

Metodologias ativas no ensino da matemática: (re) pensando a prática docente

Active methodologies in mathematics teaching: (re) thinking about teaching practice

Metodologías activas en la enseñanza de la matemática: (re) pensar la práctica docente

Diego Silva Souza¹
Cleo Clayton Santos Silva²

Resumo: Muito se tem discutido sobre o modelo atual de ensino e como ele poderia ser implementado. Neste sentido, é imperativo que se reveja a organização curricular, tempo e espaço das aulas, e as metodologias de ensino adotadas pelos professores. Segundo pesquisas, as metodologias ativas podem auxiliar a prática docente nestes desafios, pois, assim, o aluno é transformado em protagonista e responsável pelo seu aprendizado. Diante disso, o objetivo deste artigo é fazer uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem focado na educação matemática com o uso de metodologias ativas. Para tanto, foram estabelecidos como objetivos específicos: realizar uma revisão da literatura em livros e periódicos publicados nos últimos cinco anos sobre metodologias ativas para o ensino da matemática; conceituar tais metodologias e sua importância no âmbito do ensino escolar; e evidenciar algumas práticas verificadas e casos exitosos de suas aplicações. No que tange aos procedimentos metodológicos, este estudo seguiu uma abordagem do tipo qualitativa, pois neste momento não se pretendeu construir indicadores sobre a relevância de tais produções. Em conclusão, identificou-se grande variedade de métodos passíveis de aplicação, sendo que a maioria deles deve partir do pressuposto da sala de aula invertida.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino. Práticas Docentes. Protagonismo discente.

Abstract: Much has been discussed about the current teaching model and how it could be implemented. In this sense, it is imperative to review the curricular organization, time and space of classes, and the teaching methodologies adopted by teachers. According to research, the active methodologies can help the teaching practice in these challenges, because, in this way, the student is transformed into the protagonist and responsible for his learning. Therefore, the objective of this article is to make a theoretical reflection about the teaching and learning process focused on mathematics education with the use of active methodologies. For this purpose, the following specific objectives were established: to conduct a literature review in books and journals published in the last five years about active methodologies for teaching mathematics; to conceptualize such methodologies and their importance in school education; and to highlight some verified practices and successful cases of their application. Regarding the methodological procedures, this study followed a qualitative approach, because at this point it was not intended to build indicators about the relevance of such productions. In conclusion, we identified a great variety of methods that can be applied, most of them based on the assumption of the flipped classroom.

Keywords: Learning. Teaching. Teaching. Student protagonism.

Resumen: revisar la organización curricular, el tiempo y el espacio de las clases, y las metodologías de enseñanza adoptadas por los profesores. Según la investigación, las metodologías activas pueden ayudar a la práctica docente en estos retos, porque, así, el alumno se transforma en protagonista y responsable de su aprendizaje. Por tanto, el

1 Mestre em Ciências Ambientais, Professor da Universidade Tiradentes (UNIT)).

2 Mestre em Biometria e Estatística Aplicada, Professor na Secretaria de Estado da Educação de Sergipe.

objetivo de este artículo es hacer una reflexión teórica sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado a la educación matemática con el uso de metodologías activas. Para ello, se establecieron como objetivos específicos: realizar una revisión bibliográfica en libros y revistas publicadas en los últimos cinco años sobre metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas; conceptualizar dichas metodologías y su importancia en el contexto de la educación escolar; y mostrar algunas prácticas verificadas y casos exitosos de sus aplicaciones. En cuanto a los procedimientos metodológicos, este estudio siguió un enfoque cualitativo, ya que en este momento no se pretendía construir indicadores sobre la relevancia de dichas producciones. En conclusión, se identificó una gran variedad de métodos que se pueden aplicar, y la mayoría de ellos deben partir del supuesto de la flipped classroom.

Palabras clave: Aprendizaje. La enseñanza. Prácticas de enseñanza. Protagonismo estudiantil.

INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, não cabe mais um modelo tradicional de ensino em que os profissionais são vistos pela comunidade acadêmica como únicos detentores do conhecimento, transmissores de saberes oficialmente constituídos, pois hoje eles passam a ser considerados mediadores no processo de aprendizagem, uma vez que o acesso à informação é rápido e fácil para a maioria das pessoas, sobretudo por meio da internet. Assim, se faz necessário, urgentemente, rever organização curricular, tempo e espaço das aulas, relação professor-aluno, uso de tecnologias e metodologias de ensino (GIORDANO; SILVA, 2017).

Por conseguinte, corroborando com os autores supracitados, pode-se afirmar que a relação professor-aluno através das metodologias de ensino se constitui um dos motivos que colabora aos grandes números de reprovações na matemática. Dessa forma, depara-se com uma realidade em que na escola o aluno precisa ficar entre quatro e cinco horas assistindo aulas, muitas vezes de forma passiva, sem protagonismo na relação de ensino-aprendizagem focado no discente, tendo em vista que em tal modelo o professor ainda é o centro do processo escolar.

Neste contexto, os jovens do século XXI conseguem assimilar a informação de forma mais fácil quando estimulados e conectados. Ou seja, facilitando o processo de ensino-aprendizagem por meio de situações e práticas motivadoras e interagindo com seus pares nos meios virtuais, a exemplo das redes sociais e aplicativos de mensagens.

Outrossim, ao mesmo que tempo que não se pode unicamente responsabilizar o professor por tal estímulo/fracasso discente, ressalta-se que pesquisas recentes demonstram que os professores não podem mais fechar os olhos para esse novo contexto e continuar repetindo indefinidamente o modelo tradicional de aula e, assim, o debate sobre novas metodologias de ensino e aprendizagem ganha cada vez mais força em todas as esferas educacionais, da educação básica à educação superior (PAIVA, 2016).

Frente a tal situação questiona-se sobre como facilitar o processo de ensino-aprendizagem da matemática, utilizando-se de ferramentas tecnológicas para proporcionar uma construção mais ativa do conhecimento. Neste contexto, diante do problema evidenciado, justifica-se o emprego de metodologias ativas para a educação matemática, com vistas à aplicação na educação básica.

Diante da situação apresentada, este artigo propõe-se a fazer uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem focado na educação matemática com o uso de metodologias ativas. Para tanto, fazem-se necessários como objetivos específicos: realizar uma revisão da literatura em livros e periódicos publicados nos últimos cinco anos versando sobre metodologias ativas para o ensino da matemática; conceituar tais metodologias e sua importância no âmbito do ensino escolar; e evidenciar algumas práticas verificadas e casos exitosos de suas aplicações.

Por conseguinte, com relação aos procedimentos metodológicos este estudo seguiu uma abordagem do tipo qualitativa,

pois neste momento não se pretendeu construir indicadores sobre a relevância de tais produções, logo não será preciso empregar instrumentos estatísticos, outrossim com relação à coleta de dados será baseada em pesquisa bibliográfica e documental, e com relação à análise dos dados, serão utilizados a análise de conteúdo (LAKATOS; MARCONI, 2017).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A imagem da Matemática criada e difundida pelo colonizador apresentava-a como “uma criação e capacidade exclusiva dos homens brancos; as capacidades matemáticas dos povos colonizados eram negadas ou reduzidas à memorização mecânica; as tradições africanas e índio-americanas ficaram ignoradas ou desprezadas” (GERDES, 1991, p. 62).

Daí, o baixo desempenho em Matemática por parte das crianças, o bloqueio psicológico, a aversão e a impopularidade desse saber especialmente para os filhos de camponeses e operários; daí também a atribuição à Educação Matemática do perverso e discriminador papel de filtro educacional mais eficiente de seleção da elite social. (MIGUEL; MIORIM, 2019, p. 25).

De acordo com os autores citados acima, a eliminação do bloqueio cultural constituiria condição necessária para a superação do bloqueio psicológico, uma vez que, para ele, a reconquista da confiança cultural na capacidade de se produzir Matemática por parte dos educandos. Trata-se, pois, de proceder à incorporação no currículo das tradições matemáticas e, para isso, se faz necessário, reconhecer o caráter matemático dessas tradições através da ampliação do que normalmente se entende por Matemática. Dessa forma, nesta seção do artigo é apresentada uma revisão da literatura sobre a aplicação de recursos tecnológicos e metodologias ativas para o ensino da matemática, a fim de se conceituar tais metodologias e caracterizar sua importância no âmbito do ensino escolar de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1997).

2.1 OS PARÂMETROS CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Sabe-se que a Base Nacional Comum Curricular- BNCC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017) possui 10 competências gerais, que operam como um fio condutor. Competências essas que devem ser desenvolvidas pelos estudantes ao longo de todos os anos iniciais da educação básica, no país, que permeiam cada um dos componentes curriculares, das habilidades e das aprendizagens essenciais. Nesse contexto, a base considerou competência como sendo a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Por conseguinte, uma das principais inovações, foram as unidades temáticas que substituem as disciplinas, e facilitam a compreensão dos conceitos propostos; tais temáticas tem o intuito de facilitar o ensino pois assim o aluno estudará o conteúdo de uma forma mais abrangente e adequada para cada ano do ensino fundamental e médio.

Contudo, até chegar à BNCC proposta em 2016, segundo Pinto (2017), verifica-se na história que dois movimentos curriculares estão inscritos nessa tradição de fazer currículo: as propostas curriculares elaboradas no contexto da década de 1970 e as propostas elaboradas após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 9.394 (BRASIL, 1996), atendendo a criação da escola de Ensino Médio, assim quanto ao documento da BNCC, fundamenta-se a análise na perspectiva da pesquisa documental (SANTOS, 1999). Desse modo, “cotejar os documentos da BNCC até aqui disponibilizados possibilitou lançar luz ao processo de sua elaboração, ao seu conteúdo e significado.” (PINTO, 2017, p. 1048).

Neste contexto, ao final da década de 1990, fora elaborado o documento orientador para o Ensino Médio denominado Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000), proposição que visava apontar uma direção para a organização curricular e as práticas pedagógicas do professor da última etapa da Escola Básica, em decorrência da extinção do antigo 2º Grau.

Por conseguinte, verifica-se um outro movimento associado à criação dos Parâmetros Curriculares, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em 1998. Tendo em vista que tal fato também induziu a organização do currículo escolar, verifica-se a partir de então uma pressão do resultado do desempenho dos estudantes em cada unidade de ensino. Salienta-se contudo que o ENEM fora criado com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da Escola Básica, dessa maneira, tal medida influenciou diretamente o currículo e as práticas pedagógicas do Ensino Médio (PINTO, 2017).

Posteriormente no ano de 2012, dando continuidade à política de orientação do currículo, a Resolução nº 2 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2012), estabeleceu outra organização curricular para o Ensino Médio, articulando as disciplinas por áreas de conhecimento: Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens. É interessante salientar que tal evento se deu 14 após a implementação do ENEM. Nesse sentido, diante dessa nova configuração, destacando explicitamente a Matemática como uma das áreas dos saberes, pode-se então questionar sobre o papel que essa disciplina escolar representa na formação dos educandos (PINTO, 2017).

Destarte, tal destaque atribuído à Matemática evidencia a importância de problematizar o seu ensino e aprendizagem. Ou seja, ampliar a discussão sobre as práticas conteudistas, indagando sobre a educação o porquê da inclusão ou exclusão deste ou daquele conteúdo e, principalmente, levantar a necessidade da implementação de objetos de aprendizagem no ensino dessa disciplina.

Com isso, diante das transformações pelas quais a sociedade tem passado, cada vez mais tem sido apontado que será necessário ao profissional das próximas gerações, não apenas o domínio de conhecimentos específicos, mas a capacidade de se adaptar rapidamente e assimilar novas informações de um mundo em constante transformação. Dessa forma, isso vem se tornando um pré-requisito básico para o perfil do profissional do ensino.

Portanto, a escola deverá, cada vez mais, produzir estratégias que privilegiem, não só a aprendizagem de conteúdo, mas também a aprendizagem de estratégias de adaptação a situações novas, ou seja, propor a problematização (PONTES, 2019). Diante de tal necessidade verifica-se a necessidade da adoção das metodologias ativas para o ensino, tema que será alvo de discussão no próximo tópico deste artigo.

2.2 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE METODOLOGIAS ATIVAS

Desde o nascimento do ser humano a aprendizagem é encarada em processos de design aberto, enfrentando desafios complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas, em todos os campos (pessoal, profissional, social) que ampliam a percepção, conhecimento e competências para escolhas mais libertadoras e realizadoras. Com isso, pode-se afirmar que a vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos (BACICH; MORAN, 2018).

Neste contexto, a aprendizagem se dá desde o nascimento da criança, a partir de situações concretas, e pouco a pouco atinge-se um nível de ampliação e generalização pelo processo indutivo. Ou seja, se aprende também a partir de ideias ou teorias para testá-las depois no concreto pois parafraseando Freire (1996, p. 28) “[...] não apenas para nos adaptarmos à realidade, mas, sobretudo, para transformar, para nela intervir, recriando-a”. Dessa forma, o processo de aprendizagem se dá a partir da transmissão do conhecimento, e com isso, o educando aprende a partir de um envolvimento mais direto, por questionamento e experimentação e atividades práticas.

Contudo, o que se tem verificado, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda. Frente à essa nova face, vários estudiosos da educação têm realizado estudos empíricos envolvendo a combinação

de metodologias ativas em contextos híbridos. Contudo, os modelos híbridos procuram equilibrar a experimentação com a dedução, invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade.

Neste sentido, define-se que a aprendizagem é ativa e significativa quando se avança em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos (BACICH; MORAN, 2018).

Destarte, o professor como orientador ou mentor ganha relevância, tendo em vista que seu papel é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando, orientando. Até alguns anos atrás, ainda fazia sentido que o professor explicasse tudo e o aluno anotasse, pesquisasse e mostrasse o quanto aprendeu. Estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa (DOLAN; COLLINS, 2015). Assim, corroborando com Bacich e Moran (2018), pode-se afirmar que:

[...] as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo. Híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades (BACICH; MORAN, 2018, p. 4).

Sob o aspecto educacional, as metodologias são grandes diretrizes que orientam os

processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. Com isso afirma-se que as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida (BACICH; MORAN, 2018).

Neste contexto, percebe-se uma personalização do processo ensino-aprendizagem para os alunos, pois este é o movimento de construção de caminhos de aprendizagem que façam sentido para cada um, que os motivem a aprender, que ampliem seus horizontes e levem-nos ao processo de serem mais livres e autônomos. Assim, cada estudante, de forma mais direta ou indireta, procura respostas para suas inquietações mais profundas e pode relacioná-las com seu projeto de vida e sua visão de futuro, principalmente ao contar com mentores competentes e confiáveis.

Contudo, a literatura nos mostra que há diversas formas e modelos de personalização. Um primeiro modelo é planejar atividades diferentes para que os alunos aprendam de várias formas (rotação por estações, por exemplo). Um outro modelo é desenhar o mesmo roteiro básico para todos os alunos e permitir que eles o executem no seu próprio ritmo, realizando a avaliação quando se sentirem prontos e podendo refazer o percurso sempre que necessário. Uma outra forma de personalização é colocar os alunos numa plataforma adaptativa (p. ex., a Khan Academy, em matemática) e acompanhar as suas atividades on-line, percebendo o grau de domínio em alguns temas em relação a outros, e organizando atividades de apoio de acordo com as necessidades observadas na visualização on-line. Há modelos de personalização mais avançados, nos quais os estudantes podem escolher parcialmente (algumas disciplinas ou temas) ou totalmente seu percurso. Esta última opção acontece em alguns projetos educacionais mais inovadores (BARRERA, 2016).

Um caso que merece destaque, nessa perspectiva de inovação do processo de

ensino-aprendizagem é a Escola da Ponte em Portugal, projeto esse que não se pré-define ou induz a pedagogia aberta, nem pode mesmo ser encarado como algo estático. Neste contexto Silva e Ribeiro (2018), relatam que na verdade, o espaço escolar é uma construção social que depende das interações entre os sujeitos educativos, os objetos e o próprio edifício. Por conseguinte, destaca-se que o projeto pedagógico construído na Escola da Ponte busca promover um ensino adaptado às diferenças e características dos alunos. Assim, valorizam-se as características e os saberes da comunidade escolar, pois a configuração curricular é flexível e resultante de um exercício de autonomia dos docentes, que demonstram em especial atenção as vivências dos alunos, prevenindo-se, dessa forma, o insucesso escolar na visão das autoras supracitadas neste parágrafo (SILVA; RIBEIRO, 2018).

Nesse sentido, a personalização é um processo complexo, que exige maturidade e autonomia crescente dos estudantes e docentes muito bem preparados e remunerados, bom apoio institucional e infraestrutura tecnológica. Por conseguinte, os professores precisam descobrir quais são as motivações profundas de cada estudante, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequados para cada situação e combinar equilibradamente atividades individuais e grupais, presenciais e on-line (BACICH; MORAN, 2018).

A diversidade de técnicas pode ser útil, se bem equilibrada e adaptada entre o individual e o coletivo, tendo em vista que cada abordagem tem importância, mas não pode ser superdimensionada como única. Assim, na educação formal, há muitas combinações possíveis, com variações imensas na aplicação e resultados, reavaliando-as e adaptando-as de acordo com a conveniência para obter os resultados desejados.

Pesquisadores e educadores afirmam que no sistema educacional convencional, depois que os estudantes desenvolvem o domínio básico de leitura e escrita nos primeiros anos do ensino fundamental, é possível inverter o processo. Pois as informações básicas sobre

um tema ou problema podem ser pesquisadas pelo aluno para iniciar-se no assunto, partindo dos conhecimentos prévios e ampliando-os com referências dadas pelo professor (curadoria) e com as que o aluno descobre nas inúmeras oportunidades informativas de que dispõe. O aluno então pode compartilhar sua compreensão desse tema com os colegas e o professor, em níveis de interação e ampliação progressivos, com participações em dinâmicas grupais, projetos, discussões e sínteses, em momentos posteriores que podem ser híbridos, presenciais e on-line, combinados (BACICH; MORAN, 2018).

Neste contexto, os autores citados no parágrafo anterior relatam que a aula invertida tem sido vista de uma forma reducionista como assistir vídeos antes e realizar atividades presenciais depois. Assim o aluno pode partir de pesquisas, projetos e produções para iniciar-se em um assunto e, a seguir, aprofundar seu conhecimento e competências com atividades supervisionadas. Contudo, a inversão tem um alcance maior quando é combinada com algumas dimensões da personalização, como a autonomia e a flexibilização. Uma parte do processo de aprendizagem é do aluno e pode acontecer tanto antes de um encontro coletivo em sala de aula quanto nesse espaço e em atividades pós aula.

Outrossim, verifica-se que a aula invertida é uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor. Tendo em vista que o conhecimento básico fica a cargo do aluno e os estágios mais avançados têm interferência do professor e um forte componente grupal. Bergmann e Sams (2016) foram os precursores nas técnicas da aula invertida, principalmente utilizando o vídeo como material para estudo prévio, com a vantagem de que cada aluno pode assisti-lo no seu ritmo, quantas vezes precisar e solicitando, se necessário, a colaboração dos pais ou colegas.

O passo seguinte, na visão dos autores citados no parágrafo anterior, é fazer uma avaliação pedindo que a turma responda a três ou quatro questões sobre o assunto, para diagnosticar o que foi aprendido e os pontos

nos quais necessita de ajuda. Logo, em sala de aula, o professor orienta aqueles que ainda não adquiriram o básico para que possam avançar. Ao mesmo tempo, oferece problemas mais complexos a quem já domina o essencial, e, assim, os estudantes vão aplicando os conhecimentos e relacionando-os com a realidade.

Por conseguinte, um modelo um pouco mais complexo é partir diretamente de desafios, o que pode ocorrer dentro de uma só disciplina ou em várias. Nesta técnica três ou quatro professores que trabalhem com a mesma turma podem propor um problema interessante cuja resolução envolva diversas áreas do conhecimento. Ressalta-se, contudo, que é de suma importância que os projetos estejam ligados à vida dos alunos, às suas motivações profundas, e que o professor saiba gerenciar essas atividades, envolvendo-os, negociando com eles as melhores formas de realizar o projeto, valorizando cada etapa e principalmente a apresentação e a publicação em um lugar visível do ambiente virtual, para além do grupo e da classe (BACICH; MORAN, 2018).

Contudo, verifica-se também que há muitas formas de inverter o processo de aprendizagem. Neste contexto, pode-se começar por projetos, pesquisa, leituras prévias e produções dos alunos e depois promover aprofundamentos em classe com a orientação do professor. Outrossim, isso é possível ser feito com tecnologias simples, incentivando que os alunos contem histórias e trabalhem com situações reais, que integrem alguns dos jogos do cotidiano. Logo, a combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais e jogos com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

Dessa forma, afirma-se que os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar e são importantes caminhos de aprendizagem para gerações acostumadas a jogar (BACICH; MORAN, 2018). Contudo,

há algumas condições para o sucesso da aula invertida à saber: a mudança cultural de professores, alunos e pais para aceitar a nova proposta; a escolha de bons materiais, vídeos e atividades para uma aprendizagem preliminar; e um bom acompanhamento do ritmo de cada aluno, para desenhar as técnicas mais adequadas nos momentos presenciais.

3 METODOLOGIA

Nesta seção são descritos: o enquadramento metodológico; os procedimentos para revisão da literatura; e, os procedimentos para construção do estudo de caso. Neste contexto, o presente artigo tem a natureza básica e propôs-se a refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem focado na educação matemática com o uso de metodologias ativas.

A opção por este tipo de pesquisa foi feita a partir da possibilidade de se investigar sobre ferramentas e/ou técnicas que permitam incrementar o ensino da matemática. Dessa forma, fez-se necessário o aprofundamento dos conhecimentos direcionados à temática, devido à tal fato esta pesquisa se classifica como do tipo exploratória com uma abordagem do tipo qualitativa. Para tanto, foram conceituadas tais metodologias e sua importância no âmbito do ensino escolar.

O procedimento utilizado para a realização da revisão de literatura baseou-se na pesquisa bibliográfica e documental. Nesse sentido, foi utilizado a biblioteca virtual da Estácio para consulta de referencial publicado sob a forma de livros e a plataforma Google acadêmico para consulta de artigos e periódicos. Outrossim, nesta última plataforma citada, foi utilizado como filtro o intervalo de datas para publicações de 2015 a 2020 com as seguintes termos de busca: parâmetros curriculares para o ensino da matemática; metodologias ativas; e metodologias ativas no ensino da matemática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção do artigo são apresentados alguns exemplos de casos exitosos de

aplicações das metodologias ativas na educação matemática do ensino básico. Neste contexto, o quadro 1 representa as principais obras destacadas, publicadas nos últimos 5 anos (2016 a 2020), evidenciando tais casos; e posteriormente serão apresentadas alguns comentários e discussões sobre tais estudos.

Quadro 1- Estado da arte levantado Quadro

OBRA	CONTRIBUIÇÃO
(TEWS; SILVA, 2017)	Aplicação de propostas baseadas na adaptação de jogos populares para determinados conteúdos.
(BELLOTTO; PETRY, 2020)	Aplicação de metodologias que levem o aluno a desenvolver sua autonomia diante das competências e habilidades a serem desenvolvidas no Ensino da Matemática.
(GIORDANO; SILVA, 2017)	Abordagem por meio de projetos, suas possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, com ênfase nos aspectos que envolvem o letramento estatístico e probabilístico.
(PICININ; TEIXEIRA, 2019)	Analisar a influência das metodologias ativas e das tecnologias digitais para o desenvolvimento do conteúdo de prismas para alunos do Ensino Médio.
(ANDREETTI, 2019)	Gamificação no ensino de quadriláteros.
(PAIVA, 2016)	Apresenta opções para a prática docente que podem tornar as aulas de matemática mais interessantes e motivadoras para os estudantes da educação básica.
(MOREIRA, 2018)	Apresenta a Sala de aula Invertida como uma opção para incentivar a utilização da tecnologia no ensino da matemática.

Fonte: Organizado pelos autores (2020).

Com o propósito de desconstruir essa ideia que tange o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, Tews e Silva (2017), buscaram realizar oficinas, destinadas ao 6º ano que permitissem ao aluno compreender a importância desta área do conhecimento e que, além disso, provocassem o entusiasmo entre todos os envolvidos. Dentre os jogos utilizados pelos autores, verificou-se a utilização do Jogo da Velha, a aplicação de atividades de tabuleiro e o bingo, ambos para reforçar as quatro operações com números decimais. Além desses recursos, foi realizada a simulação de um supermercado, no qual cada estudante deveria comprar alguns produtos e determinar seus gastos, bem como efetuar o pagamento com dinheiro previamente distribuído. Como resultados, os autores destacam que os alunos passaram a demonstrar interesse na participação das oficinas, dessa forma destaca-se uma melhoria na aprendizagem da matemática.

Na pesquisa realizada por Bellotto e Petry (2020) o objetivo principal fora aplicar metodologias que levassem o aluno a desenvolver sua autonomia frente a competências e habilidades a serem

desenvolvidas no ensino da Matemática. Para facilitar este processo, os autores utilizaram uma pesquisa-ação em foi preparada uma sala ambiente com materiais físicos e virtuais que permitissem a interação dos alunos com os conteúdos propostos. O projeto iniciou com a apresentação da proposta aos alunos e a distribuição de responsabilidades, visando a compreensão dos envolvidos da necessidade do seu envolvimento para o êxito da proposta. As sequências de atividades foram propostas para os alunos visando o ensino híbrido, e os principais recursos utilizados foram: livros didáticos, sites, programas de computador, playlist de videoaulas, plataformas digitais de busca. Assim os autores, utilizaram como principal estratégia a sala de aula invertida, onde o aluno tem o compromisso de estudar o material disponibilizado antes de ocorrer a aula em sala.

Considerando o letramento estatístico como elemento fundamental para a formação acadêmica e para a vida profissional, Giordano e Silva (2017) defenderam o ponto de vista de que o ensino e a aprendizagem da Estatística por meio de projetos oferecem uma oportunidade ímpar para o desenvolvimento

do letramento estatístico. Neste contexto, tal abordagem, norteadas pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados (AED) muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e saber, promovendo maior autonomia por parte dos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas. Outrossim, os resultados revelaram que a aprendizagem baseada em projetos favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como preparando os educandos para os desafios dos estágios posteriores da educação e do mercado de trabalho.

Picinin e Teixeira (2019), destacam em sua pesquisa três metodologias para o ensino da matemática à luz da obra de Bacich e Moran (2018) que foram posteriormente aplicadas em sala de aula para alunos de terceira série do Ensino Médio: Instrução pelos pares ou times (team based learning - TBL); aprendizagem baseada em problemas – PBL com a utilização do modelo TRACK; e Rotação por estações. A PBL, aliado ao modelo TRACK – Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, é um modelo ideal no que se refere ao desafio de integrar educação e tecnologia. Portanto, para Picinin e Teixeira (2019), a utilização desse método para o desenvolvimento do conteúdo de primas parece ser adequada para desenvolver o pensamento geométrico dos alunos, uma vez que, as dificuldades em geometria estão relacionada à representação, visualização e compreensão de suas propriedades com o cotidiano, com o mundo real. Contudo ressalta-se que as técnicas citadas pelos autores, não foram aplicadas e analisadas nesta obra.

Na Dissertação de Mestrado de Andreotti (2019), foi feita uma pesquisa qualitativa em Educação Matemática sobre gamificação no ensino de quadriláteros. As atividades realizadas em uma escola privada do Município de Araucária, contaram com a participação de 38 alunos de duas turmas de oitavo ano do Ensino Fundamental, que produziram e aplicaram dez jogos sobre o conteúdo matemático estudado, utilizando os conceitos de gamificação. Como resultados, a autora

observou: (i) que os estudantes participantes correspondem ao perfil de nativos digitais, ou seja, conseguiram utilizar os conceitos de gamificação na produção de seus jogos; (ii) verificou-se a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, valorizando mais a trajetória de aprendizagem dos jogadores do que a competição entre eles.

Na Dissertação de Mestrado de Paiva (2016), foram apresentadas algumas metodologias ativas, evidenciando como elas podem contribuir para a mudança de postura do professor em sala de aula. Na visão do autor, a aprendizagem pelos colegas (APC) pode ser um bom ponto de partida, pois, mesmo um professor com pouca experiência com metodologias ativas, pode inserir, em seu planejamento, aulas de exercícios embasadas por esta técnica. Neste contexto, após a aplicação de uma aula feita na perspectiva da APC, foi observado o aumento do interesse dos alunos, muito maior durante as aulas com o uso da aprendizagem pelos colegas em relação as aulas anteriores, tradicionais e totalmente expositivas. Por conseguinte, destaca-se que o ganho na quantidade de acertos em relação às questões de avaliação apresentadas foi bem expressivo, devido às discussões entre os alunos.

Ao utilizar o modelo Sala de Aula Invertida, Moreira (2018) recomenda a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's), de maneira a formalizar a técnica junto a instituição de ensino e também por esse tipo de plataforma permitir ao professor um acompanhamento personalizado em tempo real das atividades de cada educando. Dessa forma, corrobora-se com a autora supracitada ao afirmar que em tal metodologia o aluno passa a ser o centro, tendo em vista que o foco da ação é a aprendizagem e o professor passa a ser um colaborador e tem-se o aluno produzindo no seu tempo. Dessa forma, a autora recomenda a utilização de tal método para aulas de matemática, como sendo um perfeito instrumento capaz de aliar as ferramentas tecnológicas aos anseios dos alunos e professores, desconstruindo paradigmas e redistribuindo os papéis dentro

de sala de aula de forma ao colaborar para o sucesso na aprendizagem, e sobretudo, desmistificando a ideia que a matemática seria a matéria mais difícil, mais temida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do fora apresentado ao longo deste artigo, pode-se afirmar que objetivo geral proposto fora atingido, tendo em vista que a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem focado na educação matemática com o uso de metodologias ativas aqui apresentada constitui material fruto de relevante pesquisa bibliográfica em bases oficiais e atualizadas.

Neste sentido, ao conceituar e elencar algumas metodologias ativas aplicáveis ao ensino da matemática na educação básica buscou-se ilustrar situações e possibilidades de como facilitar o processo de ensino-aprendizagem da matemática, podendo ou não se utilizar de ferramentas tecnológicas para proporcionar uma construção mais ativa do conhecimento. Logo, justifica-se o emprego de metodologias ativas para a educação matemática e ressalta-se também que as possibilidades de uso/aplicação de tais técnicas não se restringem apenas aos grupos que possuam domínios ou posses em aspectos tecnológicos, pois pressupõe-se que o ensino deve ser para todos.

Outrossim, verificou-se na seção 4 deste artigo alguns exemplos e casos de sucesso na aplicação de tais técnicas na educação básica. Destaca-se assim, a grande variedade de métodos possíveis para serem aplicados e ressalta-se que quase todos eles devem partir do pressuposto da sala de aula invertida. Contudo, se faz necessário uma reflexão do docente nesta construção, pois estaria o professor preparado para tais mudanças? Reflexões como essas devem ser feitas e levadas às academias de formação docente, pois como o docente poderia ser cobrado por tal imposição do mercado se não foi apresentado outrora à tais técnicas? Percebe-se assim que findada a discussão proposta neste trabalho, muito ainda resta a ser refletido e repensado,

sobretudo, no que tange ao papel do docente e sua valorização e capacitação.

Por fim, afirma-se que mesmo que atingido os objetivos deste artigo, as discussões propostas aqui não se findam e emergem cada vez mais na atual sociedade educacional, sobretudo quando se trata do ensino da matemática, disciplina sempre encarada como a mais difícil e complicada por parte da comunidade discente.

REFERÊNCIAS

- ANDRETTI, Thaís Cristine. **Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/60053>. Acesso em: 7 nov. 2020.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. E-book.
- BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando De Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. E-book.
- BARRERA, Tathiana Gouvêa da Silva. **O movimento brasileiro de renovação educacional no início do século XXI**. 2016. Tese de Doutorado - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-16082016-113432/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- BELLOTTO, Vanessa Boscarri; PETRY, Vitor José. Desenvolvimento da Autonomia dos Alunos por meio de Metodologias Ativas e Híbridas no Ensino de Matemática. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, São Carlos- SP, v. 7, n. 1, 2020. Disponível em: <https://proceedings>.

- sbmac.emnuvens.com.br/sbmac/article/view/2894. Acesso em: 2 nov. 2020.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **A sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016. E-book.
- BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 18 out. 2020.
- DOLAN, Erin L.; COLLINS, James P. We must teach more effectively: here are four ways to get started. **Molecular Biology of the Cell**, Rockville, v. 26, n. 12, p. 2151–2155, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1091/mbc.E13-11-0675>. Acesso em: 22 out. 2020.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GERDES, P. **Etnomatemática: cultura, matemática, educação**. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991. E-book.
- GIORDANO, Cassio Cristiano; SILVA, Danilo Saes Corrêa da. Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 78–89, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35422>. Acesso em: 30 ago. 2020.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 7. São Paulo: Atlas, 2017.
- MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Angela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 3. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução no 2, de 30 de janeiro 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 out. 2020.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 11 out. 2020.
- MOREIRA, Rosilei Cardozo. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida”**. 2018. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-graduação em Matemática, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.
- PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de Metodologias Ativas no ensino da Matemática**. 2016. - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21707>. Acesso em: 30 ago. 2020.
- PICININ, Elisandra; TEIXEIRA, Adriano. Metodologias ativas no ensino de prismas. In: 2019, Porto Alegre - RS. **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019)**. Porto Alegre - RS: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2019. p. 1064. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1064>. Acesso em: 2 nov. 2020.

PINTO, Antonio Henrique. A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 31, n. 59, p. 1045–1060, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000301045&nrm=iso. Acesso em: 23 out. 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, Buenos Aires, n. 24, p. e02, 2019. Disponível em: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1235>. Acesso em: 23 out. 2020.

SILVA, Carlos Manique da; RIBEIRO, Cláudia Pinto. A apropriação do espaço escolar pelo projeto pedagógico: o caso da Escola da Ponte (Portugal). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844183443>. Acesso em: 7 nov. 2020.

TEWS, Aline; SILVA, Emerson Medina da. O uso de metodologias ativas no ensino da Matemática. **Seminário Institucional do PIBID UNISC**, Santa Cruz do Sul - RS, v. 1, 2017. Disponível em: https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid_unisc/article/view/17834/4691. Acesso em: 1 nov. 2020.

Recebido em 22 de dezembro de 2020

Aceito em 18 de fevereiro de 2021