

**METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO CONTEMPORÂNEO:  
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E PENSAMENTO CRÍTICO**

**ACTIVE CONTEMPORARY TEACHING METHODOLOGIES:  
PROBLEM-BASED LEARNING AND CRITICAL THINKING**

Custódio Cazenga Francisco <sup>1</sup>

**RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** A abordagem deste tema é de suma importância por se tratar de um levantamento bibliográfico para as instituições de ensino. **OBJETIVO:** Este artigo tem como objetivo refletir sobre as metodologias ativas de ensino contemporâneo na perspectiva de aprendizagem baseada em problemas. **METODOLOGIA:** O presente texto consiste em uma revisão de literatura do tipo Narrativa, e utilizamos bancos de dados científicos, para abarcar autores propostos. O intuito foi de trazer conteúdos relevantes à temática com enfoque em várias teorias. Foi feita uma pesquisa analítica e bibliográfica de abordagem qualitativa sobre o assunto através de livros, artigos e em vídeos aulas dos bancos de dados como Pepsic, Scielo e Google Acadêmico. Em seguida, foi realizada uma inclusão dos materiais mais relevantes, excluindo conteúdos que não diziam respeito sobre a temática. **CONSIDERAÇÕES FINIS:** Concluiu-se que As Discussões Apontaram que o uso das metodologias ativas de ensino na perspectiva de aprendizagem baseada em problemas nas temáticas específicas, como resultado são observados incrementos, em várias magnitudes na capacidade cognitiva e reforça o potencial como ferramenta didático de ensino para desenvolver o pensamento crítico dos alunos ou estudantes a todos níveis e constitui-se, assim, como um precioso auxiliar, tanto para futuros professores, como para todos aqueles que queiram atualizar os seu conhecimentos e aprofundar a sua formação. Espera-se que a partir desta, pesquisa, os professores das instituições acadêmicas do nível superior e das áreas afins tenham melhor entendimento sobre o tema, uma visão técnica e científica mais abrangente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologias Ativas. Ensino. Aprendizagem. Pensamento Crítico.

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The approach to this topic is of paramount importance because it is a bibliographic survey for educational institutions. **OBJECTIVE:** This article aims to reflect on the active methodologies of contemporary teaching from the perspective of problem-based learning. **METHODOLOGY:** The present text consists of a literature review of the Narrative type, and we use scientific databases to encompass proposed authors. The aim was to bring relevant content to the theme with a focus on various theories. An analytical and bibliographic research was carried out with a qualitative approach on the subject through books, articles and video lessons from databases such as Pepsic, Scielo and Google Scholar. Then, the most relevant materials were included, excluding content that did not concern the theme. **FINAL CONSIDERATIONS:** It was concluded that The Discussions Pointed out that the use of active teaching methodologies in the perspective of problem-based learning in specific themes, as a result, increases of various magnitudes in cognitive capacity are observed and reinforces the potential as a didactic teaching tool to develop the critical thinking of students or students at all levels and thus constitutes a valuable aid, both for future teachers and for all those who want to update their knowledge and deepen their training. It is expected that from this research, professors from higher level academic institutions and related areas will have a better understanding of the subject, a more comprehensive technical and scientific vision.

**KEYWORDS:** Active Methodologies. Teaching. Learning. Critical Thinking.

<sup>1</sup> Pós-Doutorando em Saúde Coletiva; Doutor em Ciências da Educação pela ACU - Absolute Christian University; Mestre em Ciências Biomédicas ( Segurança do Trabalho ) pela UNIXAVIER; Graduado em Medicina pela Universidade Jean Piaget de Angola. **E-mail:** custodiofrancisco29.8@hotmail.com. **Currículo Lattes:** lattes.cnpq.br/9024184123157315

## INTRODUÇÃO

As Metodologias Ativas de Ensino podem ser definidas como estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, flexível, interligado e híbrido que se torna cada vez mais relevante dentro de um mundo dinâmico, digital e extremamente conectado (BACICHI e MORÁN, 2017). Elas contribuem de forma significativa e efetiva para a construção de soluções atuais aos anseios dos estudantes que passam de coadjuvantes para protagonistas de sua própria aprendizagem (MORÁN, 2015a; PHILLIPS, 2005). Em resumo, o estudante encontra-se no centro de tudo por meio de processos consistentes com o desenvolvimento de habilidades e não apenas de conteúdo.

Na Matemática, especificamente, é frequente, por parte dos alunos, o uso não consciente de procedimentos pouco eficazes, ou uso de uma técnica específica sem restrições, pois têm dificuldade de considerar outras possibilidades, o que pode implicar em resultados danosos (MASOLA e ALLEVATO, 2019).

Logo, o uso de Metodologias Ativas de Ensino possibilita desenvolver o uso de habilidades cognitivas e físicas além do pensamento crítico e reflexivo, no intuito de fornecer ao estudante os conhecimentos necessários para enfrentar os desafios diários de sua realidade (BRUNER, 1976; GUISSO *et al.*, 2019).

Considerando que as metodologias ativas de ensino contemporâneo aprendizagem baseada em problemas e pensamento crítico como um problema de políticas educacionais, com maior relevância nos países em desenvolvimento, escassez de dados publicados, foi motivo evidente do autor, para pesquisar, na esperança de contribuir para um melhor conhecimento deste tema.

Esta Pesquisa propõe: Produzir novos conhecimentos, obter informação desconhecida para a

solução do problema, melhoria de Saberes e práticas educativas e contribuir para ciência.

A abordagem deste tema é de suma importância por se tratar de um levantamento bibliográfico para as instituições de ensino. Sendo assim, pretende-se investigar neste trabalho: **Quais reflexões sobre as metodologias ativas de ensino na perspectiva de aprendizagem baseada em problemas?**

Esta pesquisa tem como objetivo, refletir sobre as metodologias ativas de ensino contemporâneo na perspectiva de aprendizagem baseada em problemas.

## REFERENCIAL TEÓRICO:

### METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO (MAE)

Já na década de 1970, Jerome Bruner (1976) defendia que os estudantes deveriam aprender a estrutura das matérias, em vez de compreender um simples conjunto de procedimentos ou fatos de forma alinhada com outras áreas do conhecimento. Segundo o autor, o desenvolvimento intelectual não é uma sequência linear de acontecimentos e que tem esse processo afetado por influências do ambiente escolar e social. Logo, o professor é participante fundamental desse desenvolvimento e precisa estimular os estudantes a partir da resolução de problemas que sejam desafiadores e passíveis de resolução (BRUNER, 1976). Esse pensamento se alinha perfeitamente com os preceitos das metodologias ativas de ensino e, em particular, da aprendizagem baseada em problemas.

As atividades desenvolvidas no modelo tradicional de ensino e na abordagem ativa possuem um denominador comum, que é o fato de ambas “aconteceram devido à forma como espaço, tempo e atividade são usados no design da disciplina” (TALBERT, 2019, p. 7). Logo, a abordagem didática empregada nas aulas é que as diferenciam. Sob esta perspectiva Brousseau (1998, p. 3) afirma que o trabalho do professor é, em certa medida, o inverso do investigador, uma vez que ele tem de produzir uma

recontextualização dos conhecimentos. Estes transformar-se-ão no conhecimento do aluno, ou seja, numa resposta bastante natural a condições relativamente particulares, condições indispensáveis para que eles tenham algum sentido para ele. Cada conhecimento tem de nascer da adaptação a uma situação específica, porque as probabilidades não se criam no mesmo gênero de contexto e de relações com o meio em que se inventa ou utiliza a aritmética ou a álgebra.

Pode-se, então, definir as metodologias ativas de ensino como estratégias de ensino embasadas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem flexível, interligado e híbrido. As metodologias ativas de ensino, num mundo dinâmico, digital e extremamente conectado, expressam-se por meio de modelos de ensino flexíveis e híbridos; contribuem de forma significativa para a construção de soluções atuais para os estudantes de hoje (BACICHI e MORÁN, 2017; MORÁN, 2015b).

#### APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PROBLEM BASEAD LEARNING) ENQUANTO ESTRATÉGIA DE ENSINO

A Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Basead Learning*), propriamente dita, foi sistematizada pela primeira vez em 1969 pela universidade canadense McMaster, em seu curso de Medicina que a mantém em uso até a atualidade (LOPES *et al.*, 2019). Ela tem sido utilizada para facilitar a compreensão de conteúdos nas mais variadas áreas de conhecimento e tem sido amplamente utilizada nas Ciências da Saúde, como em Enfermagem e Medicina seguindo os passos da Universidade McMaster.

As habilidades que se busca desenvolver com o uso da ABP são: pensar e argumentar criticamente, analisar e resolver problemas complexos e reais; buscar fontes adequadas de informações, desenvolvimento da metacognição e utilizar o aprendizado obtido para continuar a aprender (DUCH, GROH e ALLEN, 2001).

A operacionalização da ABP se desenvolve em ciclos e cada um, de forma sintética, se divide em três momentos distintos, tal como pode ser observado no Quadro 1 e descrito por Lopes *et al.*, (2019) e Pinho e Lopes (2019).

**QUADRO 1:** Momentos da aplicação do Aprendizagem Baseada em Problemas — ABP.

ETAPA	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	SUB ETAPA
<b>MOMENTO 1:</b> FORMULAÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de un problema adecuado.</li> <li>• Dividir a turma em grupos pequenos (entre 10 a 12 alunos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do problema.</li> <li>• Identificar as informações do problema.</li> <li>• Revisão de conhecimentos prévios.</li> <li>• Gerar hipóteses sobre o problema.</li> <li>• Identificar que informações faltam para resolver o problema.</li> </ul>
<b>MOMENTO 2</b> CICLO DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizagem individualizada e autodirigida (ou <i>Self-direct Learning</i> — SDL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupar informações relevantes para a compreensão do problema (individual).</li> <li>• Definição das estratégias a serem utilizadas para a resolução do problema.</li> </ul>
<b>MOMENTO 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos reúnem-se em grupos novamente após coleta individual de novas informações para conclusão do problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartilhamento, aplicação, debate e avaliação dos novos conhecimentos até que o grupo construa novas conclusões.</li> <li>• Se o problema for satisfatoriamente resolvido, o grupo redige um relatório final com sua solução.</li> <li>• Caso isso não ocorra, um novo ciclo se inicia.</li> </ul>

**FONTE:** Baseado em Lopes *et al.* (2019) e Pinho e Lopes (2019).

Segundo Lopes *et al.* (2019) e Wood (2003), o ciclo da ABP deve se repetir quantas vezes forem necessárias até que o grupo encontre uma solução satisfatória ao problema proposto. Esses autores também entendem que ao longo de todo o processo da ABP, os estudantes produzem registros (documentos) de suas ações, os quais o professor pode fazer uso como um instrumento de avaliação processual.

Hung (2006) propõem inicialmente o uso do modelo 3C3R que tem seus componentes divididos em duas classes, os componentes centrais, também chamados de suporte de conteúdo e aprendizagem conceitual (3C — *research, reasoning, reflection* ou seja, conteúdo, contexto, conexão), e os componentes processuais (3R — *research, reasoning, reflection*, ou seja investigação, raciocínio e reflexão) que se referem às habilidades de processamento cognitivo e de resolução de problemas dos estudantes. Tudo isso, busca facilitar o envolvimento consciente e trazer sentido ao estudante em seu processo de aprendizado por ABP (HOLGAARD *et al.*, 2017; PINHO e LOPES, 2019).

Para melhor compreensão das relações entre os componentes centrais e processuais Hung (2009) criou um quadro para mostrar os efeitos entre eles (Figura 1). As setas indicam a direção do efeito de um componente sobre o outro.

**FIGURA 1:** Relação entre os componentes centrais e processuais do modelo.

	Conteúdo	Contexto	Conexão
<b>Pesquisa</b>	↑ Aquisição de Conhecimento	↓ Direcionamento da Pesquisa	↙ Integração do Conhecimento Adquirido
<b>Raciocínio</b>	↑ Processamento e Aplicação do Conhecimento	↓ Direcionamento do Raciocínio	↙ Integração do Conhecimento Adquirido
<b>Reflexão</b>	↑ Avaliar a Aquisição e o Processamento e do Conhecimento	↓ Direcionamento da Reflexão	↙ Integração do Conhecimento Adquirido

**FONTE:** (HUNG, 2009, p. 128).

Hung (2009) propôs o uso de nove passos orientadores para a elaboração da situação-problema

capaz de alcançar os objetivos didáticos e pedagógicos almejados e alinhados com o modelo 3C3R. São eles:

- *Passo 1. Criar metas e objetivos* — criadas metas norteadoras e objetivos de aprendizado. Devem ser traçados tanto os objetivos quanto objetivos que desenvolvam às habilidades de resolução de problemas e estudo autodirigido (*Selfdirect Learning* — SDL).

- *Passo 2. Conduzir uma análise de conteúdo* — busca mensurar se o nível de conhecimento do estudante se mantém até o momento que estas informações sejam suficientes para que ele alcance o objetivo pedagógico proposto pelo ABP.

- *Passo 3. Analisar o contexto do problema* — Inserir o problema em um contexto particular visa deixá-lo mais atraente aos estudantes de modo a deixá-los mais interessados no assunto e busquem, por meio do estudo autodirigido (SDL), a solução do problema apresentado.

- *Passo 4. Formular a versão inicial do problema* — essencialmente, nessa fase criase um problema que seja atraente para o estudante e que o mantenha interessado e motivado. Logo, podem ser consideradas variáveis, como por exemplo: a futura profissão deles, os interesses pessoais, situações polêmicas, problemas locais ou regionais, sociais e econômicos.

- *Passo 5. Conduzir uma análise de adequação do problema* — essa análise é descritiva tem três seções: *i.* entender o problema; *ii.* processos de resolução do problema; e *iii.* domínio do conhecimento necessário

para solucionar o problema. Nesse ponto é importante identificar quais são os conhecimentos *centrais* para a resolução do problema e quais são os *periféricos*.

- *Passo 6. Conduzir uma análise de correspondência* — Esse passo visa garantir a confiabilidade e efetividade do problema para alcançar seus objetivos de aprendizagem, ajudando a detectar se a situação-

problema elaborada corresponde à cobertura de conteúdo pretendida e ao nível de habilidades dos estudantes.

▪ *Passo 7. Conduzir processos de calibração* — nesse momento os problemas identificados na fase anterior são corrigidos, removendo ou acrescentando informações à situação-problema de forma a tornar os objetivos de aprendizagem propostos mais claros e precisos quanto possível bem como manter o comprometimento do estudante em participar em seu processo de aprendizado.

▪ *Passo 8. Construir componentes reflexivos* — essa fase é especialmente importante na elaboração de problemas a serem desenvolvidos em cursos nos quais a ABP é um processo integrado do currículo acadêmico e os participantes possuem conhecimento prévio da ABP. A elaboração destes componentes ajuda no desenvolvimento de habilidades de estudo autogerido dos estudantes.

▪ *Passo 9. Examinar relações de suporte entre os componentes 3C3R* — consiste em verificar o ajustamento dos componentes 3C3R, observando se estão contidos e se ocorre a interrelação entre eles. O propósito desse último passo é garantir a criação de uma situação-problema que seja eficaz naquilo que se propõe: ensinar e estimular a autonomia do estudante em seu próprio processo de aprendizagem.

## O PENSAMENTO CRÍTICO ENQUANTO COMPETÊNCIA

Para Villarini Jusino (2003), o pensamento crítico permite a cada pessoa examinar sua coerência, fundamentação, interesses e valores. Ou seja, um pensamento que se volta para si mesmo. Já Skovsmose (2008) define pensamento crítico como o desenvolvimento da criticidade nos indivíduos, mas para isso faz-se necessário o afloramento de capacidade individual de analisar e buscar alternativas para

solucionar conflitos ou crises ocorridas diariamente. Isso também pode e deve ser construído por meio do ensino de Matemática tal como preconizado por Skovsmose (2007, 2008) e D'Ambrósio (1996).

Villarini Jusino (2003) propôs um modelo para entendimento e análise do pensamento crítico no qual o crescimento, eficácia e criatividade do pensamento repousam em sua capacidade contínua de autoexame, autocrítica e autocontrole que proporcionam a capacidade crítica ao indivíduo, no caso, os estudantes, a partir de metacognição (Figura 2). Essa argumentação por sua vez também se assemelha ao entendimento de Lipman (1988) bem como os pensamentos preconizados por Guzzo e Lima (2018), Siegel (1988) e Skovsmose (2008) sobre pensamento crítico.

FIGURA 2: Desenvolvimento do pensamento crítico.



FONTE: Adaptado de Villarini Jusino (2003, p. 39).

Villarini Jusino (2003) define pensamento crítico como a capacidade do pensamento para examinar e auto evoluir — com base nos próprios pensamentos ou de outros — e sendo norteado por cinco dimensões norteadoras, tal como demonstradas na Figura 2. São elas:

1. Lógica — capacidade para examinar em termos claros os conceitos e a coerência e validade do processo de raciocínio que se leva a cabo conforme as regras estabelecidas pela lógica.
2. Substantiva — a capacidade para examinar em termos de informação, conceitos, métodos ou modos de conhecer a realidade que se possuem e que se derivam de diversas disciplinas (nas quais representam o conhecimento que se tem como objetivo e válido).

3. Contextual — capacidade para examinar a relação com o conteúdo bibliográfico e social no qual se leva a cabo a atividade de pensamento e do qual é uma expressão.

4. Dialógica — capacidade para se examinar com relação ao pensamento dos outros, para assumir outros pontos de vista e para mediar entre diversos pensamentos.

5. Pragmática — a capacidade de examinar, em termos dos fins e interesses que busca o pensamento e das consequências que produz; analisar as lutas de poder ou as paixões a que responde o pensamento (VILLARINI JUSINO, 2003, p. 39-40).

## METODOLOGIA

O presente texto consiste em uma revisão de literatura do tipo Narrativa, e utilizamos bancos de dados científicos, para abarcar autores propostos. O intuito foi de trazer conteúdos relevantes à temática sobre as metodologias ativas de ensino contemporâneo: aprendizagem baseada em problemas e pensamento crítico com enfoque em várias teorias. Foi feita uma pesquisa analítica e bibliográfica de abordagem qualitativa sobre o assunto através de livros, artigos e em vídeos aulas dos bancos de dados como Pepsic, Scielo e Google Acadêmico.

Em seguida, foi realizada uma inclusão dos materiais mais relevantes, excluindo conteúdos que não diziam respeito sobre a temática.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Duch, Groh e Alle (2001) enfatizam que a ABP busca desenvolver habilidades como: *i.* pensar e argumentar criticamente, bem como ser capaz de analisar e resolver problemas complexos e reais; *ii.* buscar informações em fontes apropriadas; *iii.* saber se expressar sobre o quê e quanto aprendeu; *iv.* utilizar o aprendizado obtido para buscar sempre aprender mais.

Isso tende a tornar o estudante um agente ativo do processo de aprendizagem e o leva a refletir criticamente sobre problemas reais e propondo soluções factíveis.

Outras obras, como a de Morales Bueno (2018), Dos Santos (2018), Barbosa (2018), Pazán e Flores (2019), Oliveira *et al.* (2020); Guisso *et al.* (2019) desenvolveram pesquisas utilizando a ABP voltadas para analisar a capacidade do método de fomentar a habilidade de pensamento ordenado superior, no caso, o pensamento crítico ou do seu uso para o efetivo desenvolvimento do pensamento crítico. Todos estes autores chegaram ao entendimento de que a ABP é capaz de desenvolver o pensamento crítico além de possibilitar que os indivíduos desenvolvam competências que lhes permitam ser mais atuantes em suas atividades e na sociedade onde estão inseridos.

O trabalho de Morales Bueno (2018) também pesquisa a aplicabilidade do ABP para desenvolver habilidade de pensamento ordenado superior, no caso o pensamento crítico. O autor vale-se para a análise de aspectos da abordagem ABP que podem influenciar o nível de desempenho durante a busca pelo aprimoramento dessas habilidades no ensino universitário. Além de Morales Bueno (2018), as teses doutorais de Cortez (2018), Dos Santos (2018) e a dissertação de mestrado de Barbosa (2018) também abordam o uso do ABP para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A pesquisa de Souza (2019), no entanto, utiliza ABP em problemas matemáticos para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral orientados a resolução de problemas reais, factuais e pertinentes as carreiras dos universitários pesquisados. Tem-se também nessa situação o afloramento do pensamento crítico e reflexivo decorrente da abordagem ABP.

Blass e Irala (2020) investigaram as possibilidades e as limitações ao longo do processo de implementação da metodologia da ABP no ensino de Cálculo Numérico. Os autores concluíram que o uso da PBL gerou aulas

mais dinâmicas, maior interesse dos alunos, estimulou o estudo individual, a relação professor-estudante se tornou mais cooperativa e houve evidente construção de significados do conteúdo matemático explorado.

Torp e Sage (2002), Wood (2003) e Lima e Linhares (2008) destacaram que na ABP o estudante trabalha ativamente com a complexidade da situação, pesquisando e resolvendo os problemas como parte do processo de solução. Logo, os autores afirmam que os estudantes acabam desenvolvendo habilidades cognitivas (sintetizam e constroem o conhecimento necessário para obter a solução dos problemas de forma a questionar condições que eles mesmos criaram) e metacognitivas (estratégias particulares para possibilitar e direcionar a própria aprendizagem) ao longo desse processo.

Destaca-se que todo esse processo descrito por esses autores é necessário para o desenvolvimento do pensamento crítico, tal como afirmado por Villarini Jusino (2003), Manrique e Troussel (2014), Florez e Sandoval (2015) e Skovsmose (2007, 2008).

Existem diversos outros trabalhos onde a abordagem ABP é empregada nas mais variadas áreas do conhecimento, dentre os quais pode-se citar o de Pazán e Flores (2019) que trabalham o uso do ABP com o objetivo de fomentar os estudantes de Engenharia de Qualidade a pensar criticamente e desenvolver capacidades — comunicação oral, comunicação escrita e aprendizagem autônoma — que lhes permitam ser mais ativos em sua profissão e na sociedade.

Oliveira *et al.* (2020) elaboraram uma pesquisa de caráter bibliográfico sobre o uso de metodologias ativas, em particular a ABP, e principalmente na prática curricular de Pedagogia. Os autores concluíram que o uso da ABP na prática curricular de um curso de Pedagogia possibilita uma abordagem metodológica que na formação docente utiliza o trabalho em equipe e a construção de pensamento crítico.

Andreatta e Allevato (2020) realizaram um estudo tentando compreender como problemas

elaborados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal Comunitária Rural poderiam contribuir para suas próprias aprendizagens. Os autores identificaram que os problemas elaborados pelos estudantes estiveram relacionados, em sua maior parte, às operações fundamentais da Matemática — prioritariamente adição e multiplicação —, mas apresentam grande potencial para desenvolver neles aspectos de criatividade e de criticidade.

Guisso *et al.* (2019) debateram as características da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para utilização no Ensino Superior. Para os autores, a ABP promove a habilidade de trabalhar em grupo, a racionalização crítica do ambiente organizacional, estimula o estudo individual e é centrada no estudante, tornando-o o maior responsável por seu aprendizado. O uso da ABP potencializa a formação das características necessárias aos profissionais da sociedade atual que necessitam desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento crítico são exigências do mercado de trabalho. Essa abordagem metodológica também é identificada por Godoy e Almeida (2017) em levantamento realizado em trabalhos que discutem o ensino de Matemática em cursos de Engenharia.

Por sua vez, Mendes da Silva, Linz e Carneiro Leão (2019) fizeram uso da ABP na disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino de Química (TICEQ) no intuito de analisar se ela proporciona aos estudantes um processo formativo mais crítico quanto às discussões sobre a integração das TIC no ensino de Química. Os resultados encontrados foram similares aos encontrados nos trabalhos de Morales Bueno (2018), Dos Santos (2018), Barbosa (2018), Pazán e Flores (2019), Oliveira *et al.* (2020) e Guisso *et al.* (2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao reunir, de forma logicamente organizada e sequenciada, um vasto conjunto de informação relativo a temas essenciais sobre as metodologias ativas de ensino contemporâneo: aprendizagem baseada em problemas e pensamento crítico, permitir-se-á que o tempo consumido pelos professores, em pesquisa de informação – base possa ser, agora, utilizado com vantagem noutras pesquisas de aprofundamento adicional e em atividades reflexivas de relacionamento teoria-prática.

Em temas desta complexidade, torna-se difícil, por vezes, definir onde se situa o nível de informação suficiente para iluminar as situações educativas e fundamentar as práticas. Assim, sem perda da noção de equilíbrio, as equipas de autores optaram por seguir um critério de alguma sistematicidade, de modo a permitir aos professores o acesso a diversas abordagens conceptuais e metodológicas através das diversas correntes do pensamento pedagógico.

Concluiu-se que as discussões apontaram que o uso das metodologias ativas de ensino na perspectiva de aprendizagem baseada em problemas nas temáticas específicas, como resultado são observados incrementos, em várias magnitudes na capacidade cognitiva e reforça o potencial como ferramenta didático de ensino para desenvolver o pensamento crítico dos alunos ou estudantes a todos níveis e constitui-se, assim, como um precioso auxiliar, tanto para futuros professores, como para todos aqueles que queiram actualizar os seu conhecimentos e aprofundar a sua formação.

Espera-se que a partir desta, pesquisa, os professores das instituições académicas do nível superior e das áreas afins tenham melhor entendimento sobre o tema, uma visão técnica e científica mais abrangente. Estudos futuros serão necessários para dar continuidade á este estudo.

#### REFERÊNCIAS

AINI, Nur Rohmatul; SYAFRIL; Syafrimen; NETRIWAT; Netriwati; PAHRUDIN, Agus; RAHAYU, Titik; PUSPASARI, Vinda. **Problem-Based Learning for critical thinking skills in Mathematics**. *Journal of Physics: Conference Series*, p. 1-8, 2019.

ANDREATTA, Cidmar; ALLEVATO, Norma Sueli Gomes. **Aprendizagem matemática através da elaboração de problemas em uma escola comunitária rural**. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 4, n. 10, p.1-28, 2020.

BACICHI, Lilian; MORÁN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. São Paulo: Penso, 2017.

BARBOSA, Elen Aleixo. **O uso da metodologia da problematização para o desenvolvimento do pensamento crítico**. 2018. 216f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro Universitário Adventista de São Paulo. Engenheiro Coelho.

BLASS, Leandro; IRALA, Valesca Brasil. **O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) como metodologia de ensino em aulas de Cálculo Numérico**. *Revista de Educação Matemática*, v.17, p. 1-24, 2020.

BROUSSEAU, Guy. **La théorie des situations didactiques en Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage,1998.

BRUNER, Jerome Seymour. **O processo da Educação**. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. São Paulo: Nacional, 1976.

CARDOSO, Marcus Augusto Martins. **Transposição e resignificação das metodologias ativas para o Ensino Médio, à luz das políticas educacionais brasileiras**. 2017. 96f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local) — Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória. Vitória.

COELHO, Antônia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. **Habilidades cognitivas em processos formativos de professores da educação básica na aprendizagem baseada em problemas**. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 163-180, maio/ago. 2019.

CORTEZ, Arnaldo Ortega. **Efecto de una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), sobre el rendimiento académico de alumnos universitarios, AricaChile**. 2018. 96f. Tese (Doctorado en Educación) — Escuela de Posgrado. Universidad Privada de Tacna. Tacna.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papiros, 1996.

DÍAZ, Jaidier Genes; POLO, Federico Nájera; TORO, Stella Monroy. **Metodologías activas para la solución de**



**problemas al enseñar Matemáticas Financieras.** *Omnia*, v. 23, n. 1, p. 44-58, jan./abr. 2017.

DOS SANTOS, Anselmo Amaro. **Intervenção educativa piloto para o ensino do pensamento crítico por docentes de Enfermagem.** 2018. 246f. Tese (Doutorado em Enfermagem na Saúde do Adulto) — Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo.

DUCH, Barbara J.; GROH, Susan E.; ALLEN, Deborah E. **The power of problem-based learning: a practical “how to” for teaching undergraduate courses in any discipline.** Sterling: Stylus Publishing, 2001.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa.** Tradução de José Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLOREZ, Ibeth Castro; SANDOVAL, Hugo Parra. **Habilidades de pensamiento: una mirada desde la perspectiva de Angel Villarini.** *Omnia*, v. 21, n. 3, p. 41-53, sep./dic. 2015.

GIBBS, Grahlan. **El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa.** Madrid: Ediciones Marota, 2012.

GODOY, Elenilton Vieira; ALMEIDA, Eustáquio de. **A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE.** *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 1, n. 3, set./dez. 2017.

GUISSO, Diego Peterle; CESCINETTO, Laisi Bellon; FIORESI, Solange Aparecida Mauro; LEITE, Ângela Maria. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) no Ensino Superior: concepções introdutórias.** *Intelletto*, Venda Nova do Imigrante, v. 4, n. 3, p. 2329, 2019.

GUZZO, Guilherme Brambatti; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **O desenvolvimento do pensamento crítico na educação: uma meta possível?** *Educação Unisinos*, São Leopoldo, v. 22, n. 4, p. 334-343, out./dez. 2018.

HOLGAARD, Jette Egelund; PETERSEN, Lone Stub; GUERRA, Aida; KOLMOS, Anette. Control del problema en un entorno de PBL. In: MESA, Fernando Rodríguez; KOLMOS, Anette; GUERRA, Aida. **Aprendizaje basado en problemas en Ingeniería: teoría y práctica.** Aalborg: Aalborg Universit Press, 2017, p. 130-167.

HUNG, Woei. **The 3C3R Model: a conceptual framework for designing problems in PBL.** *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, v. 1, n. 1, p. 55-77, 2006.

HUNG, Woei. **The 9-step problem design process for problembased learning: application of the 3C3R model.**

*Educational Research Review*, v. 4, n. 2, p. 118-141, 2009.

JERÔNIMO, Natália da Silva; ZANETTE, Eliza Netto; SCHNEIDER, Michele Domingos. **A Matemática na Educação à Distância: possibilidade de uso de metodologias ativas de aprendizagem.** In: SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DE PESQUISAS E PRÁXIS PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA, 7, 2019, Criciúma. Anais... Criciúma: UNESC, 2019, p. 24-27.

LIMA, Gerson Zanetta de; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. **Escrever bons problemas.** *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 197201, abr./jun. 2008.

LIPMAN, Mathew. **Critical thinking: what can it be?** *Educational Leadership*, v. 1, n. 1, p. 38-43, 1988.

LOPES, Renato Matos; ALVES, Neila Guimarães; PIERINI, Max Fonseca; SILVA FILHO, Moacelio Veranio. **Características gerais da Aprendizagem Baseada em Problemas.** In: LOPES, Renato Matos, SILVA FILHO, Moacelio Veranio; ALVES, Neila Guimarães. (Org). *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na formação de professores.* Rio de Janeiro: Publiki, 2019, p. 47-74.

MANRIQUE, María Soledad; TROUSSEL, Lorena Sánchez. **Más allá del pensamiento crítico: el trabajo sobre pensamiento y emoción em formación docente.** *Didac*, n. 64. p. 51-57, 2014.

MARQUES, Ramiro. **Dicionário Breve de Pedagogia.** Lisboa: Editorial Presença. 2008.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Dificuldade da aprendizagem Matemática: algumas reflexões.** *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, jan./abr. 2019.

MAULIDIYA, Maulidiya; NURLAELAH, Ela. **The effect of problem based learning on critical thinking ability in Mathematics Education.** *Journal of Physics: Conference Series*, p. 1-4, 2019.

MENDES DA SILVA, Ivoneide; LINS, Walquiria Castelo Branco; CARNEIRO LEÃO, Marcelo Brito. **Avaliação da aplicação da metodologia aprendizagem baseada em problemas na disciplina de tecnologia da informação e comunicação no ensino de Química.** *Educación Química*, v. 30, n. 3, p. 64-78, 2019.

MORALES BUENO, Patrícia. **Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante?** *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, v. 21, n. 2, p. 91-108. 2018.

- MORÁN, José. **Educação híbrida: um conceito chave para a educação de hoje.** In: BACICHI, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando Mello. (Org.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação.* Porto Alegre: Penso, 2015b, p. 27-45.
- MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas.** In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres. (Org.). *Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.* v. 2. Ponta Grossa: UEPG, 2015a, p. 15-33.
- MULYANTO, Heri; GUNARHADI, Gunarhadi; INDRIAYU, Mintasih. **The effect of problem based learning model on student mathematics learning outcomes viewed from critical thinking skills.** *International Journal of Educational Research Review*, v. 3, n. 2, p. 37-45, 2018.
- MUÑOZ CHOQUE, Pablo Emerson. **Desarrollo de competencias financieras a través de la técnica de resolución de problemas en los estudiantes de la Facultad de Contabilidad de la Universidad de Ciencias y Humanidades (UCH).** 2019. 127f. Disertación (Magister en Ciencia de la Educación) — Facultad de Contabilidad de la Universidad de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima.
- OLIVEIRA, Flávio Rodrigues de; COSTA, Maria Luisa Furlan; TORTORELI, Adélia Cristina; SANTOS, Ana Paula de Souza. **Metodologias ativas e a Pedagogia: o ProblemBased Learning na prática curricular.** *Revista Aproximação*, Guarapuava, v. 2, n. 3, p. 5963, 2020.
- PAZÁN, Emma Georgina Gomes; FLORES, Jorge R. **El Aprendizaje Basado em Problemas y el uso del Paquete Estadístico R em la interpretación de las Gráficas de Control.** *Espirales*, Guayaquil, v. 3, n. 26, p. 81-87, 2019.
- PHILLIPS, Janet M. **Strategies for active learning in online continuing education.** *Journal of Continuing Education in Nursing*. v. 36, n. 2. p. 77-83. 2005.
- PINHO. Luis Antônio de; LOPES, Renato Matos. **A construção do problema na Aprendizagem Baseada em Problemas.** In: LOPES, Renato Matos; SILVA FILHO, Moacelio Veranio; ALVES, Neila Guimarães. *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na formação de professores.* Rio de Janeiro: Publiki, 2019, p. 75-116.
- ROMERO, Adrian Santiago Aguinaga. **Propuesta de actividades mediante la metodología ABP para la conceptualización del cálculo integral.** 2019. 112f. Disertación (Magister en Docencia Matemática Universitaria) — Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- SIEGEL, Harvey. **Educating reason: rationality, critical thinking and education.** Nova York, Routledge, 1988.
- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Educação Matemática Crítica.** Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papirus, 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica: incerteza, Matemática, responsabilidade.** Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.
- SOUZA, Débora Vieira. **O uso de problemas matemáticos no Ensino Superior sob o viés da Aprendizagem Baseada em Problemas.** *Revista de Educação Matemática*, São Paulo. v. 16, n. 22, p. 270-283, maio/ago. 2019.
- TALBERT, Robert. **Flipped learning na universidade: guia para utilização da aprendizagem invertida no Ensino Superior.** Tradução de Sandra Maria Mallman da Rosa. Porto Alegre: Penso, 2019.
- TORP, Linda; SAGE, Sara. **Problems as possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education.** Alexandria: ACSD, 2002.
- VIANA, Sidney Leandro da Silva; LOZADA, Claudia de Oliveira. **Aprendizagem baseada em problemas para o ensino de probabilidade no Ensino Médio e a categorização dos erros apresentados pelos alunos.** *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-28, 2020.
- VILLARINI JUSINO, Ángel. R. **Teoría y pedagogía del pensamiento crítico.** *Perspectivas Psicológicas*, v. 4, n. 3-4, p. 35-42, 2003.
- WOOD, Daiana F. **ABC of learning and teaching in Medicine: Problem-Based Learning.** *British Medical Journal*, v. 326, n. 7384, p. 328-330, fev. 2003.