

METODOLOGIAS ATIVAS COMO FERRAMENTAS DE AUXÍLIO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO¹

Rayssa Rocha dos Santos ²

Profa. Dra. Angéli Cervi Gabbi ³

RESUMO

O presente artigo busca identificar, contribuir e auxiliar na melhora dos índices de aproveitamento dos educandos e das práticas pedagógicas dos professores da área da matemática, ressaltando a importância de utilizar metodologias ativas como ferramentas de auxílio no processo de ensino e de aprendizagem. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória e explicativa como forma de levantar informações referentes às metodologias ativas utilizadas no ensino da matemática para alunos do Ensino Médio, buscando, dessa forma, compreender o processo que fundamenta as metodologias ativas e as tradicionais. Assim, tendo em vista o baixo aproveitamento dos educandos em âmbito escolar, conclui-se, com este trabalho, que as metodologias ativas surgem como estratégia para readequar a educação de modo que o processo de ensino torne-se significativo e prazeroso.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Ensino. Dinamização. Matemática. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A educação está em constante processo de transformação e, dessa forma, tanto os professores quanto os alunos precisam seguir esses avanços. Diante desse fato, o presente artigo tem como objetivo fazer uma reflexão sobre a utilização de metodologias ativas nas aulas de Matemática, as quais tornam esses momentos de aprendizagem mais significativos e participativos, onde o aluno pode atribuir significados a cada etapa da sua trajetória escolar.

As metodologias ativas surgem no campo da educação como ferramentas de auxílio aos professores de todas as áreas, promovendo a inclusão dos alunos no seu próprio processo

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para a aprovação no Curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá.

² Acadêmica do oitavo semestre do Curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Ibirubá.

³ Orientadora. Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Docente do Curso de Matemática - Licenciatura do IFRS, Campus Ibirubá.

de aprendizagem e, assim, baseando-se em um processo ativo de aquisição de conhecimento, em que a relação aluno-aluno e professor-aluno é de suma importância para que ocorra uma aprendizagem que tenha os alunos como protagonistas do seu futuro.

De acordo com os resultados obtidos em nível estadual no SAEB 2021 a maior parte dos estudantes se encontra entre o nível 2 e 4 na matemática, destacando assim ainda os baixos níveis de aprendizagem e compreensão, surgindo a necessidade de dinamizar o ensino e a aprendizagem. Assim, o presente trabalho tem como tema o uso de metodologias ativas no ensino da matemática. Além disso, possui o objetivo principal de apresentar o resultado de uma pesquisa sobre as opções disponíveis no ramo que podem ser ferramentas de auxílio aos professores que buscam melhorar o aprendizado dos seus alunos e ainda aumentar os índices externos de avaliação da aprendizagem.

Na seção seguinte, abordar-se-á as concepções que envolvem o ensinar e o aprender matemático.

ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA

Pesquisas atuais mostram que o processo de aprendizagem é único e exclusivo de cada aluno, seja ele criança ou adulto. Com isso, cada ser humano aprende o que é mais relevante e que faz mais sentido para o seu cotidiano, o que acaba por gerar conexões cognitivas e emocionais. Ademais, devido ao aumento das informações que chegam até a população através dos meios de comunicação, torna-se cada vez mais evidente que incentivar os alunos e os manter concentrados com o andamento da aula é uma tarefa difícil, pois necessita-se de métodos que eles possam mostrar, aproveitar e aprofundar seus conhecimentos de modo que estejam associados aos seus interesses. Desse modo, a curiosidade e a motivação são aliadas do professor, quando se trata de ter um ambiente mais dinâmico, acolhedor, dinamizado e autônomo, para que o aluno possa descobrir os seus próprios interesses.

Mora (2013, p. 66) define a curiosidade da seguinte forma: “a curiosidade, o que é diferente e se destaca no entorno, desperta a emoção. E com a emoção, abrem-se as janelas da atenção, foco necessário para a construção do conhecimento”. Conforme o dicionário *on-line*, a motivação é definida como: “conjunto de fatores psicológicos (consciente e inconsciente) de ordem fisiológica, intelectual ou afetiva, os quais agem entre si e determinam a sua conduta” (Dicio, 2023). Assim, para despertar a curiosidade e a motivação em uma turma, necessita-se de métodos que venham ao encontro de uma escola que caminha ao contrário do método tradicional de ensino, surgindo então uma ideia de escola inovadora através de metodologias ativas. Tais metodologias são:

[...] estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada, híbrida. As metodologias ativas num mundo conectado e digital se expressam através de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis, híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje (Moran, 2018, p. 2).

Dessa forma, deve-se levar em consideração que o ensino é contínuo, tanto para o professor quanto para o estudante. É nesse processo que se constitui não apenas um aluno com saberes e conhecimentos formados através dos saberes pedagógicos, mas sim um aluno com vivências de vida que vão muito além dos conhecimentos aprendidos por meio de repetição e memorização.

Como forma de valorizar o aluno como protagonista do seu futuro, surgem as metodologias ativas como estratégia para otimizar o tempo de aprendizagem do discente, tornando esse momento mais significativo e prazeroso. Tendo em vista a finalidade deste estudo, serão explicados a seguir os objetivos das metodologias tradicional e ativa, visando refletir sobre as características e aplicações práticas de ambas.

METODOLOGIA TRADICIONAL

A metodologia tradicional teve o seu surgimento a partir do século XVIII, através do Iluminismo, onde tinha-se como objetivo libertar os súditos da ignorância e transformá-los em cidadãos que possuíam conhecimento e doutrina, sendo o método fortalecido e aplicado em diversos países. As escolas que possuem essa metodologia, focam na formação de um aluno que seja espectador em sala de aula, cabendo a ele apenas a memorização e a reprodução dos conhecimentos adquiridos.

Atualmente, a metodologia tradicional de ensino é a principal atuante nos educandários brasileiros, visando uma educação baseada na transmissão de conteúdos de forma expositiva, na qual os estudantes são induzidos a memorizar conceitos passados pelo docente em sala de aula.

Tal método está centrado em um ensino que foca no conhecimento do professor. Os saberes adquiridos pelos estudantes tornam-se um processo mecânico visto que sua aprendizagem não é associada com situações cotidianas. Deste modo, o estudante passa a representar um ser passivo no seu aprendizado, o qual tem papel principal de decorar e repetir conceitos.

A memorização mecânica do perfil do objeto não é o aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente

da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção (Freire, 1996, p. 36).

Dessa forma, a metodologia que envolve a memorização mecânica não atua como um facilitador na aprendizagem significativa que foca em realizar associações entre o conteúdo e uma situação cotidiana relevante ao estudante. Desse modo a metodologia retratada foca em um processo de aprendizagem baseado na repetição de ideias, ou seja, não relaciona fatos do cotidiano dos educandos com o conteúdo abordado no ambiente escolar.

Em linhas gerais, a metodologia tradicional foca em fornecer as informações necessárias, não ocorrendo a aplicação em exemplos cotidianos. O professor realiza um único planejamento, não considerando as individualidades presentes em âmbito escolar e preocupa-se apenas com o andamento e cumprimento do seu planejamento anual. Para que o professor possa atingir todos os objetivos levando em consideração as individualidades do aluno, pode-se preparar planos de aulas personalizados de acordo com a necessidade de cada um.

Levando em consideração os principais motivos para que a metodologia tradicional seja tão marcante na educação do Brasil, pode-se destacar a comodidade dos professores em relação ao uso de novos métodos de ensino, a falta de conhecimento e aprofundamento sobre novos métodos e a segurança em utilizar algo que já domina. Contudo, sabe-se que o papel da escola não é mais o mesmo do século XIX.

Na atualidade, as informações chegam até nós em apenas um clique. Com isso, os desafios dos professores aumentam, pois devem investir em métodos que venham cativar os alunos, dando importância não apenas ao saber relacionado ao conteúdo programático, mas também desenvolver em cada aluno o modo certo de se pensar. Com esse pensamento, destaca-se que:

[...] percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. Daí a impossibilidade de vir a tornar-se um professor crítico se, mecanicamente memorizador, é muito mais um repetidor de frases e de ideias inertes do que um desafiador (Freire, 1996, p. 15).

Com esse novo desafio, buscam-se alternativas de melhorar o método tradicional de ensino e tornar o aprendizado mais individualizado sem perder a eficiência, surgindo assim a necessidade de inovar as metodologias de aprendizagem em sala de aula, nascendo por esses motivos os métodos ativos que se tornam importantes nesse processo.

Segundo Sá (2019), “as metodologias ativas são processos de aprendizagem em que os alunos participam ativamente do processo ensino-aprendizagem”. Nessa perspectiva, os alunos participam da construção dos seus saberes, pois realizam atividades que os estimulam a pensar além, a discutirem em grupo, a ter iniciativa, tornando-os protagonistas do seu próprio aprendizado. Desse modo, destaca-se a fala de Pereira (2012, p. 6):

[...] por metodologia ativa entendemos todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula.

Dessa forma, é necessário auxiliar os estudantes durante o processo de desenvolvimento. Permitir que eles se desenvolvam de forma independente por meio de suas pequenas descobertas, visando a obtenção de um resultado positivo no progresso do seu aprendizado. Entretanto, é sempre importante ressaltar que, apesar da atual geração de professores ser fruto de uma metodologia tradicional, eles carregam inúmeros pontos positivos nas suas características, porém, devido ao avanço tecnológico, precisam investir em métodos que venham a cativar e chamar a atenção dos estudantes para a sala de aula e não distanciá-los e desmotivá-los.

Na próxima seção, é apresentado o conceito de metodologias ativas e seus defensores, bem como são apresentados métodos que podem ser utilizados como auxílio pelos professores, visando uma aula mais dinamizada, na qual o aluno se sinta motivado a aprender mesmo quando erra.

METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

As metodologias ativas surgiram em meados do século XVIII com a revolução dos liberais e a independência dos Estados Unidos. Nesse período, o estudante passou a ser visto como um ser que possuía direitos e isso levou o filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey a apresentar um novo método de ensino, no qual utilizou novas técnicas pedagógicas que conduziam modificações na educação daquele período. Esse novo método foi chamado de “Nova Escola” ou “Escola Progressista” e defendia o método em que são valorizadas as qualidades e características individuais de cada aluno (Lovato *et al.*, 2018).

Na atualidade, um dos maiores nomes das metodologias ativas é Moran, o qual afirma que “metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem em que se concretizam em estratégias, abordagens técnicas concretas, específicas e diferenciadas” (2018, p. 6). A partir disso, tem-se que para que a aprendizagem possua sucesso é necessário que o professor crie desafios, atividades, jogos que abordam as competências necessárias em cada nível da aprendizagem, tentando criar um processo mais significativo para os estudantes, no qual possam desenvolver autonomia e engajamento necessários, como retratado abaixo:

[...] o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (Berbel, 2011, p. 29).

Jonh Dewey, que é referência no campo da Educação, destacou o seu desgosto em relação a cultura da obediência e submissão, na qual os alunos devem realizar memorização dos conteúdos passados pelo professor. Com esse propósito, surgiu em 1920 no Brasil o movimento da “Escola Nova”, que tinha como foco o pleno desenvolvimento individual do aluno, buscando princípios de solidariedade e cooperação social. A ideia de educação implantada por Dewey vinha com a seguinte filosofia:

[...] voltada para o desenvolvimento e crescimento, para a personalidade e o caráter, com o intuito de valorizar as aptidões dos educandos. O único guia do processo educacional é o espírito que evolui e assimila; é ele quem determina tanto a qualidade como a quantidade das matérias que o educador deve apresentar-lhe. Essa corrente de trabalho coloca a vida e a experiência da criança em oposição ao jugo do programa, delimita, de um lado, o desenvolvimento, e, de outro, o acúmulo de conhecimentos (Cunha, 1996, p. 7).

A partir disso, percebe-se que a escola de Dewey consiste na implantação da liberdade no meio escolar, na qual esse novo método de ensino chegava como forma de auxiliar no desenvolvimento do estudante, tanto na forma de vivências como no acúmulo de conhecimentos adquiridos durante sua trajetória. Podendo ainda destacar que o aluno deve ser o seu próprio incentivador e propulsor para a sua independência futura, ressaltando-se que o mesmo é o responsável pelo seu aprendizado e desenvolvimento.

Conforme Dewey (1979, p. 43), “aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem”. Nessa perspectiva, com a ideia de que o aluno deve ser o próprio protagonista do seu aprendizado, surgem as metodologias ativas que podem ser vistas como pontapé inicial para se introduzir processos avançados de reflexão no ambiente escolar, levando em conta que a aprendizagem acontece a partir de problemas e situações reais.

Tais metodologias desenvolvem as habilidades e competências necessárias nos educandos para que possam encarar a atual sociedade, tendo em vista o protagonismo central do aluno. Ademais, de acordo com Valente, Almeida e Geraldini (2017, p. 464), as metodologias ativas podem ser caracterizadas como:

[...] estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento.

De modo geral, as metodologias ativas tendem a fazer o processo de ensino mais significativo, onde a aprendizagem acontece através de pesquisas que cada aluno faz a partir do que acha interessante, curioso e necessário no seu cotidiano. Sendo assim, a aprendizagem vai muito além da sala de aula, oportunizando um ensino em que o aluno seja o protagonista do seu aprendizado, ou seja, aprenda de forma autônoma, por meio da resolução de problemas que envolvam a vida e que leve a desenvolver a iniciativa.

Nesse processo de ensino, o professor é visto como facilitador/mediador, seu principal objetivo é provocar, construir, compreender, refletir juntamente com o aluno e assim o orientar e auxiliar na sua autonomia e no desenvolvimento de atitudes críticas e reflexivas. Conseqüentemente, nas etapas de formação, os discentes precisam do acompanhamento de profissionais mais experientes para ajudá-los a tornar conscientes alguns processos, a estabelecer conexões não percebidas, a superar etapas mais rapidamente e a confrontá-los com novas possibilidades (Moran, 2015, p. 18).

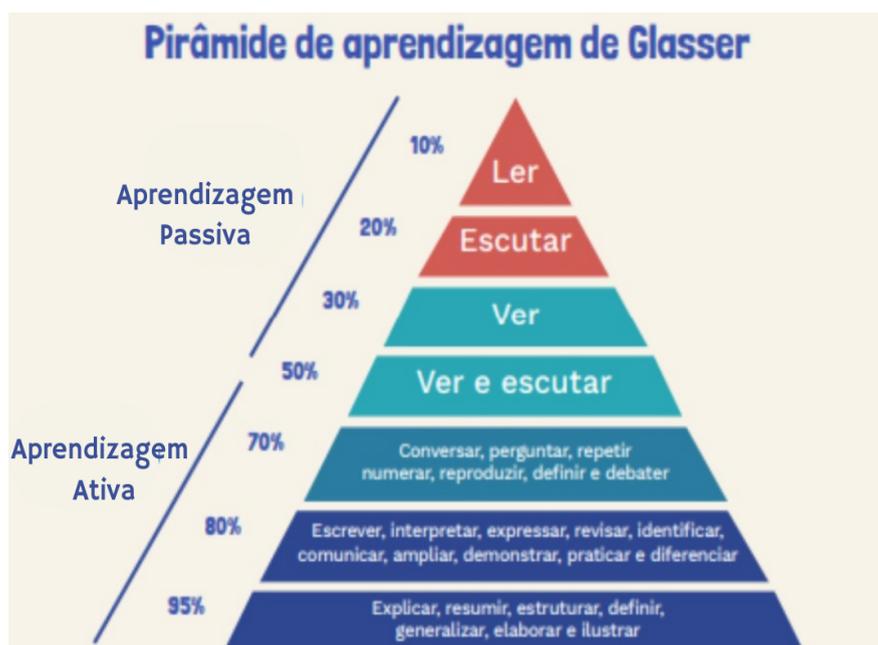
Assim sendo, o processo de ensino aprendizagem acontece através da contextualização e problematização da realidade, no momento em que se liga a teoria e a prática, facilitando a compreensão do aluno e propondo uma maior aproximação da vida real. Com esse método de ensino, os alunos retêm os conhecimentos, há um estímulo ao pensamento crítico e uma maior participação em sala de aula, bem como é despertado o raciocínio lógico na resolução de problemas de forma mais objetiva, o que gera maior envolvimento no ambiente da escola e

um melhor índice de aproveitamento das aulas, e, além disso, é uma ótima forma do aluno se desenvolver individualmente.

Para que o aluno possa adquirir o conhecimento esperado por meio das metodologias propostas, existem inúmeras estratégias que podem ser usadas no ambiente escolar. Visto isso, Moran (2019, p. 7) cita alguns exemplos: “discussão de tópicos de interesse, trabalhos em equipe para que haja colaboração de todos, estudos de caso relacionados à área, geração de ideias para chegar à solução de um problema, produção de mapas conceituais para esclarecer dúvidas e conceitos...”. Além disso, o psiquiatra William Glasser demonstra, através da Pirâmide de Aprendizagem de Glasser (Figura 1), que o professor é aquele que guia o estudante e a turma com amor, de modo que possam atingir os objetivos necessários, conseqüentemente o docente não é um chefe que apenas determina e não auxilia no desenvolvimento estudantil.

A Pirâmide de Aprendizagem de Glasser (Figura 1) é dividida em duas categorias, sendo elas: Métodos Passivos e Métodos Ativos. Para Glasser, os métodos ativos são os mais eficazes no que se refere à Educação, em razão de que durante o processo de aprendizagem o aluno passa aos outros o conteúdo que lhe foi passado do modo como compreendeu. Isso indica que, quando se repassa a alguém o que aprendeu, está se adquirindo conhecimento.

FIGURA 1- Pirâmide de Aprendizagem de Glasser



FONTE: Tutormundi (2021, p. 11).

A partir da imagem acima, destaca-se que a Pirâmide da Aprendizagem de Glasser é um chamado aos professores, não só da área da Matemática, mas sim para todos que buscam desenvolver o protagonismo juvenil em sala de aula. A utilização de trabalhos em grupos, debates, rodas de conversas, rotação por estações, sala de aula invertida, mapas mentais e conceituais, são estratégias que auxiliam no processo de tornar o aluno ativo no seu aprendizado.

De acordo com Silva (2021), Glasser fala que “a boa educação é aquela em que o professor pede para que seus alunos pensem e se dediquem a promover um diálogo para a compreensão e o crescimento dos estudantes”, ou seja, o conhecimento é adquirido através de momentos em que ocorre interação. Isso indica que uma ótima forma de colocar em prática os métodos ativos é proporcionar aos alunos momentos contendo videoaulas, podcasts, atividades interativas e aulas práticas, de modo que venham a desenvolver habilidades relacionadas à visão, audição e tato.

Abaixo serão apresentadas as principais metodologias ativas, que veem como auxílio ao professor em uma perspectiva de escola-laboratório, na qual os alunos têm total liberdade de errar, explorar, refazer e corrigir, cada um no seu tempo. Assim, serão elencados os seus respectivos conceitos e exemplos de aplicação no cotidiano, onde os mesmos foram retirados das referências lidas e estão referenciados ao final do trabalho.

Sala de aula invertida

A sala de aula invertida surgiu em escolas de nível médio nos Estados Unidos, como forma alternativa encontrada por professores que se preocupavam com as faltas de longos períodos de alunos que se encontravam em viagens de jogos. Como forma de ajudar esses alunos, os professores passaram a gravar as aulas e postar em uma plataforma. Assim, ao retornarem das viagens, os estudantes assistiam os materiais disponíveis e tiravam as dúvidas posteriormente com o professor. Com o passar do tempo, professores se reuniram e decidiram tornar esse modo de ensino padrão para todos os alunos da instituição, que assistiam e liam os materiais postados de forma *on-line* e nos encontros presenciais colocavam em prática seus conhecimentos adquiridos e retiravam suas dúvidas (Lovato *et al.*, 2018).

Por consequência ao fato citado, surgiu a sala de aula invertida que consiste em uma inversão do método tradicional de ensino em um método de aprendizagem eletrônica. Nesse método, o estudante inicia o estudo sobre determinado assunto sozinho por meio de vídeos, lições e conteúdos para aprofundamento. O momento em que o aluno se encontra em sala de aula, serve para tirar as dúvidas existentes e debater sobre os conceitos aprendidos. Na

imagem a seguir (Figura 2), podem ser analisadas as ações realizadas em cada momento dessa aprendizagem.

FIGURA 2 - Quadro comparativo entre a metodologia 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: Schneiders (2018, p. 8).

De modo geral, a metodologia visa tornar o aluno responsável pelo seu aprendizado, já que os momentos presenciais destinam-se para a resolução de exercícios e tirada de dúvidas com o professor. A sala de aula invertida é fundamentada em 4 (quatro) pilares que consistem em um acróstico denominado de FLIP, sendo:

F (flexive environment – ambiente flexível): discentes devem ter a flexibilidade de escolher quando e onde aprendem. A sequência de aprendizagem e a avaliação também devem ser adaptadas para cada estudante; **L (learning culture – cultura de aprendizagem):** os estudantes devem entender que eles também são responsáveis pelo próprio aprendizado, sendo os protagonistas do processo; **I (intentional content – conteúdo dirigido):** professor é responsável por selecionar o conteúdo mais pertinente e como o aprendizado acontecerá de forma síncrona e assíncrona; **P (professional educator – educador profissional):** professor atua como um mentor dos estudantes no desenvolvimento das atividades. O educador deve dar feedbacks imediatos em aula, além de trocar experiências com outros profissionais e estar aberto para críticas. (Baldissera, 2021).

Com isso, a sala de aula invertida visa: i) otimização e flexibilidade do tempo, pois o aluno tem acesso ao conteúdo antes da aula, podendo estudar onde e quando quiser; ii) maior engajamento, pois os estudantes se tornam protagonistas do seu próprio aprendizado; iii) personalização do ensino visando a individualidade; iv) fortalecimento do vínculo entre professor e aluno; v) evolução das relações entre a turma, visto que estimula o trabalho em equipe e habilidades relacionadas ao convívio social.

Esse método de ensino pode ser aplicado nas aulas de Matemática da seguinte maneira: 1º) será necessário que o professor divida a turma em grupos, onde serão direcionados temas (por exemplo, medidas de tendência central - moda, média e mediana); 2º) solicitar-se-á aos alunos que gravem videoaulas sobre assuntos já estudados, apresentando conceitos, procedimentos de resolução, exemplos de utilização no cotidiano e resolução de exercícios de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); 3º) para que essa aula ocorra como o esperado, será necessário que o professor disponibilize aos alunos, em alguma plataforma de apoio, um material do conteúdo que será estudado - em caso de dúvidas, os esclarecimentos podem ser feitos durante o andamento das aulas presenciais ou no WhatsApp -, a gravação das videoaulas e a apresentação dessas em uma aula determinada pelo professor, sendo necessário realizar um momento de discussão e *feedback*.

Aprendizagem baseada em problemas

A metodologia baseada em problemas surgiu no final da década de 60, na McMaster University Medical School, no Canadá. Essa metodologia consiste em apresentar aos alunos um problema que devem, a partir da organização de suas ideias em grupos, tentar resolver com os seus conhecimentos. Após um tempo, levantam-se questionamentos e hipóteses referentes ao problema que não sabem resolver. Com a dúvida lançada, essa metodologia faz com que a turma se organize para decidir, quando e como irão resolver. Assim, no reencontro, os alunos organizam as informações obtidas e, ao final do trabalho, avaliam o seu processo de aprendizagem (Lovato *et al.*, 2018).

À vista disso, essa metodologia tem como objetivo que os alunos resolvam os problemas apresentados a eles, com auxílio de seus colegas de sala. Durante esse processo, o professor pode fazer questionamentos e dar pistas de como resolver o problema, mas a ideia central é que os alunos procurem e apresentem a resolução completa da situação-problema apresentada. Ao final, faz-se a socialização da resolução a que cada grupo chegou, o que pode ser feito por meio de um debate ou de uma simples conversação, e assim formaliza-se a ideia geral do conceito.

Tal metodologia envolve os alunos em grupos, desenvolve habilidades em multimídia, atividades práticas, aprofundamento do conteúdo, relações interpessoais, estímulo do raciocínio lógico e da criatividade e, acima de tudo, faz com que os alunos sejam motivados, pois os contratempos existentes durante o desenvolvimento do projeto servem como motivação para chegar ao resultado final esperado.

De acordo com Silva e Goi *apud* Hernández (1998, p. 720), a metodologia de ensino baseada em problemas consiste em “aprender a pensar criticamente [o que] requer dar significado à informação, analisá-la, sintetizá-la, planejar ações, resolver problemas, criar novos materiais ou ideias, [...] e envolver-se mais na tarefa de aprendizagem”. Assim, um exemplo da aplicação do conceito das metodologias baseadas em problemas é o conteúdo de Matemática Financeira, a qual pode ser trabalhada conforme a seguir.

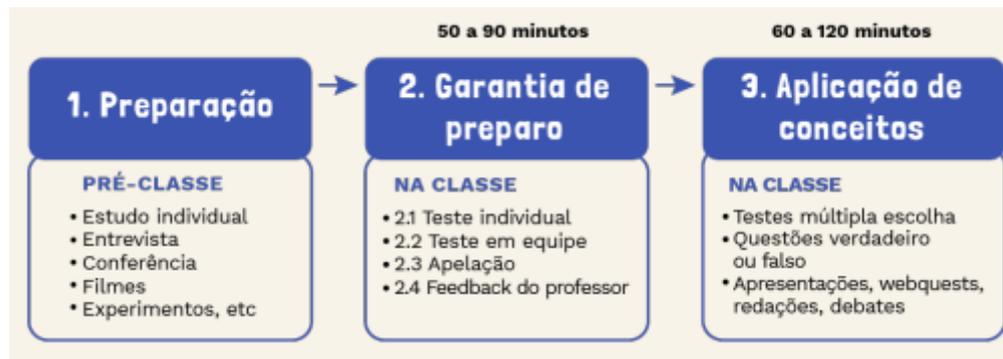
Em um primeiro momento, é necessário imaginar juntamente com os alunos a realização de uma rifa para arrecadar dinheiro para uma instituição da cidade, na qual fariam uma pesquisa referente aos produtos que seriam sorteados e seus respectivos valores; realizada a pesquisa inicial, os alunos determinariam o valor a ser pago em cada número vendido. Esse primeiro momento é importante para que os estudantes possam determinar o valor de cada número da rifa para que se possa obter um bom valor de lucro de forma que não fique muito cara ou barata. Posteriormente, o docente realizaria uma conversa com a turma para determinar a quantidade de números a serem vendidos, para assim se obter o lucro esperado. Através dessa ideia de projeto, poder-se-ia introduzir os conceitos de lucro, prejuízo e margem de erro.

Aprendizagem baseada em equipes

A aprendizagem baseada em equipes surgiu na década de 70, nos Estados Unidos, criada por Larry Michaelsen e o seu objetivo era auxiliar a aprendizagem de turmas com grande número de alunos. Em um certo dia, Larry se deparou com uma turma de 120 alunos para ministrar aulas e como forma de não tornar o processo de aprendizagem cansativo com aulas expositivas, ele decidiu organizar a turma em grupos menores e estabeleceu diversas atividades sequenciais. Ao final do semestre, o professor percebeu que os estudantes haviam assumido a responsabilidade de aprender e de ensinar seus colegas, tendo um aproveitamento satisfatório (Bollela *et al.*, 2014).

A metodologia em questão busca que os alunos estudem em grupos e que um ajude o outro. O modo como se explica o conteúdo, até mesmo através de gírias, pode auxiliar na absorção e compreensão do conteúdo de forma mais clara. Entretanto, para que essa metodologia tenha o resultado esperado, é necessário que os grupos sejam permanentes. Além disso, os alunos devem buscar resultados positivos de forma individual e coletiva, fornecimento de *feedbacks* de forma frequente pelo professor e tarefas para o desenvolvimento individual e da equipe. No entanto, ressalta-se que existe um passo a passo para a preparação das aulas, conforme a imagem a seguir (Figura 3).

FIGURA 3 - Implantação da aprendizagem baseada em equipes



FONTE: Tutormundi (2021, p. 22).

Conforme a Figura acima, no passo 1, o aluno deve se preparar em casa para a realização das atividades propostas em sala de aula. Esse preparo pode ocorrer através de videoaulas, busca por conceitos e realização de atividades. No passo 2, denominado de garantia de preparo, o aluno realiza uma avaliação de múltipla escolha em grupo e individual, sobre o assunto estudado na preparação pré-classe. Já no passo 3, chamado de aplicação de conceitos, os alunos organizam-se em equipes e desenvolvem os conhecimentos adquiridos em atividades que envolvam situações cotidianas. A partir disso, o docente escolhe as questões com base nos “4S”, que consistem em: i) problemas significativos (*Significant*), ou seja, que envolvam o cotidiano; ii) mesmo problema (*Same*), onde todas as equipes terão os mesmos problemas para resolução; iii) escolha específica (*Specific*), em que as respostas devem ser curtas e de fácil entendimento; e iv) relatos simultâneos (*Simultaneous Report*), nos quais as respostas serão dadas ao mesmo tempo (Tutormundi, 2021, p. 23).

Um exemplo de aplicação dessa metodologia na disciplina de Matemática é com o conteúdo de Geometria Plana. Em um primeiro momento, encaminham aos alunos, por meio das plataformas digitais Google Sala de Aula ou WhatsApp, o conteúdo a ser estudado. Na aula presencial seguinte, os alunos organizam-se em fileiras para a explicação breve dos conceitos e, após, o professor lança algumas questões de múltipla escolha que devem ser resolvidas de forma individual. Posteriormente, os estudantes são organizados em grupos de 4 (quatro) componentes para debater as resoluções desenvolvidas por cada um.

Tal metodologia tem sua fundamentação associada ao construtivismo. E, de acordo com Bollela *et al.*,

[...] o professor se torna um facilitador para a aprendizagem em um ambiente despido de autoritarismo e que privilegia a igualdade. As experiências e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Neste sentido, a resolução de problemas é parte importante neste

processo. Além disso, a vivência da aprendizagem e a consciência de seu processo (metacognição) são privilegiadas. Outra importante característica do construtivismo é a aprendizagem baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que será necessária ao futuro profissional e responde às diretrizes curriculares nacionais brasileiras (Bollela *et al.*, 2014, p. 294).

Dessa forma, a aprendizagem baseada em equipes permite ao estudante a realização das atividades propostas em pequenas equipes de modo que o ambiente seja igualitário, pois foca na participação de todos durante o andamento da aula, o compartilhamento de ideias, a colaboração e cooperação para atingir os desafios propostos sendo esses desafios reais do cotidiano. O professor é o mediador e orientador onde propõe um problema aos estudantes e os mesmos devem resolver com base nos conhecimentos.

Instrução por pares

A metodologia de instrução por pares ou *peer learning* foi desenvolvida pelo professor Eric Mazur da Universidade de Harvard, tendo como objetivo principal envolver todos os alunos durante o andamento da aula. Desse modo, procura-se proporcionar atividades que venham a instigá-los a aplicar os conhecimentos adquiridos anteriormente, em sala de aula, e explicar aos seus colegas de classe. Assim, os discentes, separados em duplas, são os responsáveis pela formação dos conceitos referentes ao assunto proposto (Lovato *et al.*, 2018).

Em linhas gerais, Araújo e Mazur (2013, p. 367) descrevem a metodologia baseada em instrução por pares como sendo:

[...] um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os estudantes discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os estudantes responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas.

Dessa forma, durante o desenvolvimento da atividade proposta, o professor circula entre os alunos, auxiliando durante a resolução. Além disso, os estudantes são levados a procurar duplas com resultados diferentes dos seus e, assim, debater sobre a resolução chegada. Ao final da aula, o professor realiza o passo a passo da questão para correção de todos.

De modo geral, a instrução em pares possui vários benefícios, sendo eles: i) aumento no engajamento, pois as duplas procuram interagir entre si para chegar na resolução; ii)

consolidação do aprendizado, uma vez que incentiva a troca de conhecimentos; e iii) avaliação do conhecimento, já que o professor consegue identificar o domínio do conteúdo da turma. Em síntese, o método apresentado consiste em que cada aluno compreenda os conteúdos fornecidos previamente e explique ao seu par o que entendeu sobre o referido conteúdo.

Uma forma de trabalhar com a instrução em pares é através de questões de Geometria Espacial do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Antes de aplicar o método, os estudantes recebem uma folha impressa contendo conceitos e fórmulas necessárias para a aula seguinte, como forma de instigar a curiosidade sobre o tema a ser abordado. No encontro seguinte, destina-se um momento para retirada de dúvidas e, após, os alunos recebem uma folha de atividades, na qual deve-se aplicar os conceitos aprendidos. Posterior ao término do desenvolvimento das atividades, o docente coloca no quadro branco as respostas finais de cada questão e os alunos, organizados em duplas de acordo com o número de acertos, podem explicar aos seus colegas como desenvolveram o seu raciocínio.

Aprendizagem baseada em projetos

A metodologia baseada em projetos foi criada por John Dewey, em meados de 1900. Ele defendeu uma aprendizagem baseada no aprender fazendo, passando, com isso, a afirmar que os alunos podem desenvolver habilidades por meio da contextualização de situações-problema, que podem ser apresentadas através de projetos, os quais envolveriam a disciplina desejada.

Em outras palavras, a metodologia apresentada consiste em desenvolver no aluno competências por meio de problemas que exijam um certo nível de complexibilidade para a sua resolução. Desse modo, os estudantes desenvolvem aspectos físicos, emocionais e psicológicos (Lovato *et al.*, 2018).

Esse método usa problemas reais como forma de incentivo à aprendizagem, onde o conhecimento é adquirido por meio de conversas, debates, troca de ideias, tendo assim como objetivo principal o desenvolvimento do pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação, além de ser possível utilizar várias disciplinas na resolução de uma única questão.

De acordo com Barbosa e Moura (2013), para o desenvolvimento de uma aprendizagem baseada em projetos é necessária uma estruturação como: i) organização de pequenos grupos de trabalho sendo desenvolvido por 4 ou 6 alunos de acordo com a necessidade; ii) determinação de um prazo; definição do tema a ser trabalhado juntamente

com os alunos; iii) utilização de recursos pedagógicos para o andamento do projeto providenciado pelos alunos dentro e fora do ambiente escolar e a apresentação dos resultados obtidos no projeto. Ainda, com base nesses autores, ressalta-se que os projetos podem possuir três cunhos de investigação: (1) investigativo, quando seu objetivo é desenvolver uma pesquisa; (2) construtivo, quando se procura construir ou introduzir algum novo conhecimento; e (3) didático, quando procura explicar o funcionamento de mecanismos.

De modo geral, a metodologia baseada em projetos tem o propósito de permitir que os estudantes resolvam situações com o auxílio de seus colegas. O professor oferece pistas de como resolver, mas cabe aos alunos encontrar o caminho adequado para chegar à solução. Ao final, expõem-se os projetos desenvolvidos e debate-se sobre os seus respectivos desenvolvimentos.

Como forma de introduzir essa metodologia ativa nas aulas de Matemática, pode-se abordar juntamente com a disciplina de Ciências/Biologia a produção de lixo doméstico, em que se envolvem as habilidades de grandezas de medida, probabilidade e estatística. As primeiras etapas do projeto aconteceriam durante as aulas de Ciências, na qual o professor problematizaria o tema proposto e os alunos identificariam os tipos de resíduo produzidos em suas casas. No segundo momento, o professor de Matemática orientaria os alunos a pesar e anotar a quantidade de resíduos produzidos em suas casas, de modo que seja separado o lixo orgânico do reciclável. Após, introduziria-se o conteúdo de média na disciplina de Matemática e, posteriormente, seriam construídas planilhas e gráficos, com o auxílio do aplicativo Excel, as quais corresponderiam a produção de lixo em cada residência. Durante o andamento do projeto, os estudantes calculariam a média de lixo produzida por cada morador da sua casa em nível semanal, mensal e anual. Para conclusão do projeto, realizar-se-ia uma pesquisa *on-line* contendo os problemas causados pelo acúmulo de lixo e as maneiras de reduzir a produção do mesmo. Os alunos organizaram *slides* para apresentar as informações obtidas no desenvolvimento da atividade. (Kirchner, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente pesquisa, concluiu-se que a metodologia tradicional tem deixado os educandos de certa maneira limitados no desenvolvimento de seus conhecimentos, pois são submetidos a uma educação em que o professor é o detentor do conhecimento e os estudantes são apenas agentes passivos que necessitam reproduzir e decorar conceitos abordados em sala de aula.

Atualmente, os estudantes estão saindo do Ensino Médio despreparados para encarar uma futura graduação, e isso devido ao método de ensino ser limitado apenas ao que se aprende em sala de aula. A falta de uma aprendizagem com significados dificulta a compreensão e assimilação do conteúdo com a sua respectiva realidade. A partir disso, neste Trabalho de Conclusão de Curso, fez-se uma pesquisa bibliográfica buscando aprofundar, contribuir, identificar e auxiliar os docentes na compreensão e aplicação de metodologias ativas como forma de tornar o processo ensino-aprendizagem mais significativo e, desse modo, melhorar os índices de aproveitamento dos educandos em sala de aula e nas avaliações externas.

Durante a análise de artigos, sites e materiais que fundamentam este trabalho, concluiu-se que no momento em que se torna a aprendizagem mais leve e dinâmica, onde o aluno pode associar situações do cotidiano com o conteúdo apresentado, obtém-se resultados mais significativos, positivos e duradouros e ainda possibilita-se que o aluno seja o protagonista de seus saberes.

A aplicação de metodologias diversificadas pelo professor permite a criação de um ambiente pedagógico dinâmico no qual o aluno torna-se mais interessado e aprende de forma mais simples, se comparada àquelas vivenciadas no método tradicional. Nessa perspectiva, buscou-se propor, neste trabalho, exemplos de aplicação de atividades das metodologias ativas em sala de aula que poderão ser adaptadas de acordo com a necessidade de cada realidade escolar.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, busquei, enquanto docente, aplicar as metodologias aqui citadas em sala de aula. Foi uma experiência de muito aprendizado e de retrocesso. A aplicação ocorreu em duas turmas de 3º ano, em uma das turmas foi muito bem aceito e os estudantes se propuseram a mergulhar fundo no novo método de ensino, em contrapartida na outra turma os estudantes se sentiram receosos e não se adaptaram a metodologia proposta, sendo necessário retornar ao método tradicional de ensino.

A partir do relato acima, percebeu-se ainda a grande necessidade do professor buscar maiores conhecimentos a respeito das metodologias ativas - o que requer uma “dose” de coragem para romper paradigmas existentes, mas ainda mais coragem para sabermos quando é o momento certo de retornar ao tradicional e auxiliar os estudantes em atingir os índices esperados quando os mesmos não aceitam como o esperado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

BALDISSERA, O. *Sala de aula invertida: o que significa, benefícios e como implementar*, 2021. Disponível em: <https://poseducacao.unisinos.br/blog/sala-de-aula-invertida> Acesso em: 2 out. 2023.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BOLLELA, V. R. *et al.* Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86618>. Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Sistema Nacional de Avaliação Básica (SAEB) - 2021*. Brasília/ DF: INEP/ Ministério da Educação, 2021.

CUNHA, M. V. da. Dewey e Piaget no Brasil dos anos trinta. *Caderno de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas*, São Paulo, n. 97, p. 5-12, 1996.

DICIO (Dicionário *On-line* de Português). Motivação. *Dicio*, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/motivacao/>. Acesso em: 9 out. 2023.

DEWEY, J. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. São Paulo, SP: Editora Nacional, 1979.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa*. 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KIRCHNER, A. *Aprendizagem baseada em projetos e o ensino da matemática*. 2020. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Centro de Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

LOVATO, F. L. *et al.* *Metodologias ativas: uma breve revisão*, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/3690/2967>. Acesso em: 19 ago. 2023.

METODOLOGIAS ATIVAS. *TUTORMUNDI*, s.d. Disponível em: <https://media.tutormundi.com/wp-content/uploads/2021/02/18180943/ebook-metodologias-ativas-tutormundi.pdf> Acesso em: 19 ago. 2023.

MORA, F. *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial, 2013.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção Mídias Contemporâneas*. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, vol. 2, p. 15 - 33, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

MORAN, J. *Metodologias ativas e modelos híbridos na Educação*. 2018. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: ago. 2023.

MORAN, J. Metodologias ativas em sala de aula. *Pátio Ensino Médio*, ano 10, n. 39, 2019. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/Metodologias_Ativas_Sala_Aula.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

PEREIRA, R. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *In: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*, VI, 2012, São Cristóvão, SE. *Anais [...]* Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2012.

SÁ, H. Metodologia ativa: o que é, exemplos e suas diferenças. *Blog Sílabo*, 2019. Disponível em: <https://silabe.com.br/blog/metodologia-ativa-o-que-e-exemplos-e-suas-diferencas/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

SCHNEIDERS, L. A. *O método de sala de aula invertida: flipped classroom*. 1. ed. Lajeado: UNITAVES, 2018.

SILVA, R. A pirâmide de aprendizagem de Willian Glasser. *Proatitudo Educacional*, 2021. Disponível em: <https://www.proatitudo.com/l/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser/>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SILVA, F. S. GOI, L. L. Projeto de trabalho e a prática pedagógica na perspectiva histórico-crítico: Rumo à aprendizagem significativa. *Revista Multidebates*, Palmas, v. 2, nº 2, p. 219-244, setembro de 2018.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017.