



## A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E SEU POTENCIAL MOBILIZADOR DE CAPACIDADES DE PENSAMENTO CRÍTICO

Alexandre Mota Menezes

120

Sigouveny Cruz Cardoso

Erivanildo Lopes da Silva

### RESUMO

Este trabalho resulta de um levantamento bibliográfico realizado no âmbito de uma tese, buscando subsidiar discussões no campo teórico acerca da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), discutindo suas bases teóricas, seu teor investigativo e seu potencial em mobilizar atitudes e promover capacidades de Pensamento Crítico (PC). Assim, a partir da revisão de literatura, podemos apresentar um ensaio teórico com enlaces da abordagem PBL, considerando um processo de formação crítico-participativa, capaz de desenvolver o pensamento, a autonomia, a tomada de decisões e as interações sociais, com a mobilização de atitudes e a promoção de capacidades de PC para a solução de problemas. Os resultados das discussões feitas neste trabalho apresentam a perspectiva de ensino PBL como abordagem capaz de promover capacidades de PC, como analisar, raciocinar, refletir, propor soluções, tomar decisões e adquirir conceitos, por meio da mobilização de atitudes durante a execução dos passos PBL, projetando, no campo teórico, que o estudante possa adquirir o pensamento racional e reflexivo junto ao desenvolvimento do conhecimento científico.

### Palavras-Chave

Aprendizagem Baseada em Problemas; Pensamento Crítico; Disposições e Capacidades.

## APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: POTENCIAL PARA LA MOVILIZACIÓN DE ACTITUDES Y PROMOTOR DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO

### RESUMEN

*Este trabajo es el resultado de una revisión bibliográfica realizada en el contexto de una tesis destinada a respaldar discusiones teóricas sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), abordando sus fundamentos teóricos, contenido de investigación y su potencial para involucrar actitudes y promover habilidades de Pensamiento Crítico (PC). Así, a partir de la revisión de la literatura, podemos presentar un ensayo teórico que destaca las conexiones del enfoque del PBL, especialmente en términos de fomentar una educación participativa crítica que desarrolla el pensamiento, la autonomía, la toma de decisiones e interacciones sociales, al movilizar actitudes y promover habilidades de PC para la resolución de problemas. Los resultados de las discusiones en este trabajo proporcionan la perspectiva del PBL como un enfoque capaz de promover habilidades de pensamiento crítico, como analizar, razonar,*



*reflexionar, proponer soluciones, tomar decisiones y adquirir conceptos a través de la movilización de actitudes durante la ejecución de los pasos del PBL, proyectando en el campo teórico que los estudiantes pueden adquirir pensamiento racional y reflexivo junto con el desarrollo del conocimiento científico.*

**Palabras clave**

*Aprendizaje Basado en Problemas; Pensamiento Crítico; Disposiciones y Habilidades.*

121

## PROBLEM-BASED LEARNING: POTENTIAL FOR ATTITUDE MOBILIZATION AND PROMOTER OF CRITICAL THINKING SKILLS

**ABSTRACT**

*This paper is the result of a bibliographic survey conducted within the scope of a thesis aimed at supporting theoretical discussions on Problem-Based Learning (PBL), discussing its theoretical foundations, research content, and its potential to engage attitudes and promote Critical Thinking (CT) skills. Thus, based on the literature review, we can present a theoretical essay that highlights the connections of the PBL approach, particularly in terms of fostering a critically participative education that develops thinking, autonomy, decision-making, and social interactions while mobilizing attitudes and promoting CT abilities for problem-solving. The results of the discussions in this work provide the perspective of PBL as an approach capable of promoting critical thinking skills such as analyzing, reasoning, reflecting, proposing solutions, making decisions, and acquiring concepts through the mobilization of attitudes during the execution of PBL steps, projecting in the theoretical field that students can acquire rational and reflective thinking alongside the development of scientific knowledge.*

**Key Words**

*Problem-Based Learning; Critical Thinking; Dispositions and Abilities.*

### 1 INTRODUÇÃO

Em face a um processo cada vez mais intenso de produção de conhecimento e geração de informações, torna-se importante que as pessoas possam ser reflexivas e críticas nesse mundo em constante transformação. Esse cenário torna necessária uma educação voltada para o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC), sobretudo para que as pessoas possam enfrentar desafios e tomar decisões. Essa discussão sobre a promoção do PC vem sendo realizada pelo Grupo de Pesquisa Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Sergipe (LaPECi-UFS), vinculada a uma tese, que tem como questão norteadora: quais disposições e capacidades são mobilizadas e promovidas por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)?



Em desdobramento da tese, neste trabalho, discutimos, na perspectiva de um ensaio teórico (MENEGETTI, 2011), resultados parciais do levantamento bibliográfico que visou fornecer respostas à questão de pesquisa. Assim, buscamos, na literatura, no âmbito do Ensino de Ciências, produções teóricas sobre os fundamentos da PBL, com o intuito de tecer os enlaces com os pressupostos do PC, por entendermos que este é capaz de permitir uma reflexão teórica sobre as disposições e as capacidades que podem ser mobilizadas na abordagem PBL. A justificativa para tal escolha está em considerar que a promoção do PC pode ser potencializada pela PBL (BERBEL, 1998), cujo enfoque não está apenas nos conhecimentos teórico e prático, mas no desenvolvimento de atitudes e capacidades do PC.

Posto isso, iniciamos apresentando os pressupostos do PC, destacando suas disposições e capacidades, a fim de compreender como o PC pode ser um objetivo para a educação científica (ENNIS, 1987; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, 2005, 2016, 2019, 2021). Na sequência, apresentamos discussões teóricas sobre o PBL, destacando seu papel como abordagem educativa, que possibilita a promoção da autonomia, do trabalho colaborativo e de capacidades com os estudantes no centro do processo. Por fim, para explicarmos como o PC pode ser potencializado a partir do PBL, apresentamos os enlaces teóricos entre os passos do PBL e a mobilização de disposições e capacidades do PC.

## 2 O PENSAMENTO CRÍTICO COMO OBJETIVO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Em se tratando da educação científica, o PBL é uma abordagem de ensino que considera uma formação crítico-participativa a partir de problemas do cotidiano, valorizando o desenvolvimento do conhecimento e de habilidades em meio às interações sociais (ZOMPERO *et al.*, 2019). Assim, os estudantes podem solucionar situações e problemas para além da mera aplicação de conhecimentos preestabelecidos, pois são exigidas habilidades de interpretação, análise, avaliação, inferência, explanação e autoavaliação para a resolução de problemas (CARBOGIM *et al.*, 2019; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, 2019).

Em face dessa perspectiva, de os estudantes atuarem e intervirem nos complexos sistemas que regem a sociedade e na dinamicidade das inter-relações, presume-se que uma educação intencionalmente voltada para o PC possa auxiliar na condução de uma educação científica de qualidade, a ser desenvolvida a partir dos pressupostos do PBL (BERBEL, 1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). O PC foi considerado, até o século XX, uma ideia sem efeitos



práticos, o que mudou com as concepções apresentadas por John Dewey, para quem a principal função da educação era ensinar os estudantes a pensarem de forma crítica e reflexiva (ANTUNES, 2001; BARON, 1994; VIEIRA, 2003).

No campo filosófico, o PC é considerado uma forma de pensar racional e reflexiva, focada na decisão de acreditar ou de fazer algo para atuar e intervir na solução de problemas ou situações (ENNIS, 1987; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2005). Com estudos no âmbito da Didática das Ciências, Tenreiro-Vieira e Vieira (2005, 2016, 2019, 2021), tratando das capacidades do PC, conceituam-no como uma forma de possibilitar o desenvolvimento e a ampliação intencional de habilidades para avaliar situações do cotidiano, identificar problemas e buscar respostas que podem ter relevância social, política e econômica.

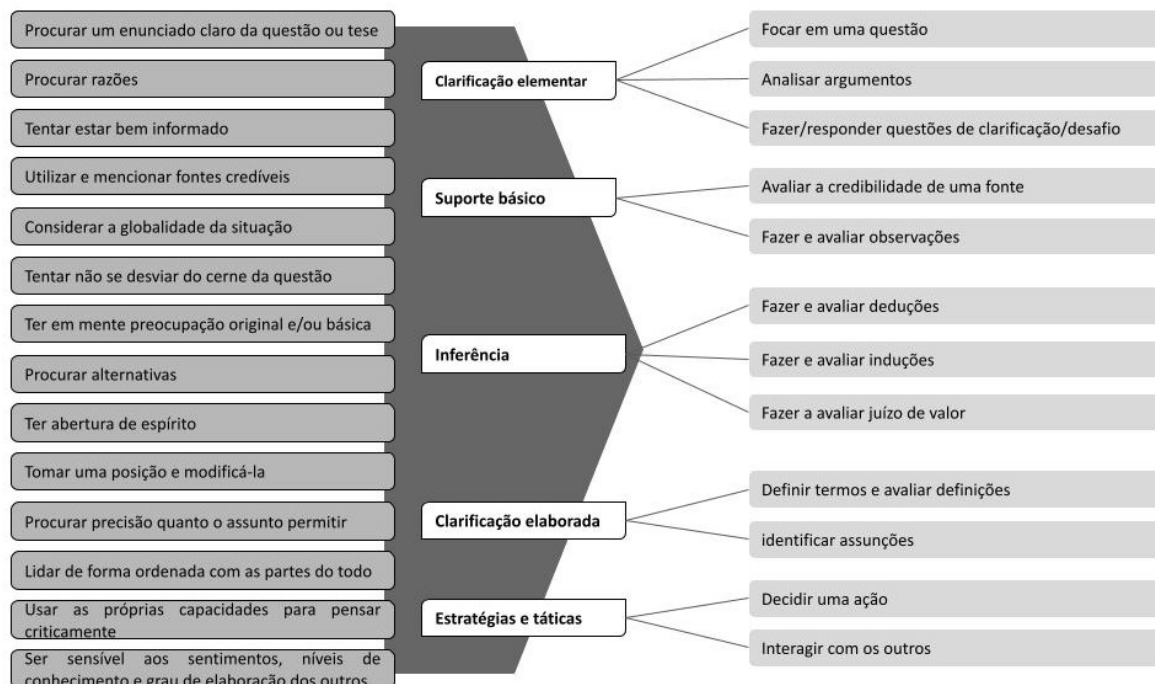
Dessa forma, o PC está integrado ao desenvolvimento de conhecimentos, normas, valores, capacidades e disposições ou atitudes capazes de estimular o desenvolvimento de uma cidadania responsável e sustentável nas vidas privada, acadêmica, social e profissional, favorecendo a tomada de decisões para a solução de problemas que envolvem implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade (SILVA; SANTIAGO; VIEIRA, 2022; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2016, 2019, 2021).

Para a promoção de capacidades de PC, os estudantes precisam estar dispostos a manifestá-las durante as atividades de aprendizagem (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, 2005). Dentre as disposições e atitudes que mobilizam as capacidades, destacamos: buscar clareza nos conceitos que estão sendo debatidos; ter abertura de espírito; usar fontes confiáveis, para não se equivocar nas ideias discutidas; considerar a situação em sua globalidade; evitar se desvincular da questão central em discussão; procurar alternativas para resolver o problema; mudar de opinião quando houver razões e evidências suficientes (ENNIS, 1987; SILVA; SANTIAGO; VIEIRA, 2022; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2005; VIEIRA, 2003). Na Figura 1, é possível observar essas relações:



**Figura 1**

Disposições e capacidades do PC por área.



Fonte: Dos autores, criado com base em Tenreiro-Vieira (2000) e Ennis (1987).

Conforme demonstra a Figura 1, à esquerda da página estão postas as doze capacidades de PC, organizadas em cinco áreas (ao centro da figura): a clarificação elementar se refere às capacidades básicas e fundamentais para iniciar as atividades de problematização do tema, estimulando atitudes para a identificação do problema, das razões que o sustentam, de modo que os estudantes consigam responder às questões, identificar ou elaborar conclusões. O suporte básico é a área caracterizada por atividades de pesquisa, registro e análise de informações que auxiliem na resolução do problema, sendo estimuladas atitudes para a utilização de procedimentos e critérios para registrar e selecionar as fontes e informações relevantes.

A inferência é uma área caracterizada por atividades mais complexas, nas quais o problema é investigado por meio do confronto das hipóteses testadas com as teorias e informações coletadas na pesquisa, demandando: atitudes para formular e avaliar enunciados, evidências e contra evidências. Já a clarificação elaborada se relaciona com atividades para discutir as possíveis soluções para o problema. A mobilização de atitudes apresenta-se mais evidente na resolução de problemas quando se considera a área de estratégias e táticas, na qual a atividade possibilita debater e decidir qual a melhor alternativa para solucionar o problema, sendo que as atitudes requerem uma interação em grupo para a



tomada de decisão (CHER; SILVEIRA; PASSOS, 2023; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000; VIEIRA, 2003).

Por fim, a partir da Figura 1, é possível observar as 14 disposições necessárias para a mobilização das 12 capacidades de PC, agrupadas nas cinco áreas (coluna central). Para exemplificar como as disposições mobilizam o uso das capacidades, destacamos a disposição “Ter abertura de espírito”, que se trata de uma atitude evidenciada quando os estudantes consideram os pontos de vista dos colegas durante as atividades (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Nesse sentido, um ensino voltado para o desenvolvimento e uso de capacidades de PC pode auxiliar no exercício da atividade profissional, no trabalho em equipe, na resolução de problemas e na vida em sociedade (CARBOGIM et al., 2019; HALPERN, 1996; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, 2016, 2021).

Para que esses objetivos sejam materializados na educação científica, as propostas didáticas precisam apresentar atividades de aprendizagem nas quais os estudantes possam considerar as capacidades de comunicação e de cooperação com os outros, além de avaliar e aplicar os conhecimentos mediante a resolução de problemas práticos, de modo a decidir e agir com autonomia (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). O PC pode ser inserido por infusão, método no qual o ensino das capacidades acontece no contexto de cada disciplina, contribuindo não somente para a promoção das capacidades, mas também para a aprendizagem de conhecimentos científicos, o que influencia no desempenho dos estudantes nas disciplinas, uma vez que o PC é trabalhado de forma contextualizada (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

A promoção intencional de capacidades do PC pode ocorrer conforme a tipologia FA<sup>2</sup>IA, que elabora propostas de ensino considerando as capacidades: focar em uma questão, analisar argumentos, identificar assunções, realizar inferências e avaliações. Vale dizer que há também outras formas de tipologia, como a FRISCO, que pressupõe: foco, razões, inferências, situações, clareza e *overview* (observação ampla), a qual é desenvolvida por Ennis (1996). Porém, adotamos os pressupostos sistematizados por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), da tipologia FA<sup>2</sup>IA, de modo que possamos realizar correlações teóricas entre as capacidades PC dispostas nessa tipologia e elementos da perspectiva de ensino PBL.

A tipologia FA<sup>2</sup>IA consiste em um guia para elaborar questionamentos, utilizando-se de situações e atividades que consideram o assunto em causa. As atividades seguem questionamentos que estimulam os estudantes a analisarem os argumentos que são



apresentados, sendo que há conhecimentos assumidos que precisam ser identificados, de modo a conduzir a produção de conclusões para a realização de inferências e avaliações de todo o processo (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Por consideramos que a abordagem de ensino empregada por meio do PBL possibilita criar um ambiente favorável para o desenvolvimento do PC, tanto no Ensino Superior, ao qual nos referimos neste estudo, como na Educação Básica, na próxima seção apresentaremos os pressupostos e perspectivas da abordagem PBL, para que, a partir disso, possamos fornecer sustentação para as correlações teóricas propostas neste estudo.

### 3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO ABORDAGEM EDUCACIONAL

A PBL, tradução para *Problem-Based Learning*, tem origem na Universidade de McMaster, Canadá, ao final dos anos de 1970, e desde então já se faz presente em outros países. O PBL (sigla adotada por ser amplamente conhecida) teve sua introdução no Brasil por volta dos anos de 1990, com a Faculdade de Medicina de Marília (São Paulo) e a Universidade de Londrina (Paraná), pioneiras na adoção do PBL nos cursos de Medicina (MACHADO; WUO; HEINZLE, 2018).

Durante décadas de implementação, o PBL sofreu críticas por não ter sua gênese em uma base teórica sólida. Apontava-se sua origem na prática realizada no ensino de Medicina, sem que seus idealizadores partissem de teorias de ensino (PENAFORTE, 2001). Contudo, Irala, Blass e Ribeiro (2020), em uma recente revisão crítica dos trabalhos publicados sobre PBL na literatura internacional, destacam a produção de vários trabalhos pautados no desenvolvimento de habilidades e afirmam haver um certo avanço, porém mostram que existe também uma certa escassez de trabalhos que evidenciam os efeitos do PBL em aprendizagens, o que provoca uma ampla lacuna nos dados apresentados.

Os autores ainda ressaltam a necessidade de uma maior robustez nos acompanhamentos dos dados das produções científicas sobre o PBL, destacando que pesquisadores entusiastas desse tipo de abordagem podem ofuscar os elementos necessários para o desenvolvimento efetivo do campo de aprendizagem (IRALA; BLASS; RIBEIRO, 2020).

Em atualidade, pode-se dizer que, sim, a abordagem de problemas passou a ser considerada um divisor de águas entre o ensino caracterizado pela exposição de conteúdos e o ensino que proporciona condições para que os estudantes possam raciocinar e construir



seus conhecimentos (CARVALHO, 2013). A abordagem PBL trata da aprendizagem centrada no estudante, possibilitando experiências educativas atreladas ao cotidiano dele, a fim de reduzir lacunas, como seu desinteresse pelo ensino meramente transmissivo, ao partir de problemas reais e não de um processo curricular exaustivo (ZOMPERO *et al.*, 2019).

Nesse sentido, a PBL, enquanto metodologia ativa, apresenta a realização de propostas caracterizadas por atividades de investigação ou resolução de problemas (ZOMPERO *et al.*, 2019). Assim, o problema não pode ser uma questão qualquer, pois precisa envolver características relacionadas à cultura social dos estudantes, para que se envolvam na busca por soluções, possibilitando a exposição de conhecimentos construídos anteriormente (CARVALHO, 2013).

Desse modo, para tornar possível o envolvimento dos estudantes, o PBL indica que o problema deve ter três características principais: o contexto, que deve ser de interesse (válido) para o estudante; o conteúdo, que deve ser desenvolvido na profundidade e na abrangência permitida pelo problema; e a conexão entre o conteúdo e o contexto, que deve estimular uma linha de raciocínio por meio da discussão e da reflexão (HUNG, 2006).

Assim, o desafio do PBL é considerar uma educação científica não somente para a Ciência, mas através e sobre a Ciência, na perspectiva de uma cultura mais humanizada para o desenvolvimento pessoal e social dos estudantes, valorizando objetivos educacionais que ultrapassem os objetivos instrucionais (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; ZOMPERO *et al.*, 2019). Nesse sentido, o PBL é uma abordagem na qual o professor assume uma prática problematizadora, articulando os questionamentos e as situações-problema, de modo que os estudantes proponham hipóteses em suas tentativas de solucionar os problemas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; ZOMPERO *et al.*, 2019).

Pretende-se, ao enfatizar o PBL, realizar uma formação na qual o estudante se perceba como parte essencial do processo de aprendizagem, pois, ao mesmo tempo em que é individual, também é coletiva. Dessa forma, emerge uma demanda para contextualizar e ressignificar os conhecimentos científicos, bem como mobilizar habilidades cognitivas para refletir, analisar, tomar decisões, resolver problemas e desenvolver uma autonomia intelectual, de modo que os estudantes saibam transformar a informação que recebem em conhecimento (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; SILVA; SILVA; FRANCISCO, 2020).

A abordagem do PBL se realiza a partir da discussão de problemas originados em questões relevantes, que se tornam o fio condutor de diálogos, nos quais os estudantes irão





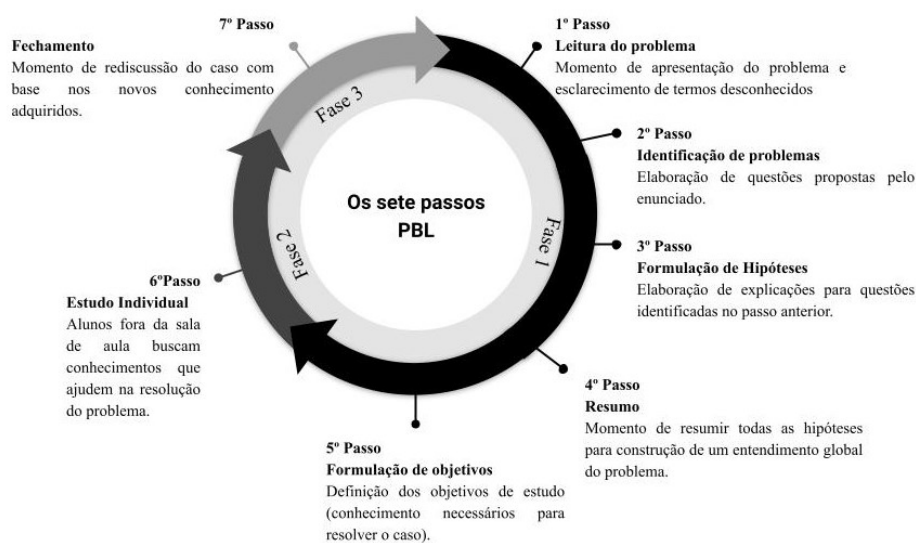
se envolver cognitivamente e afetivamente, encaminhando soluções provisórias, construídas em grupo (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Portanto, no PBL, as experiências são educativas ao partirem dos problemas provenientes de situações do cotidiano dos estudantes, de modo a permitirem seu crescimento contínuo com base em experiências atreladas ao desenvolvimento de capacidades. Desse modo, eles podem extrair informações e compreender seus aprendizados, estimulando atitudes para a resolução de problemas (BERBEL, 1998; RIBEIRO, 2008; ZOMPERO *et al.*, 2019).

Por haver uma certa polissemia em torno das abordagens de ensino que utilizam problemas como ponto de partida, como em Estudo de Casos de Ensino e Casos de Ensino — abordagens baseadas em problemas que se diferenciam do PBL pelo seu processo de execução (BARROWS, 1986; RIBEIRO, 2008) —, apresentamos, a título de exemplificação, o modelo de PBL a partir dos setes passos discutidos por Berbel (1998):

**Figura 2**

Sete passos do PBL.



Nota: Dos autores, criado com base em Berbel (1998).

A primeira fase, chamada também de “Abertura”, é executada com o tutor e os estudantes e compreende do primeiro ao quinto passo. É realizada em um dia com duração de até quatro horas e tem como objetivo entender e discutir o problema com base nos conhecimentos prévios dos estudantes. Essa fase é concluída com a definição dos conhecimentos necessários (objetivos de aprendizagem), para o completo entendimento e a resolução do problema (BERBEL, 1998). Nas segunda e terceira fases, os estudantes resolvem o problema — na fase 2, executam o estudo individual (durante a semana, em turno oposto



às aulas); e na fase 3 (seis dias após a abertura), rediscutem o problema à luz dos conhecimentos adquiridos durante os estudos individuais (até cinco horas de duração) (BERBEL, 1998). No dia seguinte ao “Fechamento”, inicia-se o ciclo (sete passos) com um novo problema (BERBEL, 1998).

Reconhece-se que o modelo PBL, no Brasil, é uma bandeira vanguardista da Universidade Estadual de Londrina, que passou a ser considerado em outras universidades brasileiras. Dentre as universidades que começaram a adotar o PBL no âmbito curricular, citamos a Universidade Federal de Sergipe (UFS), com a consolidação do projeto de interiorização do ensino superior no Estado, criando o Campus do Sertão (focado em Ciências Agrárias, um dos pioneiros na área); e o Campus de Lagarto (focado na área da Saúde). Na prática, o PBL faz parte de um currículo integrado que utiliza uma abordagem na qual o problema é entregue no contexto da prática da área (empregado na UFS Campus do Sertão e Campus da Saúde), mas também no desenvolvimento de disciplinas individuais (RIBEIRO, 2008).

A aplicação do PBL nesses *campi* da UFS é feita para os quatro cursos de graduação: Agroindústria; Engenharia Agrônômica; Medicina Veterinária e Zootecnia. O PBL é realizado em conjunto com outras atividades (palestra e prática em laboratório), formando, assim, os módulos. Nas palestras, é possível discutir temas transversais ou fornecer uma visão geral de assuntos complexos. Na prática, é possível abordar alguma hipótese discutida no problema. As aulas são organizadas em um único turno, sendo o turno oposto reservado para os estudantes realizarem o estudo individual (passo 6, Figura 2) (WOOD, 2003).

A abordagem PBL, adotada na UFS (Campus do Sertão), tem como referência o modelo apresentado na Figura 2. Vale destacar que o modelo tem como base a formação de um grupo tutorial composto por um professor, no papel de tutor; estudantes (de 14 a 20), que desempenham papéis de coordenador e secretário (de modo que a cada novo problema, novos estudantes assumam); e demais membros, que devem participar ativamente dos sete passos (Figura 2), contribuindo com a resolução do problema estudado. Os grupos tutorais são renovados a cada novo módulo temático, sendo que cada módulo resolve uma média de seis problemas (um por semana).

O coordenador é responsável por liderar e facilitar as atividades do grupo. Esse papel envolve manter a dinâmica do grupo; garantir que todos os membros estejam envolvidos, de forma que contribuam ativamente; e orientar o grupo no cumprimento das etapas do



processo. O coordenador também ajuda a manter o foco no problema em estudo, incentiva a discussão e a participação igualitária de todos os membros e promove um ambiente de aprendizagem colaborativo (WOOD, 2003; RIBEIRO, 2008). O secretário é responsável por documentar o progresso do grupo durante a sessão, cabendo a ele registrar as discussões, as decisões tomadas, as perguntas levantadas, o resumo das hipóteses e as soluções propostas (WOOD, 2003; RIBEIRO, 2008).

O professor assume o papel de tutor, sendo um facilitador do andamento das atividades, auxiliando o coordenador a manter a dinâmica do grupo e conduzindo os estudantes na resolução do problema proposto. No fechamento do problema, o tutor pode assumir um papel mais ativo, para garantir que todos os estudantes tenham feito o trabalho necessário e ajudar o coordenador a sugerir um formato adequado para os membros do grupo apresentarem os resultados de seus estudos individuais. O tutor deve encorajar os estudantes na compreensão do material, incentivando-os a realizar perguntas abertas, pedir explicações uns aos outros ou recorrer ao uso de desenhos e recursos visuais (WOOD, 2003).

No primeiro ano dos cursos do Campus do Sertão, os grupos executam os sete passos (Figura 2) da seguinte forma nos dias letivos: no primeiro dia, o grupo tutorial se reúne para a abertura (Fase 1: do 1º ao 5º passo), e, após encerrada, os estudantes participam da palestra; no dia seguinte, os estudantes realizam a prática de módulo, atividade no laboratório relacionada ao problema da semana, no terceiro e quarto dia os estudantes participam de aulas de outros módulos, (Ações Integradas e Habilidades). No quinto dia, o grupo se reúne novamente para a sessão de fechamento (Fase 3: 7º passo). Todos os módulos do primeiro ano são ofertados no turno matutino, assim os estudantes realizam o estudo individual (Fase 2: 6º Passo) e atividades dos outros módulos em turnos opostos.

Esses sete passos orientam a resolução do problema, de modo que, para Ribeiro (2008), o PBL não é apenas um conjunto de técnicas para a resolução de problemas, ao buscar a aprendizagem de conhecimentos integrados em torno do problema juntamente com o desenvolvimento da autonomia e do trabalho em equipe. O autor ainda destaca que a PBL pode desenvolver a habilidade de resolver problemas não rotineiros, o PC e criativo, a habilidade de adaptação, a capacidade de observar pontos fortes e fracos e a aprendizagem e o aperfeiçoamento contínuos.



#### 4 ENLACES TEÓRICOS PARA A PROMOÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO A PARTIR DO PBL

Nesta seção do Ensaio, apresentaremos as correlações teóricas realizadas a partir do levantamento bibliográfico, que, no âmbito do Projeto de Tese, trabalhou na perspectiva de uma bibliografia com base em Coutinho (2014). Vale frisar que consideramos referenciais proeminentes para o estudo sobre o PBL os estudos de Barrows (1986), Wood (2003), Berbel (1998) e Ribeiro (2008), os quais permitem um diálogo com os fundamentos do PC de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), Vieira (2003) e Ennis (1987). Tal investigação possibilitou estabelecer um marco conceitual entre os passos do PBL e as disposições e capacidades do PC, sendo possível observar em quais momentos (PBL) seriam mobilizadas disposições e capacidades.

No que tange à forma de realizar os enlaces entre as duas perspectivas no plano teórico, filiamo-nos à ideia de que a abordagem do PBL possibilita a promoção do PC, sobretudo se a abordagem tem o incremento de problemas sociais, políticos e/ou econômicos ligados às vidas profissional, privada e coletiva, que são finalidades de uma educação formal crítico-participativa (HALPERN, 1996; TENREIRO-VIEIRA, 2004).

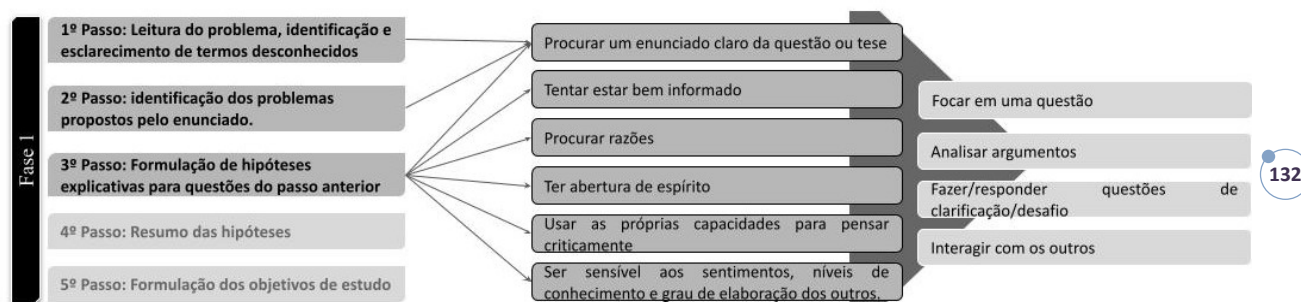
A abordagem do PBL que defendemos deve ser norteadas por princípios do PC dentro de um currículo específico, sendo as capacidades inseridas de forma intencional no processo de resolução do problema. Os enlaces teóricos propostos no presente texto, com base nos princípios do PBL e nas disposições e capacidades de PC, são apresentados a seguir, mas, antes, salientamos que o PBL discutido no texto tem seus passos desenvolvidos em módulos (sete passos, mais palestras e aulas práticas). Desse modo, inferimos que as capacidades promovidas dependem também dessas atividades.

Dito isso, consideramos que as capacidades discutidas nos próximos parágrafos são intrínsecas ao PBL, por compreendermos que aquilo que motiva o desenvolvimento dessas capacidades nos estudantes são disposições estimuladas nas ações requeridas em cada passo do PBL. A seguir, são feitas discussões em torno das disposições e capacidades promovidas ao longo da execução dos setes passos. Vale ressaltar que a mobilização de uma atitude e a promoção de uma capacidade não se dão em um único passo, mas em conjunto, a partir da dinâmica entre eles. Dessa forma, a discussão agrupa passos que têm potencial de mobilização e promoção.



**Figura 3**

Fase 1, disposições mobilizadas e capacidades promovidas nos três primeiros passos.



Fonte: Dos autores, criado com base em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) e Ennis (1987).

No primeiro passo da Figura 3, o aluno coordenador orienta a leitura do problema (individual ou coletiva) e segue para a identificação e o esclarecimento de termos desconhecidos. Essa é uma etapa essencial para que o enunciado do problema seja esclarecido, permitindo que o grupo avance para o segundo passo, no qual, em grupo, os estudantes devem elaborar perguntas de clarificação do problema (BERBEL, 1998).

A identificação de problemas propostos pelo enunciado é feita por meio da elaboração de várias questões, que surgem por meio da leitura do problema. Assim, a busca pelo enunciado do problema se dá a partir da formulação de questões (focar em uma questão). Nesse processo, os estudantes tentam estar bem-informados usando os conhecimentos prévios para elaborar as perguntas e, no terceiro passo, as hipóteses (Figura 2).

Na formulação das perguntas das hipóteses, os estudantes procuram razões para eliminar ou rejeitar uma pergunta ou respostas propostas pela turma, pois precisam ter abertura de espírito para considerar outros pontos de vista, raciocinar a partir da premissa de outros e suspender juízo quando não houver evidências, devendo ser sensíveis ao nível de elaboração dos demais (BERBEL, 1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

Esses três primeiros passos estão mais centrados na área de clarificação elementar (esclarecer o problema), com a presença de capacidades na área de estratégias e táticas, necessárias para avançar no entendimento do problema. Promovem, assim, a capacidade de fazer e responder a perguntas de clarificação, de modo a estimular o uso de estratégias de retórica para apresentar uma posição (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Nesse momento, salientamos o potencial para promover a habilidade de identificar critérios para avaliar as respostas e, assim, analisar argumentos, identificando conclusões, razões enunciadas e não enunciadas, procurando semelhanças e diferenças entre as posições apresentadas e

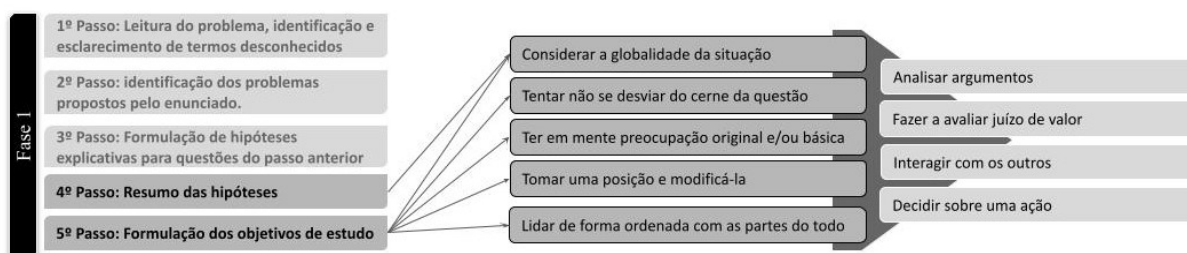


identificando as possíveis irrelevâncias.

Essas ações são necessárias para que a abordagem do problema desenvolva a autonomia intelectual dos estudantes e seu protagonismo no desenrolar das atividades, possibilitando a promoção da capacidade de focar em uma questão, analisar argumentos, definir termos e avaliar definições (LIPMAN, 1988; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

**Figura 4**

Fase 1, disposições potencialmente mobilizadas e capacidades promovidas nos 4º e 5º passos.



Fonte: Do autor, criado com base em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) e Ennis (1987).

No quarto passo, as ideias apresentadas nos passos anteriores são organizadas em forma de resumo, sendo necessário que os estudantes levem em consideração a situação em sua globalidade, para sintetizar as principais ideias discutidas (BERBEL,1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Para resumir, é preciso estar atento ao assunto, de modo que, depois de analisar os argumentos, seja possível retirar unidades menores, com significado completo (LIPMAN, 1988; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

O quinto passo — a formulação dos objetivos de aprendizagem — é um momento fundamental para que os estudantes consigam ou não obter êxito na resolução do problema, pois, com objetivos incompletos, ou muito amplos, os estudantes não alcançarão o cerne do problema. Porém, se isso acontecer, o tutor deve interferir na sessão, problematizando-a, com o objetivo de direcionar as discussões rumo aos objetivos previamente definidos. Assim, os estudantes precisam de atitudes como considerar o problema em sua globalidade, não se desviar dele, ter em mente a preocupação original ou básica, lidar de forma ordenada, tomar uma posição em relação aos objetivos de estudo e modificá-los, se houver razões para tal (BERBEL, 1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Nesse momento, os estudantes têm a primeira tomada de decisão, que levará à aquisição de conhecimento, características definidoras do PC como objetivo da proposta (LIPMAN, 1988).

Durante a definição dos objetivos de aprendizagem, são mobilizadas as capacidades de analisar argumentos, ao identificar razões para estabelecer ou não um objetivo de

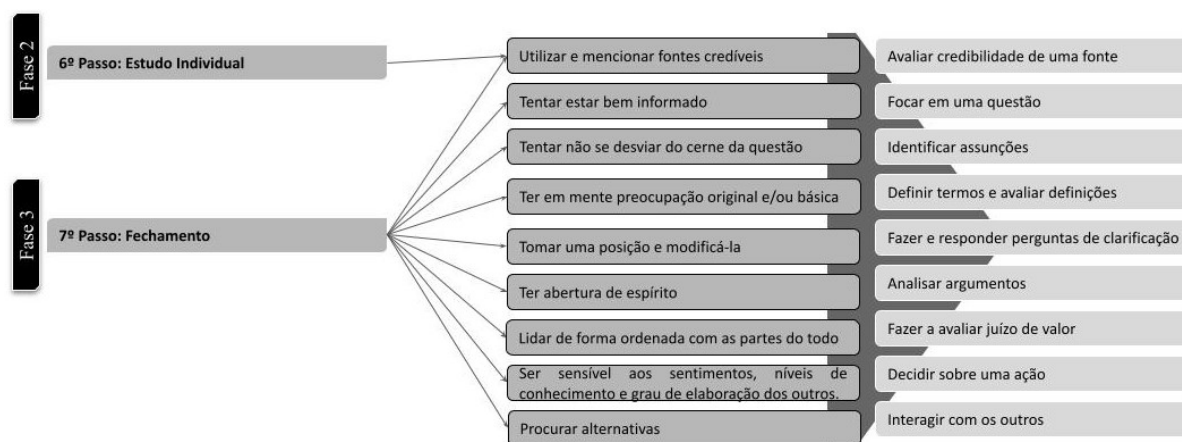


aprendizagem, também avaliar juízos de valor, ao viabilizar uma análise das consequências das ações propostas (os objetivos são suficientes para a resolução do problema?) considerando as alternativas existentes (BERBEL, 1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Nós destacamos que a proposta de ensino no PBL pode potencializar a capacidade dos estudantes de decidir uma ação quando se propõem a estabelecer objetivos, rever o problema para agir e estabelecer critérios para avaliar as possíveis soluções, assim como interagir com os outros quando usam estratégias de retórica para apresentar as ideias no grupo (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

Finalizada a discussão sobre a fase 1 (do 1º ao 5º passo), partimos para as fases 2 e 3. Como são dependentes, a discussão será feita em conjunto. O esquema a seguir resume as disposições e capacidades presentes nessas fases.

**Figura 5**

Fases 2 e 3, disposições mobilizadas e capacidades promovidas nos 6º e 7º passos.



Fonte: Do autor, criado com base em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) e Ennis (1987).

No passo seis do estudo individual, o tutor não acompanha os estudantes, pois espera-se que eles tenham autonomia para se atentarem às questões e objetivos de aprendizagem estabelecidos na fase 1, sendo importante que utilizem fontes com credibilidade e avaliem a reputação e os riscos das informações (BERBEL, 1998; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

A última fase é o momento de retornar ao grupo tutorial para que o problema seja rediscutido com base nos novos conhecimentos, possibilitando ao tutor observar o resultado do estudo individual (BERBEL, 1998). Para tal, os estudantes precisam estar bem informados, mencionar fontes confiáveis, não desviar do cerne da questão, ter em mente a preocupação original, raciocinar a partir da premissa dos colegas, suspender juízo sempre que as evidências e as razões não forem suficientes, tomar uma posição e modificá-la se houver razões para tal,



lidar de forma ordenada com o problema, usar suas próprias capacidades de pensar de forma crítica, ser sensível aos níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros e, se necessário, buscar outras alternativas para a resolução do problema (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). É um momento de analisar criteriosamente o problema e as soluções, observando a adequação do conhecimento científico à resolução do problema, de forma consciente e colaborativa (LIPMAN, 1988).

As disposições supracitadas possibilitam o desenvolvimento de capacidades como: focar em uma questão e avaliar a credibilidade de uma fonte, quando os critérios para avaliar as respostas são identificados pelos estudantes; responder a questões de clarificação; identificar assunções e analisar argumentos, nos momentos em que é preciso que os estudantes se mobilizem para identificar quais as conclusões, razões, semelhanças e diferenças das informações disponíveis; decidir sobre uma ação e procurar alternativas, quando necessário; fazer e avaliar juízo de valor e interagir com os outros, quando da busca por informações confiáveis, utilizando estratégias de retórica e se posicionando na audiência com os colegas (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

Com base na discussão acima, evidenciamos que uma proposta de ensino no PBL, para promover o PC, parte da discussão do problema pelos estudantes, potencializando o desenvolvimento das capacidades referentes à área de clarificação elementar e de estratégias e táticas, uma vez que precisam centralizar sua atenção no assunto/tema do problema em causa, apresentando critérios e consolidando um planejamento para possíveis soluções, para posteriormente construir as bases para as explicações, cercado-se de estratégias e interagindo com os colegas (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

Ao considerar que a abordagem é o modelo PBL, o conteúdo, o contexto e a conexão apresentados por um problema podem conduzir os estudantes à promoção de outras capacidades além das citadas. Um problema pautado na experimentação, por exemplo, pode mobilizar a capacidade de investigar criando a necessidade de buscar evidências e contra evidências que sustentem as soluções propostas (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomarmos a tese, defendida ao longo deste texto, de que a PBL pode se configurar como uma abordagem com potencial para promover o PC, ressaltamos que sua





aplicação na educação formal possibilita abordar situações cotidianas de relevância para os estudantes. Com isso, vivenciam experiências educativas que potencializam atitudes como procurar razões, estar bem-informado, tomar uma posição e usar capacidades para analisar argumentos e interagir com os outros, relacionadas ao PC.

Desse modo, apontamos que o PC apresenta contribuições importantes para intentar uma forma racional e reflexiva de pensar, integrado ao desenvolvimento de conhecimentos, normas, valores, atitudes e capacidades que estimulem a formação cidadã diante das sessões tutoriais promovidas pelo PBL.

Assim, atitudes e capacidades podem ser mobilizadas dentro dos passos do PBL, considerando que essa abordagem de ensino estimula características definidoras de princípios do PC, como analisar, raciocinar, refletir, propor soluções, tomar decisões e adquirir conceitos. Portanto, na condição de integrantes de um grupo de pesquisa, entendemos que nossa responsabilidade está em investigar como essas atitudes e capacidades são mobilizadas no PBL por estudantes do Ensino Superior nos cursos da UFS que o adotam. Ainda, ressaltamos que os enlaces suscitados por este estudo podem ser considerados estruturantes para correlações possíveis entre o PBL e o PC, de modo que podem levar a novas pesquisas sobre os impactos daquela nos contextos escolares.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M. C. P. **Teoria e prática pedagógica**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- BARON, J. B. **Thinking and deciding**. Cambridge, NY: Cambridge University, 1994.
- BARROWS, H. S. A Taxonomy of problem-Based Learning. **Medical Education**. 1986, v.20, p. 481-486.
- BERBEL, N. A. N. Problematization and problem-based learning: different words or different ways? **Interface - ComunicSaudeEduc**, 1998, v.2, n.2, p.139-154.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. J. F. M.; JORGE, M. P. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências: temas de investigação**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. p. 1-13.
- CARBOGIM, F. C. *et al.* Modelo de ensino ativo para o desenvolvimento do pensamento crítico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, jul., 2019, v. 72, n. 1, p. 305-310.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.



CHER, G. G.; SILVEIRA, M. P.; PASSOS, M. M. Indicadores de mobilização de capacidades do pensamento crítico em estudantes do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, p. 1-16, 2023.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em Ciências Sociais e humanas: Teoria e Prática**. 2ª edição. Coimbra: ALMEDINA, 2014

ENNIS, R. H. A Taxonomy of Critical: Thinking Dispositions and Abilities. In: BARON, J. B.; STERNBERG, R. J. (Org.). *Teaching Thinking Skills: Theory and practice*. New York, W. H, Freeman and Company, 1987, p. 09-26.

ENNIS, R. *Pensamento Crítico*. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1996.

HALPERN, D. F. **Thought and knowledge: An introduction to critical thinking**. 3. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1996.

HUNG, W. The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**. 2006, v. 1, n. 1, p. 55-77.

IRALA, V.B; BLASS, L.; RIBEIRO, E.S. Passando a limpo a PBL (Problem-based learning): uma revisão internacional ultra-recente. **Revista Educar Mais**. 2020, v. 4, n. 3, p. 834-850.

LIPMAN, M. Critical Thinking – What can it be? **Educational Leadership**, 1988, v. 46, n.1, 38-43.

MACHADO, C. D. B.; WUO, A.; HEINZLE, M. Educação Médica no Brasil: uma Análise Histórica sobre a Formação Acadêmica e Pedagógica. **Revista Brasileira de Educação Médica**. 2018, out-dez, v. 42, n. 4, p. 66-73.

MENEGHETTI, F. K. O que é um Ensaio-Teórico? **Documentos e Debates**, Mar/Abr. 2011, v. 15, n. 2, p. 320-332.

PENAFORTE, J. John Dewey e as raízes filosóficas da Aprendizagem Baseada em Problemas. In: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (org), *Aprendizagem Baseada em Problemas: anatomia de uma nova metodologia educacional*. São Paulo: Hucitec/ESP-CE, 2001. p.49-77.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

SILVA, E. L.; SANTIAGO, O. P.; VIEIRA, R. M. Pensamento crítico em uma sequência de ensino-aprendizagem com orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade tratando da temática combustíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 2, p. 240-259, 2022.

SILVA, L. H. B.; SILVA, E. L.; FRANCISCO, W. Construção de caso investigativo de laboratório para a promoção do pensamento crítico em aulas de Química. **Poiésis**, Tubarão, jul./dez. 2020, v. 14, o. 26, p. 420-437.

TENREIRO-VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacto nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos estudantes. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. 2004, v. 3, n. 3, p. 228-256.

TENREIRO-VIEIRA, C. VIEIRA, R. M. **Promover o Pensamento Crítico dos Estudantes: Propostas concretas para a sala de aula**. Porto: Porto Editora, 2000.



TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de ensino/aprendizagem**. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em Ciências e Matemática com CTS promotora do pensamento crítico. **Revista CTS**, v. 11, n. 33, p. 143-159, set. 2016.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o Pensamento Crítico em Ciências na escolaridade básica: propostas e desafios. **Revista Latino-americana de Estudos Educativos**, 2019, v. 15, n. 1, p. 36-49.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o Pensamento Crítico e Criativo no ensino de Ciências: propostas didáticas e seus contributos em estudantes portugueses. **Investigações em Ensino de Ciências**, abr. 2021, v. 26, n. 1, p. 70-84.

VIEIRA, R. M. **Formação continuada de professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma educação em Ciências com orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutorado em Didática e Tecnologia Educativa) – Universidade de Aveiro. Aveiro. 2003.

WOOD, D. F. ABC of learning and teaching in medicine. **BMJ**. 2003, fev., v. 326, p. 328-330.

ZOMPERO, A. F. *et al.* Ensino por investigação e aprendizagem baseada em problemas. **Debates em Educação**, Maceió, set./dez. 2019, v. 11, n. 25, p. 222-239.

## AUTORES

ALEXANDRE MOTA MENEZES. Doutorando em Ensino, Universidade Federal de Sergipe (UFS); Programa de Pós-Graduação em Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) – Brasil. Professor da Universidade Federal de Sergipe Campus do Sertão; Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPECi) e Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Metodologias Ativas (GEPIMA). Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-1940-7631>. E-mail: xandy1991@academico.ufs.br.

SIGOUVENY CRUZ CARDOSO. Doutoranda em Ensino, Universidade Federal de Sergipe (UFS); Programa de Pós-Graduação em Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) – Brasil; Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPECi); Bolsista de Doutorado (CAPES). Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-5879-7081>. E-mail: sigouveny15@gmail.com.

ERIVANILDO LOPES DA SILVA. Pós-Doutorado em Didática das Ciências, Universidade de Aveiro-Portugal; Professor do Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe no Curso de Licenciatura em Química; Professor e Investigador do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA); Coordenador do Grupo de Pesquisa Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPECi); Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-2207-8661>. E-mail: erivanildo@academico.ufs.br.