



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ANA PAULA PINTO CORRÊA

**SALA DE AULA INVERTIDA E *PEER INSTRUCTION*: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FRAÇÕES**

Castanhal/PA
2022

ANA PAULA PINTO CORRÊA

**SALA DE AULA INVERTIDA E *PEER INSTRUCTION*: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Pará (UFPA), *campus* de Castanhal, como requisito para a obtenção de grau do Curso de Licenciatura Plena em Matemática. Sob orientação da Prof^a. Dr^a. Gerlândia de Castro Silva Thijm.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Gerlândia de Castro Silva Thijm. (FACMAT/UFPA)
Orientadora.

Prof. Dr^o. Arthur da Costa Almeida. (FACMAT/UFPA)
(avaliador)

Prof.^a. Msc. Maria Eliana Soares. (SEDUC-PA)
(avaliadora)

Aos meus pais, Antônio e Celina, que sempre estiveram ao meu lado e me incentivaram na conquista de um sonho que hoje é uma realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter iluminado meu caminho, pela força nos momentos conturbados.

A minha filha Ana Cecília, por todo apoio e compreensão nas horas ausentes.

Aos amigos e colegas, que colaboraram para que este trabalho se realizasse.

Aos professores, pela compreensão e paciência.

E, principalmente, aos meus familiares, pelo apoio e carinho.

“Os grandes propósitos são sempre atravessados por diversos obstáculos e dificuldades”.

São Vicente de Paulo

RESUMO

O trabalho aborda as contribuições que as Metodologias Ativas podem agregar ao ensino-aprendizagem da Matemática. Para isso, tem como objetivo descrever os efeitos do uso da sala de aula invertida com auxílio do procedimento *peer instruction* no ensino da Matemática. Especificamente o estudo discute a iniciação ao ensino da Matemática; pondera sobre como o modelo considerado tradicional de ensino pode utilizar Metodologias Ativas e discorre acerca das metodologias ativas: Sala de Aula Invertida (SAI) e *Peer Instruction*. A pesquisa faz uma revisão bibliográfica, usando o método descritivo, com abordagem qualitativa. A partir da revisão teórica propôs-se uma sequência didática utilizando a Metodologia Ativa da Sala de Aula Invertida para uso na disciplina de Matemática. Verificou-se que a dinâmica que envolve essas Metodologias Ativas é bastante promissora para a disciplina de Matemática, haja vista a possibilidade de o estudante dispor de outros meios para construir conhecimento, passando a ser capaz de interagir de maneira significativa com seus colegas de turma e professores, e assim atuar como protagonista em sua aprendizagem.

Palavras-Chave: Aprendizagem Matemática. Metodologia Ativa. Sala de Aula Invertida. Instrução por Pares.

ABSTRACT

The work addresses the contributions that Active Methodologies can add to the teaching and learning of Mathematics. For this, it aims to describe the effects of using the flipped classroom with the help of the peer instruction procedure in the teaching of Mathematics. Specifically, the study discusses the initiation to the teaching of Mathematics; considers how the model considered traditional of teaching can use Active Methodologies; and discusses the active methodologies: Inverted Classroom (SAI) and Peer Instruction. The research makes a literature review, using the descriptive method, with a qualitative approach. Based on the theoretical review, a didactic sequence was proposed using the Active Methodology of the Inverted Classroom for use in Mathematics. It was found that the dynamics involving these Active Methodologies is very promising for the discipline of Mathematics, given the possibility of the student having other means to build knowledge, becoming able to interact in a meaningful way with his classmates and teachers, and thus act as a protagonist in their learning.

Keywords: Mathematical Learning. Active Methodology. Flipped classroom. Peer Instruction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pilares da aprendizagem invertida	24
Figura 2 – Comparação entre o modelo tradicional e a sala de aula invertida	24
Figura 3 – Organograma do método <i>Peer Instruction</i>	26
Quadro 1 – Frações 6º ano	28
Quadro 2 – Material para a Sala de Aula Invertida	30
Quadro 3 – Questões conceituais	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
I INICIAÇÃO AO MUNDO DO CONHECIMENTO	11
1.1 A ESCOLA COMO AMBIENTE FORMADOR DA PESSOA HUMANA	11
1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA	16
II METODOLOGIAS ATIVAS E SUAS CARACTERÍSTICAS	19
2.1 SALA DE AULA INVERTIDA	23
2.2 MÉTODO <i>PEER INSTRUCTION</i>	26
III PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35

INTRODUÇÃO

Analisa-se, neste trabalho, como a Matemática pode ser ensinada a luz das Metodologias Ativas, especialmente a Sala de Aula Invertida (SAI), mediante a necessidade de mudança para além do tradicionalismo existente, sendo importante não apenas para uma mudança no presente, mas com perspectivas futuras. Nesse aspecto, na medida em que a proposta foi sendo desenvolvida, questiona-se: que contribuições a sala de aula invertida e o método *Peer instruction*, enquanto Metodologias Ativas, possibilitam para o ensino-aprendizagem da Matemática?

Para isso, tem como objetivo descrever os efeitos do uso da sala de aula invertida com auxílio do procedimento *peer instruction* no ensino da Matemática. Como objetivos específicos, propõe-se a: apresentar considerações sobre o ensino da Matemática; discorrer acerca das metodologias ativas: Sala de Aula Invertida (SAI) e *Peer Instruction* e, finalmente, propor atividades pedagógicas a partir desta perspectiva de trabalho.

A metodologia de pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica, com método exploratório e abordagem qualitativa, que forneceu um entendimento claro e objetivo acerca do objeto de estudo. Além disso, o trabalho apresenta uma proposta de intervenção, que constitui um exemplo para o ensino e aprendizagem de frações no sexto ano do Ensino Fundamental, associando a sala de aula invertida ao *peer instruction*.

A pesquisa se mostrou relevante não apenas do ponto de vista acadêmico, como também profissional, tendo em vista que muito além do conhecimento da teoria, é necessário antecipar a prática, pois isso torna possível a ampliação do conhecimento, e permite que esse trabalho seja útil para futuros professores de Matemática.

O trabalho está dividido em introdução; Capítulo I, no qual se tece algumas considerações sobre o processo de conhecimento e sobre o ensino da Matemática; Capítulo II, que aborda as metodologias ativas e o trabalho com a Sala de Aula Invertida e método *Peer Instruction*; e, o Capítulo III em que se propõe uma sequência didática. Por fim, seguem as considerações finais e as referências da pesquisa.

I. INICIAÇÃO AO MUNDO DO CONHECIMENTO

O ser humano precisa de cuidados para viver e se desenvolver, pois necessita desenvolver diferentes habilidades para se adaptar ao seu meio modificando-o e sendo modificado por ele. Isso quando não sofre de alguma situação adversa, como doenças e privações, que o tornam mais frágil diante do mundo.

O que lhe vale são as suas aptidões físicas, intelectuais, culturais, desenvolvidas em determinadas fases. Por isso a importância de seu pleno desenvolvimento físico e mental para poder se integrar ao mundo e à vida em sociedade.

1.1 A ESCOLA COMO AMBIENTE FORMADOR DA PESSOA HUMANA

A escola é um dos primeiros locais onde o indivíduo aprenderá a conviver com suas descobertas e ter acesso aos diversos conhecimentos dos quais precisará para formar sua personalidade e caráter, e também desenvolver suas capacidades naturais.

Segundo Salvador (1999, p. 81), durante toda história do estudo científico, feito para entender o desenvolvimento humano, diversos autores e teorias foram buscando uma resposta ao problema das relações entre a evolução das pessoas durante o seu ciclo vital e a sua participação em práticas e atividades educativas. Pode-se assim delimitar dois tipos de posições:

A primeira compreende o desenvolvimento e a educação como processos dissociados e independentes, cada um com características peculiares e com identidades próprias. Nesse contexto, defende-se que o desenvolvimento ocorre de maneira natural e espontâneo; deve ser resultado de fatores basicamente internos, em grande medida, de caráter biológico. Como consequência a partir, dessa perspectiva a educação, não teria uma função especialmente relevante na evolução das pessoas. A segunda posição, ao contrário, defende a existência de uma forte interrelação entre o desenvolvimento das pessoas e os processos educativos. Os conhecimentos e as habilidades adquiridas graças a participação em situações de interrelação com os outros, é especialmente em situações educativas, levariam a níveis mais altos de evolução e de desenvolvimento; o desenvolvimento das pessoas seria, ao menos em boa parte, o produto da influência de fatores externos, entre os quais, as suas experiências educativas.

Considerando esses aspectos, é importante perceber a mudança evolutiva humana como um processo necessário que vai tornar o indivíduo preparado para viver em sociedade, ser produtivo e avaliar o seu lugar histórico de modo crítico.

A caracterização do desenvolvimento humano de forma a ser entendido como um processo necessário deu-se historicamente no âmbito da psicologia evolutiva. De outra forma, essa caracterização coincide, em alguns aspectos básicos, com o que se pode denominar conceito de desenvolvimento, a partir de um sentido comum. Ou seja, o conjunto de idéias que, desde o conhecimento humano e à margem das idéias científicas, muitos indivíduos utilizam habitualmente para entender e explicar o processo de desenvolvimento das pessoas.

Falando genericamente, essa caracterização considera o desenvolvimento como um processo que envolve mudanças globais na conduta das pessoas, que se tornam duradouras e de caráter geralmente irreversível. Tais modificações são universais, isto é, são mudanças comuns a todos os membros da espécie humana, independentemente dos contextos físicos e sociais em que os indivíduos se desenvolvem. Há também que se considerar o desenvolvimento psicológico como um processo de mudança fundamentalmente natural e espontâneo, e também fora do controle e da consciência das pessoas, ocorrendo de maneira paralela ao processo de crescimento físico e orgânico. (SALVADOR, 1999).

Significa afirmar que os aspectos sociológicos, antropológicos e filosóficos precisam ser considerados, uma vez entendendo que a presença dos sujeitos em sociedade é ativa.

No entanto, essas concepções do ponto de vista natural, universal, individual necessárias têm predominado, historicamente, no conjunto da psicologia em geral e, concretamente, da psicologia evolutiva, carecendo que outras áreas do conhecimento abordem o desenvolvimento humano considerando aspectos que envolvam a sua historicidade.

Apesar desse predomínio, tem havido, teoricamente, lacunas para questionamentos sobre essa concepção, partir de alguns marcos históricos, especialmente, a partir de estudos, mesmo na própria psicologia, que pregam a perspectiva sociocultural inspirada nos trabalhos iniciais de Vigotsky e seus colaboradores.

Considerando a perspectiva sociocultural, para se entender os diversos grupos humanos, é preciso saber que no decorrer da história, esses grupos elaboraram um conjunto de adaptações e de recursos de diferentes maneiras (sociais, psicológicos, tecnológicos, econômicos etc...), manifestos em forma de costumes, pensamentos, crenças, atitudes, pautas de conduta, intuições, estruturas, atividade e relação social, etc. Esses elementos atuam como “mediadores”, uma espécie de filtro entre os indivíduos do grupo e o seu ambiente. Por isso, o comportamento e o desenvolvimento humanos sempre são mediados social e culturalmente. (SALVADOR, 1999, p 84)

Cabe refletir que a relevância atribuída a partir desse ponto vista aos elementos socioculturais não rejeita ou esquece o papel dos elementos biológicos. Isso se deve por se considerar que, de certa forma, a importância dos aspectos sociais e culturais no desenvolvimento humano provêm da herança genética da espécie. É o código que dá uma plasticidade e um grau de abertura à aprendizagem, muito superior ao restante dos animais, além de oferecem a possibilidade de acumular, e organizar as experiências vividas e de mostrá-las às novas gerações.

Dito de outro modo é correto, também, que existem outros aspectos do processo de desenvolvimento controlados diretamente pela herança genética da espécie, ainda que as mudanças dependentes dos fatores culturais não estejam alheias à influência dos fatores biológicos.

Assim sendo, o desenvolvimento não pode ser definido como um processo estreitamente natural, interno, universal, mas sim como um processo mediado social e culturalmente, com possíveis componentes de caráter universal, ainda que também com os elementos da especificidade cultural dos diferentes grupos e contextos em que se pode ser concretizado. Dessa forma, o desenvolvimento inclui, ao mesmo tempo, uma dinâmica interna e alguns processos que vão “de fora para dentro”; vincula-se estreitamente à interação e a atividade conjunta com outras pessoas que pode ter, ao menos em parte, objetivos e caminhos potencialmente diversos e alternativos. (SALVADOR, 1999, p. 85).

Dada à importância da atividade humana em sociedade, é necessário considerar que, dentre os ambientes de promoção das relações sociais e, em consequência do desenvolvimento da pessoa humana, a escola seja um dos

espaços mais necessários neste processo, uma vez constatando-se a interdependência de educação e desenvolvimento.

“Educar é preciso”, pois a educação é parte fundamental no processo de desenvolvimento:

A educação (definida como o conjunto de práticas sociais por meio das quais alguns membros do grupo tentam fazer com que os membros menos experientes adquiram os instrumentos e a capacidade necessária para participar ativamente no grupo) transforma-se em uma peça cabedal da “transferência de competências culturais” que comporta o desenvolvimento humano. Nessa lógica, não podemos continuar considerando o desenvolvimento e a educação como processos independentes nem tampouco a educação como simples acompanhante unida ou dependente do processo de desenvolvimento. A educação torna-se, mas precisamente o motor principal desse processo, sem o qual a atividade e o crescimento humanos, da maneira como os conhecemos, seria impossíveis. Parafrazeando J. Bruner (1988), podemos dizer que, partindo desse ponto de vista, afirma que a educação se situa a margem do processo de desenvolvimento não é uma afirmação correta, mas absurda. (SALVADOR, 1999, p 85).

A partir dessa intervenção do autor, percebe-se que o jovem e o adolescente desenvolvem um complexo processo de desenvolvimento em seus diversos aspectos, o qual vai coincidir com seus anos de intensa aprendizagem na escola e que, portanto, devem receber sempre um bom estímulo para que a passagem dessa fase se dê de forma natural e positiva.

Pereira e Carloto (2016) discutem acerca do papel da escola para muito além da aprendizagem de conteúdos em si, uma vez que, o lugar escola deve abranger diversos outros aspectos para além do cognitivo, como psicológicos e sociais, para assim, contribuir de maneira plena para a formação dos indivíduos como cidadãos em sua plenitude.

Discorrem ainda sobre as inúmeras regras e diretrizes que as escolas precisam seguir, seja pelo funcionamento interno ou pelos compromissos e conteúdo que precisam ser ministrados em sala de aula pelos professores, essa realidade acaba tornando o ambiente engessado, e sem tanto espaço para se discutir questões relevantes referentes a educação em si, sobre as práticas pedagógicas e todas as questões que envolvem um desenvolvimento pessoal e social (PEREIRA E CARLOTO, 2016).

Libâneo (2007) discute como as políticas públicas não conseguem abranger e garantir uma educação de qualidade e que atenda as demandas da sociedade,

como questões ligadas as desigualdades no ensino das diversas regiões do nosso país, questões ligadas à burocracia do sistema educacional, além de questões referentes ao processo de ensino e aprendizagem, como o analfabetismo, evasão escolar, além da desqualificação e desvalorização dos professores.

Tendo em vista esses desafios, Libâneo (2010) discute quais são os objetivos principais para uma Educação Básica de qualidade e que atenda a todos. Sendo elas: 1) A preparação para o mundo do trabalho; 2) A formação para a cidadania crítica; 3) A preparação para a participação social; e a Formação ética.

No primeiro objetivo, a escola deve estar centrada na formação geral dos estudantes, os preparando para as diversas realidades do mercado de trabalho, ou seja, contribuindo para o desenvolvimento das capacidades básicas, dentre as quais podemos destacar a capacidade para resolver possíveis questões que surgiram em seu ambiente de trabalho, e que permitirá a atuação eficiente na realidade que serão inseridos.

No segundo objetivo, a escola deve instigar os estudantes a se tornarem cidadãos atuantes na sociedade, que sejam agentes ativos e críticos nas lutas pelos seus direitos, e não sejam meros espectadores das diversas questões que envolvem a sociedade, mas que entendam seu papel como agente de transformação social.

No terceiro objetivo, a escola deve ser um espaço onde os estudantes através da interação entre os indivíduos que fazem parte desse convívio podem desenvolver suas competências sociais, aprendendo a lidar com o outro, e as diversas diferenças que estão presentes em nossa sociedade.

Por fim, o quarto objetivo discorre acerca a formação ética do indivíduo, que trata de “formar valores e atitudes ante o mundo da política e da economia, do consumismo, do sexo, da droga, da predação ambiental, da violência, e diante, também, das formas de exploração que se mantêm no capitalismo contemporâneo” (LIBÂNEO, p. 201, 2010).

Sendo assim, percebemos os diversos papéis que a escola tem acerca da formação dos indivíduos e da sua importância, que vão bem além do processo de ensinar e aprender, mas englobam diversas questões, sendo elas, sociais, intelectuais, cognitivas, emocionais e políticas.

1.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

A escola tem sido defendida como melhor ambiente para se experimentar o novo e o melhor também para apreender para a vida toda, pois nunca há de se esquecer dos tempos da escola, no qual professores e estudantes comungam juntos os primeiros encantos do conhecimento. Por isso, independente dos problemas que marcam a trajetória histórica da instituição escolar, é importante reconhecer esse ambiente de nascimento de ideias e pensamentos, de culturas e valores, de ideais e sonhos. O ato de descobrir o novo é marca da escola.

Os professores de Matemática sabem das dificuldades em ensinar esta disciplina para as crianças, uma vez que é preciso e importante reconhecer e considerar a história de vida dos estudantes que ingressam na escola, pois muitos já trazem conhecimentos constituídos pelas experiências vivenciadas por eles mesmos. Desse modo se faz importante investir em ações pedagógicas capazes de proporcionar aos estudantes experiências que ampliem seus conhecimentos já trazidos por sua história de vida pessoal e social.

O conhecimento Matemático que vai ser construído a partir de então deve ser mais do que simplesmente utilitário ou manipulável, deve se tornar um conhecimento que vai ajudar o estudante a lidar com situações problemas e atividades reais que fazem parte de sua vida.

Por ser uma disciplina de “difícil” adaptação, por conta, em parte, de toda uma representação social criada em torno dela, e ainda mais pelo restrito tempo que se dedica a conhecê-la, é fundamental que se busquem caminhos e meios de melhor estudá-la e melhor adaptá-la ao uso diário da lógica e do raciocínio dos estudantes. Sem mencionar a importância de se dominar a lógica matemática, tanto do ponto de vista da ascensão profissional, como cultural e social, em especial, porque a Matemática é reconhecida mundialmente por sua linguagem universal comum, em tempos de globalização. Mas, é preciso experimentar e conhecer novos meios de melhor dominá-la e melhor utilizá-la no dia a dia (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

As dificuldades aparentes do ensino da Matemática podem assustar qualquer estudante que ainda não tenha tido contato com esse código numérico, seja por

desconhecê-lo em atividades escolares, seja por não ter tido a oportunidade de reconhecê-lo como parte de seu dia a dia. Entretanto, a Matemática pode ser bem compreendida no âmbito do ensino da escola fundamental a partir de uma nova estratégia de ensino e aprendizagem.

Há maneiras divertidas e lúdicas que podem contribuir para diminuir as dificuldades inerentes à aprendizagem da Matemática, a fim de que esta não seja vista com algo difícil e de raciocínios complexos e abstratos.

A escola é esse ambiente propício a descobertas, a novas experiências, e por que não dizer, de encantamento diante do conhecimento, do novo e de possibilidades. Desse modo, percebe-se a necessidade de estudar essa realidade caracterizada pelo conhecimento da importância de se conhecer a Matemática de outra forma, com a participação consciente dos que fazem parte do contexto escolar, dentro e fora da sala de aula.

Em se tratando de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas de Ensino Fundamental, pode-se ter uma noção da importância de novas e divertidas formas de ensinar e aprender suas fórmulas e operações. Há a necessidade de se perceber como se dá essa relação entre a criança, a escola e sua família, conjugação da qual resultará sua cultura e visão de mundo, tão fundamentais no desenvolvimento cognitivo (TARDIF, 2003).

Dentre os estudiosos (VYGOTSKY, 1987; 1989; MURANI, 2010. PIAGET, 1999, 2007) do tema é uníssona a afirmação de que por razões de ordem biológica e psicológica quanto mais cedo a criança for submetida ao estudo de uma disciplina (incluindo assim o estudo até de outros idiomas) melhor ela poderá assimilar o aprendizado em questão, gerando o desenvolvimento cognitivo de forma mais profícua, permitindo uma adequada evolução cultural.

Nesse processo o professor deve criar um ambiente capaz de problematizar e proporcionar a aprendizagem Matemática, partindo de aspectos reais do estudante e de seu cotidiano, criando esse espaço no qual este possa matematizar, formular ideias e soluções, criticar e desenvolver formas capazes de entender melhor o mundo, de modo que consiga planejar linhas de investigação nas quais ele mesmo possa participar (ALRO; SKOVSMOSE, 2006).

A maior vantagem de uma abordagem educativa está no fato de que ela implica no estímulo à autonomia do estudante, desenvolvendo o sentimento de segurança em relação às suas próprias capacidades. Assim, ele pode perceber que através do seu trabalho e do seu esforço é-lhe permitido transformar e intervir no meio em que está inserido (escola, casa, igreja, bairro e etc.), onde vive, e que o conhecimento fornecido pela escola é um dos caminhos para que essas mudanças aconteçam se perpetuem de fato e de direito (FREIRE, 1999).

Seguindo a linha de pensamento explicitada, é fundamental que se considere os interesses e as motivações dos estudantes, garantindo-se as aprendizagens essenciais para a formação de futuros cidadãos autônomos, críticos e participantes, capazes de discernir, no limiar da sua maturidade, a sua competência, dignidade e responsabilidade enquanto elementos formadores de uma “sociedade democrática” (FREIRE, 1999).

Esses indivíduos serão responsáveis pela disseminação de conhecimentos adquiridos em sua fase de aprendizado utilizando-os, tanto dentro de seu país de origem, quanto em terras estrangeiras, sendo capazes de exercer uma comunicação adequada e com fins importantíssimos perante a formação de uma sociedade melhor a todos (ALRO; SKOVSMOSE, 2006).

O ensino de Matemática propicia ao estudante muito mais do que um aglomerado de fórmulas e regras para realizar cálculos, ele incita o raciocínio lógico, a criatividade, a argumentação e a capacidade de resolver problemas, dentre outras habilidades. O conhecimento matemático desenvolve muito mais do que habilidades estritamente matemáticas, ele também proporciona habilidades necessárias para o pleno exercício da cidadania e para o processo de desenvolvimento cognitivo, único de cada indivíduo.

II - METODOLOGIAS ATIVAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Metodologia é definida no dicionário, como um “conjunto de métodos, regras e postulados, em determinada disciplina, e sua aplicação”. (FERREIRA, 2010, p. 503). Sobre isso, observa-se que cada área possui uma metodologia própria. O estudante, no processo educacional, é visto como um sujeito essencial para a construção do conhecimento, e não só um mero receptor de conteúdo, sendo o emprego adequado da Metodologia um fator fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

A Metodologia substituiu, em muitos discursos, a “Didática”, vista de maneira pesarosa por aparentar um caráter formal e abstrato dos seus esquemas distinguindo-se de uma verdadeira ação pedagógica. Desse modo a Metodologia de ensino e aprendizagem se ocupa diretamente de como o conhecimento será trabalhado junto aos estudantes. A Didática, por sua vez, continua tendo sua grande importância para reflexões maiores envolvendo desde o currículo à relação professor-estudante.

O conhecimento da Matemática não se resume apenas a ouvir, copiar e fazer exercícios, buscando memorizar conteúdo. Um processo de construção de conhecimento crítico vai para além do ato educativo, chegando até o que os estudantes já trazem enquanto sua própria vivência e formação cultural. (CANDAU, 2005).

Em se tratando de Metodologias Ativas, Bastos (2006) considera que elas podem ser entendidas como um conjunto de processos interativos, capazes de contribuir para solucionar determinado problema, tendo como característica marcante a participação do estudante, sendo o professor um mediador que cria situações para em conjunto ser construído o conhecimento, distanciando-se, portanto, de um modelo autoritário, unilateral e ou mesmo uniforme de ensino e aprendizagem.

Quanto a isso, observa-se, que o ensino precisa ter certo rigor metodológico, para que possa ocorrer de forma satisfatória, ao mesmo tempo em que deve valorizar os saberes do estudante, despertar sua capacidade crítica; seu senso estético e sua postura ética, de modo que ele possa refletir sobre sua prática e saber reconhecer a elevação da identidade cultural (PAIVA, 2016).

Na sociedade contemporânea, existe a necessidade de se refletir sobre metodologias que proporcionem ações pedagógicas que promovam a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, e assim, possibilitem a interação com os colegas e com o objeto de estudo.

Gomes (2020) indica que o uso de métodos ativos pode ajudar na assimilação dos conteúdos trabalhados com os estudantes em sala de aula, de modo a torná-los mais independentes, críticos e participativos do processo de construção do conhecimento.

Paiva (2016) entende que é possível observar que a construção do conhecimento matemático ocorre paulatinamente, quando o estudante passa a conhecer teorias e relacioná-las com atividades propostas, tornando-se capaz de resolver problemas no ambiente de aprendizagem, de forma segura.

Dentro desse contexto, acerca das Metodologias Ativas, deve ser considerado o fato que esses elementos: “São pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (MORAN, 2017, p. 18).

Desse modo o espaço escolar pode ser retrabalhado por uma nova forma de aplicação do conteúdo, a fim de que o estudante possa se integrar no processo educacional, e na disciplina de Matemática, no qual comumente se registra certo grau de dificuldade em se compreender a teoria e os modos de resolução por meio de fórmulas, e sem conexão com a realidade. Esse tipo de resistência à Matemática pode ter suas raízes em um complexo social, que pode estar relacionado ao ambiente social e familiar, com reflexos no espaço escolar. Fica ainda mais difícil se na escola prevalecer um modelo tradicional de ensino no qual o professor é o detentor total do conhecimento que repassa para se estudarem e se tentar fazer os exercícios. (PAVANELO, LIMA, 2017).

Métodos mais apropriados poderiam melhorar a qualidade do ensino, reduzir dificuldades, e aumentar a participação dos estudantes. A aprendizagem ativa se pauta em práticas pedagógicas que valorizam a contribuição e participação do estudante, que se solta mais e aprende mais com a interação, estimulando seu pensamento crítico, uma vez que ele mesmo começa a perceber problemas que

fazem parte de sua realidade, ao ser instigado a refletir e expressar a sua própria opinião sobre determinado assunto ou questão (PAIVA, 2016).

Quando se analisa o processo educacional existente no Brasil, não raro são as críticas sobre a maneira pela qual esse processo é construído. Torna-se muito importante um entendimento que não apenas se visualizem os problemas, mas que sim, possa contribuir com a visualização das soluções.

A sociedade atual passou por grandes mudanças em sua estrutura, inclusive com um enorme avanço tecnológico, e isso inclui também o que está inter-relacionado aos processos educacionais. Nesse aspecto onde a mudança na sociedade foi significativa em muitos aspectos, é observado acerca disso, que: “os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais”, (MORAN, 2017, p. 23).

É necessário considerar a amplitude dessas mudanças para a sociedade, o que conduz a uma análise do todo, e não apenas parte desse processo. Isso faz com que essas mudanças alcancem também o ensino da Matemática em sala de aula, em especial, pelo fato de que existem estudantes que possuem grande dificuldade nessa disciplina e corrigir essas dificuldades é muito importante para que não existam lacunas no futuro.

Nesse aspecto, é necessário analisar de maneira ampla, e entender como a utilização de Metodologias Ativas pode contribuir para esse avanço no presente e no futuro e os benefícios que esse elemento traz para o ambiente escolar. Isso não pode ocorrer de modo parcial, mas sim, deve fundamentar-se nos aspectos técnicos e científicos que norteiam o processo de pesquisa desenvolvido no ambiente acadêmico. Sobre isso, busca-se assim, um afastamento do simplismo e do lugar-comum sobre a dinâmica envolvendo as Metodologias Ativas, e uma aproximação com um entendimento de caráter mais aprofundado, que mostre quando e onde essa ideia pode ser utilizada e os prós e contras que impactam esse processo em seus mais variados aspectos.

Uma mudança de um modelo considerado tradicional para um modelo em que uma Metodologia Ativa é utilizada, não é uma mudança fácil, pois, não esbarra somente nos aspectos pedagógicos, mas, em muitos momentos, acaba esbarrando nos aspectos profissionais, em especial, considerando que existem gerações

diferentes de professores e pedagogos no ambiente escolar, os quais precisam se atualizar nos conhecimentos e métodos que estão inovando o ensino-aprendizagem, haja vista que nos dias atuais, o ensino está cada vez mais renovando e inovando na relação entre estudante e professor.

Isso não pode ser visto como um impedimento ou como um elemento que classifica profissionais em um patamar superior ou inferior, mas sim, é importante que seja vista como uma oportunidade para que a Metodologia Ativa não apenas seja apresentada, mas sim, que de maneira prática possa ser entendida como algo que é capaz de impactar o presente e o futuro.

É necessário considerar que a “aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno de forma que ele aprenda os conhecimentos propostos por meio da interação entre ele e os outros colegas, estimulando o pensamento crítico”. (PAIVA, 2016, p. 15). Nesse aspecto, não mais é o professor o centro do processo educativo, mas sim o estudante, que sai de uma posição passiva, no qual somente escuta as instruções do professor, e passa para uma posição ativa, onde não apenas participa, mas, desempenha o seu senso crítico, analisando, questionando e entendendo como funcionam as ideias que se inter-relacionam com a proposta desse trabalho, que é o ensino da Matemática.

É necessário, portanto, saber como a Matemática funciona nesse processo e sua contribuição para que estudantes e professores não tenham em mente apenas o cumprimento de uma obrigação, mas sim, o prazer quanto ao desenvolvimento e a resolução dos problemas que eventualmente ocorram independentemente de serem simples ou complexos.

Em relação à sala de aula invertida, observa-se que “caracteriza-se na inversão das ações que ocorrem no contexto de sala de aula e fora dela”. (SCHENEIDERS, 2018, p. 7). Por isso, é importante considerar a amplitude disso e também, a importância quanto ao adequado preparo dos professores, tendo em vista, que não são somente os estudantes que necessitam de auxílio.

Silva e Scapin (2011) apontam em seu trabalho que a utilização de Metodologias Ativas contribui para que o estudante amplie o seu conhecimento, o que é muito importante quando se fala da Matemática estando, também, em conformidade com a Lei nº 9.394/1996, que é conhecida como Lei de Diretrizes e

Bases da Educação Nacional (LDB) que aponta em seu Art. 1º que “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem [...], na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa [...]”. (BRASIL, 1996). Fato esse que faz com que não apenas seja importante a proposta visando esse aprofundamento, como também, seja importante o desenvolvimento de um trabalho que possibilite um entendimento, ao longo das mudanças ocorridas na sociedade.

2.1 SALA DE AULA INVERTIDA

A Sala de Aula Invertida (SAI) é uma proposta contida nas metodologias ativas que busca dar oportunidade para que o estudante tenha mais autonomia em seus estudos, colocando-o como protagonista em seu aprendizado, seja em trabalhos individuais ou coletivos. A sala de aula invertida é um modelo pedagógico que valoriza a aprendizagem ativa, o protagonismo dos estudantes, o *design* de curso híbrido, permitindo o ensino-aprendizagem, também, remoto, quando o estudante passa a interagir de sua própria casa ou de qualquer lugar onde esteja, desde que tenha um ponto de acesso à internet (VIZZOTO DIEHL, 2021).

Bergmann e Sams (2015) acreditam que a inversão da sala gera um processo mais transparente, no qual os pais podem participar das aulas juntamente com os filhos, quantas vezes desejarem, pois se permite que o professor seja “rebobinado”, e o estudante, que assiste a um vídeo, por exemplo, possa assisti-lo quantas vezes quiser, em sua casa com seus pais e amigos.

Schmitz (2016) procurou simplificar e identificar a finalidade dos pilares da aprendizagem invertida, a fim de facilitar esse tipo de método.





Figura 1 – Pilares da aprendizagem invertida

F <i>FLEXIVE ENVIRONMENT</i>	L <i>LEARNING CULTURE</i>	I <i>INTERNATIONAL CONTENT</i>	P <i>PROFESSIONAL EDUCATOR</i>
<p>Ambiente Flexível</p> <p>Criar espaços flexíveis nos quais os estudantes escolhem quando e onde aprendem. Flexibilizar a sequência de aprendizagem de cada estudante e a avaliação da aprendizagem.</p>	<p>Cultura de Aprendizagem</p> <p>No modelo tradicional, a fonte principal de informação é centrada no professor. Na abordagem invertida a responsabilidade da instrução passa a ser centrada no estudante.</p>	<p>Conteúdo Dirigido</p> <p>Educadores pensam em como usar o modelo <i>Flipped</i> para ajudar estudantes na compreensão conceitual e determinam o que precisam ensinar e quais materiais eles devem acessar por conta própria.</p>	<p>Educador Profissional</p> <p>É mais exigente e é continuamente demandado, fornecendo <i>feedback</i> imediato em aula, avaliando o trabalho. Conecta-se com outros facilitadores, aceita críticas e tolera o caos controlado em aula.</p>

Fonte: Adaptado de Schmitz (2016).

O método SAI também valoriza a interação entre estudantes, no qual eles podem se ajudar mutuamente, e pela mediação do professor, que também se aproxima mais do processo de aprendizagem. Na figura 2 segue um comparativo entre o modelo tradicional e o modelo da SAI, descrito por Scheneiders (2018) a fim de diferenciar um do outro considerando a metodologia ativa da sala de aula invertida.

Figura 2 – Comparação entre o modelo tradicional e a sala de aula invertida

	 (Sala de aula)	 (Outros espaços)
 (Modelo Tradicional)	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão de informação e conhecimento - Professor palestrante - Estudante passivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Exercícios - Projetos - Trabalhos - Solução de problemas
 (Sala de Aula Invertida)	<ul style="list-style-type: none"> - Debates - Projetos - Simulação - Trabalhos em grupos - Solução de problemas - Estudante ativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Leituras - Vídeos - Pesquisas - Busca de materiais alternativos

Fonte: Scheneiders (2018)

Nessa proposta de realizar os estudos, a conscientização dos estudantes é fundamental, permitindo-lhes abandonar o pensamento de que o professor é o responsável por lhes ensinar e começa a pensar que são responsáveis pelo que aprendem e pelo que não aprendem (BERGMANN; SAMS, 2014, p. 26).

Estudos feitos por Bergman e Sams (2012) sobre o método da sala de aula invertida, revelou importantes evidências. Eles observaram professores durante a aplicação do método por um período de um ano. A fim de evitar ter que repetir todo o conteúdo aos estudantes que faltassem, esses professores gravaram as aulas e as disponibilizaram na *Internet*, e registraram que tanto os estudantes que faltaram, como os que participaram das aulas, acessaram os vídeos das aulas, a fim de revisarem o que aprenderam antes da prova.

Feita essa experiência durante um ano os professores verificaram que houve resultados muito positivos e relevantes, vindo a concordar que seriam muito válidos e importantes nos processos de ensino e aprendizagem, a fim de gerar uma educação mais significativa, dinâmica e personalizada.

De acordo com Bergmann e Sams (2017), o que era feito anteriormente apenas em sala de aula, agora pode também ser feito em casa, e o que é feito em casa, pode ser feito em sala de aula, não necessariamente em um processo de aula remota.

O Estudante passa a ter acesso aos conteúdos em casa, mesmo faltando à escola e, na volta à escola, ele já tem conteúdo para desenvolver seu trabalho, otimizando o tempo do professor, pois já estarão mais a par do que a aula poderá abordar, o que permite uma melhor qualidade na discussão do assunto e na resolução dos problemas e questões.

Desse modo as dúvidas podem ser esclarecidas antes dos exercícios, evitando que ocorram possíveis equívocos.

Sendo assim, não há uma única forma de inverter a sala de aula, nem um caminho a ser trilhado sem erro, nem um *checklist* pronto a ser seguido, mas possibilidades. Esse método remete basicamente a uma mentalidade de deslocamento da atenção do professor para o aluno e para a aprendizagem (BERGMANN; SAMS, 2017).

Conforme estes autores são muitos benefícios trazidos por essa maneira alternativa de praticar o ensino e aprendizagem, porém, existem também muitos desafios aos professores que podem acertar muito e errar muito, já que não há uma fórmula única para se obter êxito nesta metodologia e caberá a cada um adaptar o método e usar da melhor prática ao fazê-lo.

2.2 O MÉTODO *PEER INSTRUCTION*

O método *Peer Instruction* foi desenvolvido pelo professor Eric Mazur (1997) em Havard, é e baseado na ideia de que os estudantes tenham contato com o assunto antes do momento da aula, para assim, alcançarem a compreensão tirando as dúvidas. Além disso, a colaboração entre os estudantes contribui para a aprendizagem.

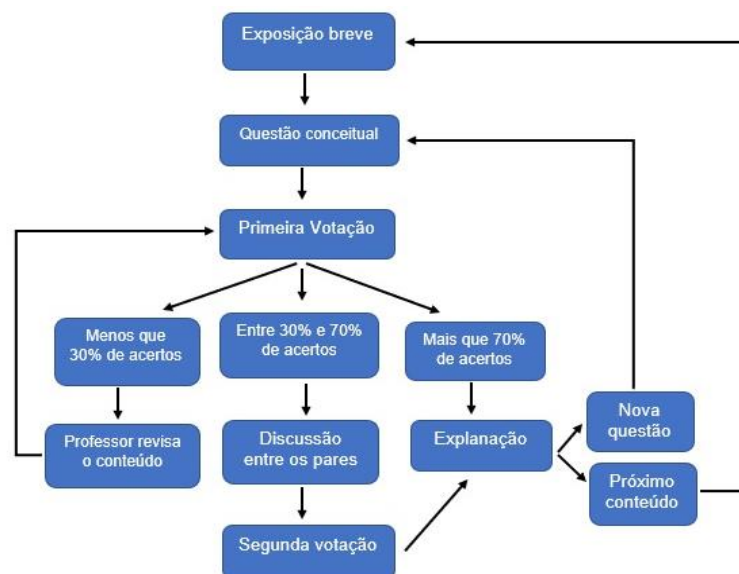
Inicialmente o(a) professor(a) organiza os materiais que serão disponibilizados para os estudantes terem o primeiro contato com o conteúdo que será discutido em sala.

Após isso, se faz necessário a participação e o comprometimentos dos estudantes para o bom desenvolvimento dos próximos passos do método.

Segundo Moura (2017) na aula em si, faz-se uma exposição breve do conteúdo e, assim, inicia-se a aplicação do teste conceitual, o(a) professor(a) é responsável por produzir as questões conceituais que serão aplicadas na sala de aula.

De acordo com o método, são aplicadas as questões e, dependendo da porcentagem de acertos dos estudantes, se dará o andamento da aula. Podemos ver um resumo da aplicação do método na figura a seguir:

Figura 3 – Organograma do método *Peer Instruction*



Fonte: autoral, 2022.

A parte principal e que dá nome ao método acontece durante a aplicação dos testes conceituais. Após a obtenção das respostas da primeira questão o professor deve analisar a porcentagem de acertos que sendo menores que 30% o professor deve revisar o conceito e tirar as dúvidas dos estudantes, para assim refazer a questão e obter as novas repostas.

Quando os acertos forem entre 30% e 70% o professor deve indicar a parte principal do método, a instrução por pares, tradução mais utilizada para "*Peer Instruction*". Pois assim, os estudantes reunindo-se com seus colegas podem tirar suas dúvidas tendo o contato com uma linguagem mais acessível, diferenciada da explicação do professor. Após esse momento, o professor refaz as questões e discute juntamente com os estudantes, passando assim para a próxima questão, no qual se refaz o processo (MAZUR, 1997).

Quando for feita uma apuração e o número de acertos for maior que 70% entende-se que os estudantes compreenderam o que foi apresentado nos materiais, contudo o professor deve discutir com os estudantes e esclarecer possíveis duvidas para assim passar para a próxima questão ou próximo tópico.

Sendo assim, através dessas duas metodologias ativas discutidas em nosso trabalho, construiremos uma proposta de sequência didática para o ensino do conteúdo de frações, associando as duas propostas, com o intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e instigar os estudantes serem agentes ativos no processo de construção do conhecimento.

III – PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

Para o desenvolvimento de nossa proposta, associaremos a metodologia sala de aula invertida e o método desenvolvido por Mazur (1997) designado por “*Peer Instruction*”, que permite avaliar de maneira mais completa como ocorre o aprendizado dos conteúdos destinados a sala de aula invertida.

A construção da nossa proposta se destinará ao conteúdo de frações inseridos no 6º ano do Ensino Fundamental, e será embasada em duas pesquisas desenvolvidas, que relacionam essas metodologias ativas e o ensino de Matemática.

Apresentamos a seguir os tópicos relacionados ao conteúdo, que será abordado de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e será a base do planejamento de nossa pesquisa.

Quadro 1 – Frações 6º ano

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações	<p>(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.</p> <p>(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.</p> <p>(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.</p> <p>(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2018).

A escolha desse assunto se deu pela forma como é normalmente desenvolvido, inicialmente são discutidos diversas definições e conceitos que são base para iniciar os cálculos. Sendo assim, utilizaremos as metodologias ativas para

contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de maneira significativa, com a participação ativa dos estudantes.

Inicialmente, é relevante fazer um levantamento em cada sala de aula específica com o intuito de identificar se os estudantes possuem a logística necessária para a aplicação dos métodos, como os dispositivos para acessar os materiais e acesso à *internet*, para isso, pode-se aplicar um questionário que permitirá ter acesso a essas informações. Essa observação contribuirá para o planejamento dos passos em sala de aula, e encontrado algum desafio em relação a isso, poderá ser solucionado durante o planejamento.

Também se faz necessário apresentar aos estudantes a metodologia que será utilizada, para que eles possam estar cientes do funcionamento das aulas. O professor/a deve apresentar as metodologias, explicar e tirar as dúvidas que surgirem entre os estudantes, além de enfatizar a relevância da participação e comprometimento dos estudantes com o que será proposto, tendo em vista que serão agentes ativos do processo de aprendizagem. Assim, deve-se garantir o compromisso em realizar as tarefas que serão propostas, pois sem isso, a metodologia não trará os resultados esperados.

Em seguida, o professor é responsável por selecionar os materiais que serão disponibilizados para os estudantes estudarem em casa (SAI). Esses materiais podem ser videoaulas já disponibilizadas na *internet*, ou produzidas pelo docente, ou também textos acerca do conteúdo.

Com as informações coletadas e os materiais selecionados e organizados, o/a professor/a planeja as aulas e a condução do método, ou seja, produz as questões conceituais que serão aplicadas em sala, e define o método que será usado para coletar os *feedbacks*.

Em nossa proposta, como material destinado à metodologia da sala de aula Invertida, optamos pelas videoaulas, pois assim, os estudantes poderão ver e rever o conteúdo abordado durante o período que for designado, tendo assim uma participação ativa e consciente do processo de aprendizagem.

Disponibilizamos, no quadro 2, o título e o endereço eletrônico cada vídeo aula para ser direcionada aos estudantes, vale enfatizar que baseamos nossas escolhas de acordo os conteúdos direcionado para o 6º sobre frações da BNCC,

além disso, optamos por direcionar mais de uma opção de videoaula sobre o mesmo conteúdo, tendo em vista que o estudante possa escolher qual abordagem mais goste, ou até então possa reforçar o conteúdo com uma segunda explicação.

Esse direcionamento pode ser feito através de grupos de mensagens instantâneas, e-mails dos próprios estudantes ou mesmo dos pais, sendo relevante o conhecimento dos responsáveis pela forma como estão sendo conduzidos os momentos de aprendizagem. Ou podem ser traçados outras estratégias durante o planejamento de acordo com a realidade encontrada no contexto escolar.

Quadro 2 – Material para a Sala de Aula Invertida

Título do vídeo	Endereço eletrônico
FRAÇÃO – O que são frações e números mistos? – Introdução e Significados	https://youtu.be/IlmqH5D29Uo
FRAÇÃO – Frações equivalentes e simplificação de frações	https://youtu.be/vdHkYzdxmc
FRAÇÃO – Comparação de frações	https://youtu.be/KeGiHKJx198
OPERAÇÕES COM FRAÇÕES - Adição e subtração de frações	https://youtu.be/cAlriwPiqbY
SEM MMC – Como somar e subtrair frações com denominadores diferentes sem o MMC?	https://youtu.be/6uGblJOldEw
FRAÇÕES (Parte 1): Notação de frações e suas propriedades	https://youtu.be/YJyY6A_MOQc
FRAÇÕES (Parte 1): Operações básicas	https://youtu.be/SqJpB78R7x0

Fonte: Autoral, 2022

Após a apresentação da metodologia para os estudantes, a escolha do material que será utilizado e os meios em que dever disponíveis, o/a professor/a precisa organizar e planejar a aula e a aplicação do método *Peer Instruction* que será a maneira para avaliar como se deu esse momento de aprendizagem fora da sala de aula, na SAI.

Para tanto, o(a) professor(a) deve organizar as questões que serão aplicadas no método, para atingir os objetivos estabelecidos para a aprendizagem. Em nossa proposta, que envolve as frações e baseadas nas videoaulas, formulamos 10

questões conceituais que serão apresentadas a seguir, no quadro 3, para serem utilizadas no método, conforme descrito na figura 3.

Quadro 3 – Questões conceituais

- 1- Sobre o conceito de fração, podemos afirmar que é a forma matemática de representar:
 - a) Um valor menor do que zero.
 - b) A multiplicação de números inteiros.
 - c) Parte de um número inteiro.**
 - d) Um número que não existe.

- 2- As frações também são associadas com a ideia de uma operação, sendo esta:
 - a) A adição.
 - b) A subtração.
 - c) A multiplicação.
 - d) A divisão.**

- 3- Cada fração representa um número, este mesmo número pode ser representado também:
 - a) Efetuando a adição do numerador com o denominador, resultando em um número inteiro.
 - b) Efetuando a subtração do numerador com o denominador, resultando em um número natural.
 - c) Efetuando a multiplicação do numerador com o denominador, resultando em um inteiro.
 - d) Efetuando a divisão do numerador com o denominador, resultando em um número decimal.**

- 4- O conjunto numérico em que as frações estão inseridas é o dos números:
 - a) Naturais.
 - b) Inteiros.
 - c) Racionais.**
 - d) Irracionais.

- 5- Quanto a classificação, temos as frações:
 - a) Equivalentes, próprias, impróprias, aparentes e mistas.**
 - b) Equivalentes, próprias, impróprias, aparentes e mistas.
 - c) Inteiras, próprias, impróprias, equivalentes e mistas.
 - d) Inteiras, próprias, impróprias, aparentes e reais.

- 6- Tomando determinada fração, podemos obter uma fração equivalente da seguinte forma:
 - a) Adicionando um mesmo número ao numerador e ao denominador desta fração.
 - b) Subtraindo o numerador do denominador desta fração.
 - c) Multiplicando ou dividindo o numerador e o denominador desta fração por um mesmo número, diferente de zero.**
 - d) Somando ou subtraindo um mesmo número do numerador e do denominador desta fração.

- 7- Para somar ou subtrair frações, podemos utilizar diretamente as frações equivalentes ou o método do:
 - a) Máximo divisor comum (M.D.C.)
 - b) Mínimo múltiplo comum (M.M.C.)**

- c) Fixo divisor comum (F.D.C.)
- d) Último múltiplo comum (U.M.C.)

8- Para realizar a multiplicação de duas frações, devemos:

a) Multiplicar numerador com o denominador, em cada fração, e depois multiplicar pelo máximo divisor comum.

b) Apenas multiplicar numerador por numerador, gerando o novo numerador, e denominador por denominador, gerando o novo denominador.

c) Multiplicar o numerador da primeira pelo denominador da segunda, formando o novo numerador, e repetir o denominador da segunda.

d) Dividir numerador por denominador, em cada uma, e depois multiplicar pelo mínimo múltiplo comum.

9- Para realizar a divisão de duas frações, devemos:

a) Dividir os numeradores e repetir o denominador da primeira.

b) Dividir numerador por denominador em cada uma e depois multiplicar os resultados.

c) Multiplicar a primeira pelo inverso da segunda.

d) Multiplicar as duas e depois inverter o resultado.

10- Dois amigos foram comer uma pizza que estava dividida em oito pedaços. Se o primeiro comer 3 pedaços, podemos dizer que ele comeu:

a) Cinco oitavos da pizza.

b) Três pizzas.

c) Cinco pedaços da pizza.

d) Três oitavos da pizza

Fonte: Autoral, 2022.

Com o teste conceitual organizado, o próximo passo para aplicação do método em sala de aula, consiste na escolha da maneira que serão contabilizados os acertos dos estudantes em cada votação. Destacamos desde o uso de *flash cards* (cartão com respostas que podem ser confeccionados pelo professor, até mesmo com a ajuda dos estudantes), ou até mesmo uso de métodos digitais, em programas ou aplicativos que poderão contabilizar as respostas dos estudantes.

Moura (2017) utilizou em sua pesquisa os *flashs cards* construídos de E.V.A e palitos de picolé, pois como sua pesquisa era destinada a ao Ensino Fundamental, era mais próximo da realidade encontrada, mas também destacada a utilização de outros métodos, que podem ser pensados por cada professor(a) e de acordo com seu contexto e com os materiais disponíveis.

Em uma planilha, o(a) professor(a) pode anotar os dados obtidos em cada votação e, assim, gerar a quantidade de acertos para analisar o passo que será

dado com o método, além de também pode armazenar essas respostas para análises posteriores.

Com o *feedback* das respostas, e do percentual de acertos, o(a) professor(a) organiza o decorrer da aula. Se for menor do que 30% se faz necessária a explicação em sala, se for maior do que 70% pode-se avançar para a próxima questão ou próximo tópico do conteúdo. Ou ainda, se for entre 30% e 70% o principal papel do professor nesse momento é orientar a realização do *Peer Instruction*, ou seja, a instrução por pares, no qual os próprios estudantes podem tirar as dúvidas encontradas por seus colegas, para esse processo acontecer de maneira efetiva, deve-se instigar os questionamentos e o posicionamento dos argumentos dos estudantes quanto as suas respostas.

Sendo assim, concluímos nossa proposta discorrendo acerca da relevância de sua aplicação em diversas realidades, com as devidas adaptações que por ventura se tornarem necessárias, além de enfatizar que a associação dessas duas metodologias ativas pode contribuir de maneira significativa para o processo de construção do conhecimento, com a colaboração de todos os agentes envolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se mostrou muito importante e oportuno para os dias atuais. Isso porque o ensino da Matemática é visto quase sempre como complexo demais considerando que os estudantes devam aprender de forma agradável e que a aprendizagem seja significativa. Mas isso depende, em grande parte, do professor e das metodologias aplicadas ao ensino da disciplina, podendo ser enriquecidas pelas experiências prévias dos estudantes.

Nesse aspecto o estudante deve ser visto como parte fundamental do ensino e aprendizagem, haja vista que é por ele que as aulas ocorrem, e é por ele que devem ser feitas as principais ações que garantam sua educação integral e plena no campo da Matemática.

Assim, foi possível verificar que é plenamente viável utilizar as Metodologias ativas para atender aos objetivos da disciplina Matemática, dentre elas a Sala de aula invertida e o *Peer Instruction*, desde que sejam bem utilizadas, sejam dominadas pelo professor mediador, e possam atender às necessidades da turma e da escola onde ocorrem as aulas. A grande diferença está em deixar o estudante ocupar um papel participativo na sala de aula, deixando de ser passivo e assumindo um papel atuante na sua aprendizagem.

Portanto, nas Metodologias ativas, o estudante assume o protagonismo definido na nova Base Nacional Comum Curricular/BNCC (BRASIL, 2018), permitindo que este assumam mais responsabilidades na construção de seu projeto de vida.

Devemos enfatizar o comprometimento do professor com a organização e o planejamento das atividades que serão desenvolvidas em sala de aula, além é claro da participação e comprometimento dos estudantes, para que a utilização das metodologias atinja os objetivos preestabelecidos.

Por fim, a dinâmica que envolve essas Metodologias Ativas mostra-se bastante promissora para a disciplina de Matemática, haja vista que o estudante passa a ter outros meios de estudar e construir conhecimento, e passa a ser capaz de interagir mais com seus colegas de turma e professores, tirar dúvidas, reler ou rever videoaulas, e assim absorver de forma mais eficiente o conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE. **O Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BASTOS, C. C. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html> acesso em set; 2021.

BERGMANN, Jonathann; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, **Ministério da Educação**. CONSED/UNDIME, 2018.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. **Ministério da Educação**, Brasília, 1996.

CANDAU, Vera Maria (org.). **Rumo a uma Nova Didática**. 16ª ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

FERREIRA, A. **Mini Aurélio: o dicionário da Língua Portuguesa**. 8ª Ed. Rev. e Ampl. Rio de Janeiro: Editora Positivo, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 10ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GOMES, H. S.; SITKO, C. M.; OLIVEIRA SÁ, S.; COSTA-LOBO, C. **Metodologias ativas na educação presentes na prática pedagógica em uma escola estadual de ensino médio na modalidade de ensino integral na cidade de Marabá-PA**. FINOM. 27, 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para que?** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MATTAR, J. **Metodologias Ativas para a Educação Presencial, Blended e a Distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MAZUR, Eric. *Peer instruction: a user's manual*. 1997

MORAN, J. M. Metodologias Ativas e Modelos Híbridos na Educação. In: YAEGASHI, S. e outros (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2017, p.23-35.

MOURA, Bruna Ligabo de. **Aplicação do Peer Instruction no ensino de Matemática no quinto ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em

Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências). Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2017,

MURANI, Alberto. **Jean Piaget**. Tradução e organização: Daniele Saheb. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Editora Massangana, 2010 (Coleção Educadores).

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PAIVA, T. Aprendizagem Ativa e Colaborativa: **Uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da Matemática**. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Brasília: UNB, 2016. 85p.

PAVANELO E.; LIMA, R. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, 31 (58), 739-759, 2017.

PEREIRA, Carolina Machado Rocha Busch; Carloto, Denis Ricardo. Reflexões sobre o papel social da escola. **Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**. Florianópolis, v. 3, n. 4, maio 2016, ISSN 2359-1870.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. Tradução: Álvares Cabral. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

SALVADOR, César Coll. **Psicologia e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999

SCHMITZ, E. X. S. Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. **Recurso Didático**. 2016. Disponível em: https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebo o k_FC.pdf. Acesso: set. 2021.

SCHNEIDERS, Luís Antônio. **O método da sala de aula invertida** (flipped classroom) / Luís Antônio Schneiders – Lajeado: Ed. da Univates, 2018.

SILVA, R.; SCAPIN, L. Utilização da Avaliação Formativa para a Implementação da Problematização como Método Ativo de Ensino-aprendizagem. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 22, n. 50, p. 537-552, set./dez. 2011.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

VIZZOTO DIEHL, Indiara. **O ensino remoto e suas implicações no ensino da Matemática**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Federal do Tocantins, Arraias -TO 2021, 82 f.

VYGOTSKY, LEV S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. 135 p. (Coleção Psicologia e Pedagogia).

VYGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3^a.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 168p. (Coleção Psicologia e Pedagogia. Nova Série)