VALENTE, José Armando. Blended Learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial n. 4, p. 79-97. 2014.

VEZU, Caroline Oleinik. **Sala de aula invertida**: uma proposta de ensino para reações orgânicas de adição no nível técnico. 2017. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Química, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2017.

YAMAMOTO, Iara. **Metodologias ativas de aprendizagem interferem no desempenho de estudantes**. 2016. 101 fls. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Mestrado em Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

Submissão: 14/04/2018

Aceito: 04/06/2018