



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

O USO DE TICs NO ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES UTILIZANDO UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA

Braian Lucas Camargo
Almeida

Universidade Federal do Paraná
braian_almeida@hotmail.com

Janecler Aparecida Amorin Colombo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco
janecler@utfpr.edu.br

Fernanda Meredyk
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba
Fernanda_meredyk@hotmail.com

Marcelo de Souza Motta
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba
motta@utfpr.edu.br

Resumo

O presente artigo, com o uso da abordagem qualitativa, apresenta alguns resultados da investigação sobre possibilidades e limitações da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para turmas do 8º ano do E.F., mediante a produção e aplicação de uma proposta de ensino envolvendo o uso de TICs. Nessa abordagem de ensino, o aluno tem contato com informações sobre os conteúdos em estudo antes da aula; e de forma *online*. Assim, amplia-se o tempo do espaço escolar para atividades práticas de compreensão e de resolução de problemas bem como para o atendimento personalizado do aluno. O estudo justificou-se devido à escassez de trabalhos relacionados à Sala de Aula Invertida, em nível nacional, no que tange o ensino de Matemática na Educação Básica. Por meio das percepções de pais, alunos, equipe pedagógica e professor pesquisador, buscou-se investigar as possibilidades e limitações da metodologia Sala de Aula Invertida, adaptada em uma proposta de ensino e à realidade do professor. Os resultados foram obtidos a partir de questionários, gravações de áudio dos encontros, folhas de registros, anotações de campo e relatórios, e foram submetidos à análise de conteúdo, conforme Bardin (2006), que possibilitou identificar as compreensões manifestadas pelos participantes.

Palavras-chave: TICs no ensino de matemática. Metodologias ativas de aprendizagem. Sala de aula invertida.

Introdução

Nos últimos anos, o grande desafio das instituições de ensino tem sido a busca crescente por práticas pedagógicas inovadoras capazes de oportunizar uma formação mais



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

Bergmann e Sams nos fazem refletir quando dizem:

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

A metodologia Sala de Aula Invertida trata-se de inverter a “lógica” da sala de aula, permitindo que os alunos tenham contato com o conteúdo antes da aula presencial, em casa. Ou seja, a aula começa com a tarefa de casa. Pode ser através de um vídeo, um game educativo ou outros recursos virtuais/digitais. Desta forma, o aluno já adquire um conhecimento prévio sobre o conteúdo/assunto e utiliza a sala de aula física para tirar as dúvidas e fixar o que aprendeu, tendo suporte do professor, que passa a ser um mediador do conhecimento adquirido, e dos colegas. Segundo Moretto (2015), é uma metodologia que motiva atividades colaborativas, em grupo, a criação de projetos e promove o envolvimento dos alunos. Neste sentido, Freitas corrobora, ao afirmar que:



a utilização do método de ensino da *flipped classroom*, ou Sala de Aula Invertida, representa a oportunidade da quebra de um paradigma presente no modelo tradicional, no qual o tempo reservado para a interação com o conteúdo é fixo e o tempo para sua compreensão é variável. No Ensino Médio, a maior parte do ensino em sala de aula se dá através de aulas expositivas onde na maioria das vezes a atuação do aluno é passiva frente ao conteúdo estudado. Devido à extensão do currículo, o período que esse educando tem para praticar o conteúdo acontece principalmente em casa na forma de exercícios, suprimindo do ambiente escolar o tempo de discussão e compreensão da matéria, dificultando para o professor a identificação das lacunas desse aprendizado. (FREITAS, 2015, p. 2)

Tendo a perspectiva de ampliar o tempo do espaço escolar para priorizar atividades práticas de compreensão e de resolução de problemas, bem como para o atendimento personalizado do aluno, elaborou-se a PASAI (Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida), para um bloco de conteúdos envolvendo o ensino da álgebra. E assim, procurou-se responder à seguinte questão de pesquisa: na percepção dos pais, dos alunos, da equipe pedagógica e do professor pesquisador, quais as possibilidades e quais as limitações da utilização da metodologia Sala de Aula Invertida em aulas de matemática para o 8º ano?

A fim de melhor compreender os fenômenos de estudo propostos neste trabalho a partir das perspectivas dos sujeitos da pesquisa, a saber: os alunos, os pais ou responsáveis dos alunos, a coordenação pedagógica e o professor pesquisador, nossa pesquisa é delineada como qualitativa. Para a coleta de dados utilizou-se recursos como: a observação e diário de campo do professor pesquisador, questionários pré e pós-aplicação da proposta metodológica aos pais e alunos, gravações de áudio das aulas, registro de atividades dos alunos e relatórios da coordenação pedagógica. Os dados foram coletados durante as 40 horas/aulas de matemática do professor pesquisador, no período de 23 de março de 2017 a 21 de abril de 2017. Para análise destas informações, foi escolhido o método de Análise de conteúdo de Bardin (2006), o qual pode ser definido como um conjunto de técnicas de análise das comunicações. A autora sugere três fases para esta análise: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Assim, a temática norteadora desta pesquisa refere-se à elaboração, aplicação e análise de uma proposta pautada no modelo da Sala de Aula Invertida, tendo como principal objetivo identificar as possibilidades e limitações do uso da metodologia da Sala de Aula Invertida, juntamente do uso de TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), em aulas de matemática por meio da PASAI.



O uso de tecnologias de informação e comunicação para o ensino de matemática

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

Damaceno diz que

o processo de ensino e aprendizagem da matemática vem se tornando uma tarefa difícil para os professores dessa área, os alunos não conseguem assimilar os conceitos e conteúdos ensinados pelo professor e as aulas expositivas não têm sido suficientes para sanar as dúvidas e questionamentos dos mesmos. Torna-se imprescindível para o professor a busca de novas metodologias de ensino como ferramenta para o aprendizado e a educação matemática precisa passar por mudanças estruturais e funcionais frente às novas tecnologias. (DAMACENO, 2013, p. 20)

Neste sentido, a utilização da metodologia da Sala de Aula invertida, traz ao ambiente escolar novas possibilidades para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, tornando as aulas mais dinâmicas e colaborativas e a personificando a aprendizagem.

De acordo com Borba e Penteado,

(...) À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade. (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 64)

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

O professor/mediador cria certas facilidades aumentando a autoestima dos alunos, além de permitir novos valores e verificando a dificuldade de aprendizagem readaptando com jogos interativos e de fácil entendimento, ou seja, o professor como mediador tem papel significativo e é dele a missão de buscar alternativas viáveis para fazer desaparecer o desinteresse dos alunos que não querem se envolver e participar dos projetos implantados pela escola. (ALCÂNTARA, 2012, p. 1)



Como lembra Costa,

No Ensino da Matemática, ainda, diversos docentes executam suas práticas pedagógicas, baseando-se num método ultrapassado, do ponto de vista da vertente construtivista, abrindo mão do uso das novas tecnologias educacionais, comprometendo a aprendizagem dos estudantes e, bem como, o seu profissionalismo. (COSTA, 2011, p. 3)

Os educadores matemáticos têm buscado novos métodos para levar à prática da sala de aula as ideias-chave de construção e de compreensão, dentro os quais destacam-se: novas metodologias de ensino (como a sala de aula invertida), modelagem, Etnomatemática, transversalidade, tecnologias de informação e jogos matemáticos.

Referindo-se a matemática, é importante que o professor desenvolva atividades que explorem sua história, importância e suas aplicações. Diante disso, as TICs em sua trajetória trazem uma visão inovadora, que tem como característica básica a inter-relação entre prática, pesquisa e formação. Bicudo (1999) diz que “faz-se necessário o desenvolvimento de momentos que integrem a Matemática e as TICs, de maneira a favorecer a construção de conhecimentos matemáticos, colaborando na concepção de um espaço de investigação e relevância à aprendizagem”.

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

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

As TICs possibilitam o desenvolvimento de um aluno ativo no processo de ensino e aprendizagem, transformador do meio em que vive, pois a tecnologia motiva o aprendizado, levando muitas vezes o aluno a aplicar e praticar o que aprendeu, e o professor a analisar, avaliar e inteirar-se de mais uma metodologia para o ensino.

É possível concordar com Damaceno quando diz que:

Com as TICs é possível criar ambientes onde os usuários, alunos e professores conectados, apresentam-se de forma virtual gerando novas interfaces de aprendizagem, de modo que todos possam contribuir,



compartilhar e interagir na construção do conhecimento de maneira mais rápida e dinâmica, colaborando para um desenvolvimento educacional e social mais acentuado. As TIC proporcionam à educação ambiente de aprendizagem, mais adequados à nova sociedade que emerge. Como a escola é muito mais que o espaço físico, constituindo-se essencialmente pela sociedade ao qual está inserida, ela passa a ter os mesmos anseios que os agentes envolvidos nessa sociedade. Com isso, as instituições de ensino devem promover a inclusão digital no ambiente escolar. É preciso rever o processo de aprendizagem do mundo atual sem dificultar a inserção das novas tecnologias na escola. (DAMACENO, 2013, p. 23)

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

Em nossa PASAI procuramos contemplar as TICs no ensino da Matemática, em todas as etapas de implantação, possibilitando o uso de diferentes meios tecnológicos e permitindo o acesso a diferentes recursos digitais. Com essa proposta, favorecemos uma aprendizagem ativa e colaborativa, onde cada aluna consiga aprender os conceitos matemáticos de forma dinâmica e possa compartilhar com os colegas essas experiências.

A proposta metodológica

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



De acordo com Bergmann e Sams (2016), neste método de ensino, o tempo é reestruturado, de modo que os primeiros minutos de aula são dedicados a responder questões dos alunos sobre o conteúdo entregue previamente, o que permite esclarecer equívocos antes de os conteúdos serem praticados e aplicados incorretamente. O tempo restante é usado para atividades práticas mais extensas e/ou resolução de problemas dirigidos.

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

Diante disso, a PASAI surgiu da necessidade do professor pesquisador em tornar as suas aulas mais dinâmicas, produtivas e participativas, nas quais o aluno pudesse ser protagonista do ensino dentro da sala de aula, e o professor um orientador e/ou mediador do conhecimento. Neste estudo, adaptamos a metodologia Sala de Aula Invertida proposta por Bergmann e Sams (2016) à realidade do professor pesquisador e à rotina da turma, para o ensino de equações; desigualdades e inequações; equações do 1º grau com duas incógnitas e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental II. Por esse motivo, a PASAI foi dividida em 5 etapas: Motivação; Material online; Resolução e apresentação de tarefas; Resolução de desafios e Diversificação de tarefas.

A aplicação desta proposta teve como público alvo estudantes com idades entre 12 e 14 anos, de duas turmas (15 e 16 alunos, respectivamente) de 8º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola particular localizada no sudoeste do Paraná. O turno de frequência regular destas turmas é matutino, sendo que as aulas de Matemática somam 5 (cinco) horas/aulas de 50 minutos cada durante a semana, onde cada turma tem 1 aula por dia desta disciplina. Para efetivação da pesquisa, foram utilizadas as aulas regulares de Matemática, num processo contínuo de cinco horas/aulas semanais durante 4 semanas (cerca de 40 horas/aula). Em cada uma destas quatro semanas foram desenvolvidas as 5 etapas da PASAI para os conteúdos matemáticos já citados.

Na etapa “Motivação”, os estudantes eram instigados a conhecer o conteúdo que viria a ser estudado de uma forma lúdica, porém introdutória e básica, que os atraísse a se interessar pelas futuras aulas que viriam. Salientamos que esta etapa, mesmo estando intimamente ligada à próxima, já traz um pouco da essência da Sala de Aula Invertida, que é o aluno ser motivado a aprender antes de efetivamente “ser ensinado” a ele algum conteúdo.



Como exemplo, usado em nossa pesquisa, realizamos perguntas questionadoras e aplicamos jogos e atividades lúdicas em todas as aulas desta etapa, obviamente estes eram focados no conteúdo que seria trabalhado.

A etapa “Material online” foi subdividida em três momentos: o primeiro realizado ainda extraclasse com o uso de TICs (videoaulas selecionadas e enviadas via WhatsApp no interstício da etapa 1 e 2, deveriam ser assistidas pelos alunos fora do ambiente escolar, para que tivessem o contato inicial com os conteúdos que seriam discutidos efetivamente pelo professor); o segundo momento, realizado em sala de aula, com a discussão e formalização do conteúdo por meio da intervenção do professor; e o terceiro, o desenvolvimento de exercícios e problemas em grupos, de forma colaborativa. Nesta etapa, efetivamente, a metodologia da Sala de Aula Invertida coloca-se em prática: no momento em que o aluno assistia as videoaulas e estudava sozinho, procurando detalhes e percebendo dúvidas sobre o conteúdo; e no momento em sala de aula, na qual o professor explorava os conteúdos já visualizados pelos alunos nos vídeos, resolvendo exercícios, explicando detalhes e sanando possíveis dúvidas.

Quanto à etapa “Resolução e apresentação de tarefas”, os grupos de alunos eram designados a apresentarem seus exercícios e resoluções, distribuídos a eles na etapa anterior. Isso possibilitou maior liberdade e autonomia dos alunos para a discussão dos exercícios, pois respondiam dúvidas dos demais grupos, ou também, como por muitas vezes, surgiam caminhos diferentes para a resolução de um problema.

Na etapa da “Resolução de desafios”, os mesmos grupos de alunos apresentavam as resoluções dos desafios que lhes era proposto na aula da etapa anterior. Assim como as videoaulas, estes eram enviados via grupo no WhatsApp. Diferente das atividades e tarefas dadas anteriormente, esses desafios exigiam um raciocínio mais detalhado dos objetivos que deveriam ser alcançados em relação ao conteúdo estudado naquela semana. Inclusive, alguns alunos preferiam gravar suas resoluções utilizando seus smartphones e enviavam a resolução através de vídeos – que eles podiam editar, fazer cortes e junção de cenas, etc.

Para finalizar, a etapa “Diversificação de tarefas” tinha como objetivo propor tarefas variadas, que pudessem explorar aspectos dos conteúdos ainda não destacados, como jogos, modelagem e história da matemática. Esta atividade tornou a proposta ainda mais atrativa aos alunos, já que iniciavam e encerravam a semana com diferentes métodos lúdicos envolvendo o conteúdo trabalhado. Outro detalhe importante desta fase é que os alunos recebiam, em horário extraclasse e também através do grupo do WhatsApp, o link para realização dos trabalhos online. Estes continham exercícios (duas ou três atividades, com alternativas) feitos



através do “Google Formulários”, e que faziam parte do processo avaliativo de cada aluno. Esses trabalhos poderiam ser realizados por eles com consulta aos seus materiais e exibiam, após sua finalização, a nota obtida. O prazo para sua conclusão era o início da próxima semana, onde todas as etapas iniciavam novamente. Vale ressaltar que alguns vídeos foram selecionados da plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube (como por exemplo, uma videoaula sobre Equações do 1º grau – <https://www.youtube.com/watch?v=YlVb03POwGE>), outros, como os vídeo-desafios (como exemplo, sobre Sistemas de Equações do 1º grau com duas incógnitas – <https://youtu.be/4PWp3a8-OhQ>), foram elaborados pelo professor pesquisador.

Análise dos dados e percepções

Conforme já dito, o método de análise dos dados que adotamos foi a Análise de Conteúdo de Bardin (2006) e produzimos a organização da análise em torno dos três polos sugeridos pela autora: a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados; inferência e interpretação.

Na primeira etapa de pré-análise, selecionamos os materiais que iriam compor o conjunto de dados a serem analisados. Assim, o diário de campo do professor; as gravações de áudio das aulas, os questionários dos alunos (pré e pós-aplicação da PASAI); os questionários dos pais (pré e pós-aplicação da PASAI) e relatórios da equipe pedagógica constituíram o material a ser analisado. A partir da seleção do material, procedemos a unitarização. As unidades de análise constituem de trechos das respostas descritivas dos questionários dos alunos e dos pais; recortes das falas dos alunos durante as gravações de áudio das aulas, relatórios produzidos pela equipe pedagógica e comentários citados no diário de campo do pesquisador.

Seguindo os pressupostos de Bardin (2006), definimos as categorias a priori, ou seja, pelo procedimento denominado pela autora de “caixas”. Neste caso, foram previamente determinadas a partir da teoria e da proposta metodológica (PASAI), onde as subcategorias seriam delimitadas a partir dos objetivos e da questão de pesquisa. Como critério de análise destas subcategorias, focamos nas percepções dos envolvidos no processo. Em decorrência desses procedimentos, foram estabelecidas as seguintes categorias: Motivação; Material online; Resolução e apresentação de tarefas; Resolução de desafios; Diversificação das tarefas, que são exatamente as 5 etapas que elaboramos na PASAI.



Os trechos das respostas descritivas dos questionários dos alunos e dos pais, assim como o diário de campo do professor e suas percepções, serviram como unidades para todas as categorias. Os relatórios produzidos pela equipe pedagógica se encaixaram como unidades para as categorias: motivação; material online; resolução e apresentação de tarefas e diversificação das tarefas.

Todas as etapas de análise (preparação das informações; transformação do conteúdo em unidades, categorização, descrição e interpretação) se complementam e interagem, a ponto de que em nossa investigação após pré-análise, as etapas praticamente não se distinguem. A escolha dos recortes (tanto das falas, dos relatos, das respostas dos pais, alunos, professor pesquisador e equipe pedagógica) ocorreu tendo em vista evidenciar os objetivos de nossa pesquisa e traduzir as categorias de análise pré-estabelecidas.

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

QUADRO 1: AS CATEGORIAS, SUAS POSSIBILIDADES E SUAS LIMITAÇÕES

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



Considerações finais

Acredita-se que uma das principais contribuições do presente estudo tenha sido a elaboração da Proposta de Aplicação da Sala de Aula Invertida, além das possibilidades e das limitações extraídos a partir de sua aplicação em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. Ficou evidente também a influência das TICs como meios de ensino, aprendizagem e avaliação dentro da proposta. Além disso, a PASAI mostrou potencial adaptabilidade a outros conteúdos matemáticos, diferentes dos que foram usados durante a aplicação desta pesquisa, devido suas diversificadas etapas e fácil inclusão delas à realidade do professor.

Em contrapartida, percebeu-se que alguns pontos poderiam ser melhorados em um trabalho futuro, como exemplo citamos: divulgação de informações mais detalhada aos pais sobre o método da Sala de Aula Invertida, pois eles podem ser fundamentais para o bom desenvolvimento dos alunos; ampliação do tempo de elaboração da proposta, para que todas as videoaulas pudessem ter sido feitas pelo autor desta pesquisa; inserção de questões mais específicas relacionadas às categorias nos questionários aos pais e alunos; inserção de mais Tecnologias da Informação e Comunicação (como plataformas, softwares, sites, imagens, jogos digitais, etc) nas etapas da proposta.

Por fim, acredita-se que os temas sintetizados, tanto no desenvolvimento teórico da dissertação quanto na proposta didática construída a partir da adaptação da metodologia da Sala de Aula Invertida, possam ser úteis a professores e pesquisadores que desejarem conhecer o estudo e ampliar seus conhecimentos sobre a proposta pedagógica apresentada, bem como seus resultados analisados. Na ótica do pesquisador, estes conhecimentos constituem-se como uma possibilidade de inovação dos processos de ensino e aprendizagem, capaz de “inverter” o método tradicional, transformando o espaço “sala de aula” em um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e tecnológico, permitindo que as tecnologias digitais auxiliem o professor a mediar o conhecimento e que os alunos sejam cada vez mais ativos no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A. P. de. **A importância da tecnologia na aprendizagem do aluno.** Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/14453/a-importancia-datecnologia-na-aprendizagem-do-aluno>>. Acesso em: 21 abr. 2021.



- ALMEIDA, B. L. C. **Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Matemática) – PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná. 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução L. A. Rego; A. Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2006. (Obra original publicada em 1977);
- Bicudo, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Ed. Unesp, 1999. p. 25-26.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra - 1ª ed. Rio de Janeiro. LTC, 2016.
- COSTA, A. P. da. **O Uso de Recursos Tecnológicos por Professores de Matemática do Ensino Médio.** In: V Colóquio Internacional de Políticas e Práticas Curriculares, 2011. CD-ROM.
- DAMACENO, L. M. **A aula de Matemática em vídeo e as Redes Sociais como recursos didáticos: uma experiência com a disciplina Estatística no Ensino Médio Inovador.** Disponível em: <https://sca.profmatt-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=32948>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- FREITAS, V. J. de. **A aplicabilidade da flipped classroom no ensino de física para turmas da 1ª série do ensino médio.** Espírito Santo: UFES, IF, 2015. 149f.
- MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas.** In: SOUZA, C. A.; TORRES-MORALES, O. E. (Orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, 2015. (Mídias Contemporâneas, v. 2). p. 15-33. Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/1121724-Colecao-Midias-Contemporaneas-Convergencias-Midiaticas-Educacao-e-Cidadania-aproximacoes-jovens-Volume-II/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- MORETTO, T. **Opinião: Novas metodologias para nossos professores.** 2015. Disponível em: <<http://salaaberta.com.br/opiniao-novas-metodologias-para-nossos-professores/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- PAIVA, T. **Como funciona a sala de aula invertida?.** Disponível em: <<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/como-funciona-a-sala-de-aula-invertida/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.



II EPTM

Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática
UTFPR de Curitiba (Centro), 18 a 22 de outubro de 2021

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