



**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

---

## A CARTA DE PLANIFICAÇÃO COMO PROMOTORA DO PENSAMENTO CRÍTICO EM UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO 6º ANO

**Autores.** Letícia Gonçalves Brambilla Santos. Álvaro Lorencini Júnior. Lorraine Mori. Neide Maria Michellan Kiouranis. Universidade Estadual de Maringá – professorabrambilla@gmail.com. Universidade Estadual de Maringá – lorencinijunior@gmail.com. Universidade Estadual de Maringá – lorraine\_mori@hotmail.com. Universidade Estadual de Maringá – nmmkiouranis@gmail.com.

**Tema.** Eixo temático 5.

**Modalidade.** 2. **Nível educativo:** Ensino Fundamental.

**Resumo.** Este artigo tem objetivo de fornecer um instrumento de trabalho que fomente, oriente e articule a teoria e prática no ensino de Ciências e as capacidades de pensamento crítico por meio da atividade carta de planificação. Para isso, foi realizada uma aula experimental previamente a conceituação do conteúdo de células em uma turma do 6º ano de uma Escola Estadual. A análise dos dados foi feita com enfoque no pensamento crítico, por meio da taxonomia de Ennis (1987). A investigação procurou analisar o processo de elaboração do conhecimento do discente por meio das perguntas da professora/pesquisadora, implicando na elaboração do conhecimento e aprimoramento do pensamento crítico. Os resultados demonstram que os estudantes adquirem e desenvolvem competências de pensamento crítico, principalmente ao compararem suas ideias prévias depois da observação registrada.

**Palavras-Chave.** Ensino de Ciências. Interações discursivas. Carta de planificação. Pensamento Crítico. Aula experimental.

### Introdução

Um dos propósitos do ensino de Ciências é formar cidadãos críticos e ativos em sociedade, agindo e pensando de forma racional para resolver problemas do dia a dia. Deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico contribui para muitos aspectos pessoais e sociais, sendo considerado indispensável para viver em sociedade no século XXI. No ensino, uma das formas de proporcionar ao aluno a investigação e reflexão é a atividade experimental, na qual, de acordo com Martins et al. (2011) durante a sua realização o aluno questiona, prevê, planifica, observa, registra, argumenta e conclui. Nesse sentido, este artigo terá como base a atividade experimental para a promoção do pensamento crítico, que segundo Ennis (1987) conceitua-se como uma forma sensata de se decidir e pensar no que deve acreditar ou fazer, envolvendo diversas capacidades. Assim, parte-se do princípio de que as atividades experimentais se bem elaboradas e bem executadas, são importantes fontes para o professor construir as atribuições necessárias para a construção do pensamento crítico.

De acordo com Figueiroa (2014) o trabalho experimental pode promover o privilégio da interação entre os alunos fazendo assim com que eles aprendam a aprender e por consequência repensar os seus pensamentos anteriores sobre o tema. Para isso, a relação entre experimentação, interação e pensamento crítico devem ser direcionadas de forma a promover tal pensamento, considerado um alicerce na educação científica. Um exemplo é a investigação e experimentação que possibilitam desenvolver capacidades de resolução de problemas.

Nesse sentido, este artigo é um relato de experiência sobre a aplicação da Carta de planificação em uma aula experimental de Ciências no 6º ano. Esta abordagem engloba o questionamento sobre as previsões dos alunos sobre a conceituação das

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en  
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la  
formación de profesores.

células, antes deste ser efetivamente desenvolvida pelo docente, de forma que os resultados pré e pós-experimentação possam ser comparados. Neste viés, a atividade experimental propõe a formulação de uma situação problema (questão problema), sendo ela de suma importância e contextualizada no dia-a-dia dos alunos, para que eles estejam habituados com a problemática e procurem assim resolvê-la.

Nessa perspectiva, buscou-se de forma qualitativa investigar, por meio do instrumento carta de planificação quais seriam as ideias prévias dos alunos sobre a observação microscópica das células (visto que este era o primeiro contato dos alunos com o instrumento) e quais seriam as pós-tumas, realizando uma comparação e análise de desenvolvimento das capacidades do pensamento crítico, com base na taxonomia de Ennis (1987). Além disso, buscou-se verificar como a carta de planificação permite o conflito cognitivo e se eles colaboraram para o melhor desempenho das capacidades de pensamento crítico (PC). Este é um termo relacionado ao processo de ensino e aprendizagem centrado na construção de conhecimentos. Os alunos apresentaram uma previsão sobre o que seria visto no microscópio, posteriormente sua ideia inicial foi contraposta por meio do resultado experimental. Parte das contradições foi percebida e resolvida com a intervenção conceitual da professora. O potencial aqui se caracteriza na possibilidade dos alunos fazerem previsões, levantarem hipóteses e investigarem os problemas apresentados e emergidos da atividade.

#### O Pensamento Crítico

Nos anos 1980 de acordo com Boyer (1983) várias instituições educacionais (*College Board, Task Force on Education for Economic Growth of the Education Commission of the States e Carnegie Foundation*) deram ênfase ao ensino do pensamento crítico em todos os níveis. Concomitantemente, houve a preocupação do ensino das capacidades e, como consequências foram criados centros de investigação e pesquisas que realizavam projetos na área de ensino do pensamento crítico (PC). Pode-se afirmar que após este momento iniciou-se um movimento do pensamento crítico na educação, vários editores tentaram incorporar atividades que promoviam tal pensamento em seus textos. Na década de 1990 o ensino do PC estava em boa parte da América do Norte, difundindo-se pela Europa (Vieira; Tenreiro Vieira, 2000).

O interesse e preocupação com o ensino do PC justificam-se por constituírem-se como base na formação de um indivíduo que consiga lidar com as mudanças e contextos diferenciados do mundo atual em todos os aspectos (sociais, culturais, profissionais e políticos). Por meio de tais mudanças, é possível uma adaptação e preparação para a disseminação rápida da informação, destacando-se a capacidade de resolução de problemas, o trabalho em equipe e o debate possuindo argumentos sólidos. Frente à sociedade democrática, Ennis (1996) cita que ser democrático implica em tomar decisões racionais, pensando criticamente sobre indagações cívicas. Vieira e Tenreiro Vieira (2000, p.16) afirmam que “as pessoas que não forem treinadas a usarem suas capacidades de pensamento serão os analfabetos do futuro, estando, por isso, em séria desvantagem, designadamente, para competir no mundo de trabalho.” Sendo assim, é indispensável para o século XXI a autonomia, desenvolvimento e integração das capacidades do PC, sendo consequência para um bom desempenho em atividades científicas. Como providência, diversos países incorporaram o pensamento crítico, tornando-o meta na educação e incluindo-o nos currículos como uma medida a ser contemplada (Vieira; Tenreiro Vieira, 2000).

No Brasil, na Lei de diretrizes e bases nº 9.394/1996 na seção ensino médio (IV) deixa explícita a necessidade do ensino com o desenvolvimento de finalidades, dentre elas a do pensamento crítico, como afirma o artigo 35:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:



Lema.

 Cu l educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021  
Modalidad On Line – Sincr nico

- I – a consolida o e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a prepara o básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condi es de ocupa o ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a forma o  tica e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do *pensamento crítico*;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (LDB, 1996, p. 24, grifo nosso).

Já nas diretrizes curriculares da educa o básica na disciplina de Ciências, no estado do Paraná a contextualiza o como forma o de cidadãos que agirão na sociedade,   amplamente discutida:

Para as teorias críticas, nas quais estas diretrizes se fundamentam, o conceito de contextualiza o propicia a *forma o de sujeitos* históricos – alunos e professores – que, ao se *apropriarem do conhecimento*, compreendem que as estruturas sociais são históricas, contraditórias e abertas.   na abordagem dos conteúdos e na escolha dos métodos de ensino advindo das disciplinas curriculares que as inconsistências e as contradi es presentes nas estruturas sociais são compreendidas. Essa *compreensão* se dá num processo de luta política em que estes sujeitos *constroem sentidos múltiplos* em rela o a um objeto, a um acontecimento, a um *significado* ou a um fen meno. Assim, podem *fazer escolhas e agir* em favor de *mudanças* nas estruturas sociais (Paraná, 2008, p. 31, grifo nosso).

Em ambos os documentos   luz dos pressupostos do PC percebemos a ênfase em conteúdos, estratégias e atividades que desenvolvam o pensamento crítico e preparem o aluno para a continua o dos estudos, que reflita em cidadania responsável, tomadas de decisão, adapta o   realidade e capacidade de resolu o de problemas.

Questionar e argumentar são condi es necessárias para a promo o do pensamento crítico, sendo um dos maiores desafios no desenvolvimento do ensino e aprendizagem, no qual não se resumem apenas a isso. Dessa forma, Souza e Rodrigues (2014) sugerem que os investigadores ao observar o padrão de questionamento do professor em sala de aula percebam que este

- i)   dominado pelo discurso do professor; ii) as muitas perguntas e poucos argumentos dos professores são em média de baixo nível cognitivo; iii) não existe tempo nem ambiente propício ao questionamento, pensamento e argumenta o dos alunos; iv) as poucas perguntas dos alunos têm são de baixo nível cognitivo. (Souza, Rodrigues, p.195)

Este contexto demonstra um ensino centrado no professor e com a ênfase na *transmissão* e memoriza o dos conteúdos, reproduzindo-os. Pensando nisto, diversos educadores e pesquisadores têm desenvolvido instrumentos e estratégias inovadoras que valorizem o questionamento e argumenta o de qualidade entre professores e alunos. Dentre eles está a carta de planifica o (Martins et al., 2007) na qual tem o propósito de incentivar e apoiar o questionamento e a argumenta o sobre uma situa o-problema que enriquece discussões, reflexões e tem como consequência a promo o e elabora o do pensamento crítico.

Quanto ao questionamento em sala de aula Almeida e Neri de Souza (2010, p. 199) reforçam que:

- i) os professores formulam a maioria das perguntas em sala de aula (em média, 2 perguntas por minuto, ou seja, 40 perguntas por hora); ii) as perguntas dos professores são de baixo nível cognitivo e sem intencionalidade pedagógica; iii) a falta de intencionalidade pedagógica traduz-se em perguntas de caráter

exclusivamente académico sem contextualização com a vida real, ou caráter CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade); iv) os professores não esperam pelas respostas dos alunos (menos de 1 segundo de espera - wait time); v) os alunos formulam poucas perguntas (em média, 2 ou 3 perguntas por semana); vi) as perguntas dos alunos são de baixo nível cognitivo, não científicas ou descontextualizadas (não ligadas aos assuntos da aula); vii) não existe estímulo para que os alunos formulem perguntas, mas sim para que deem respostas.

Nesse contexto evidencia-se a utilização da memorização e repetição de conteúdos. Entretanto, é possível pensar no desenvolvimento do PC em um contexto com foco no professor? De acordo com Walker (2003, p. 264) o ensino deve ser centrado no aluno para que as capacidades sejam fortalecidas, sendo a carta de planificação uma possibilidade de se expressar de forma livre. Dessa forma, a carta de planificação atua como mediadora na comunicação entre professor e aluno, reduzindo barreiras e ampliando o questionamento e argumentação.

Por outro lado, faz-se necessário clarificar o conceito de PC, portanto, optamos por utilizar neste artigo a classificação dada por Ennis (1987) que remete o termo a uma atividade prática e reflexiva obtendo como meta uma crença ou ação sensata. Há, portanto cinco palavras chaves: prática, reflexiva, sensata, crença e ação, originando a seguinte definição: “O pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, tocado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (Ennis, 1985, p.46). Complementando, o autor afirma que o pensamento ocorre frente a um contexto de resolução de problemas e interação com os pares, avaliando as informações que se dispõe, o que se caracteriza como tomada de decisões. Na taxonomia de Ennis (1987) estão organizadas cinco áreas do PC: Clarificação Elementar, Suporte Básico, Inferência, Clarificação Elaborada e a área de Estratégias e Táticas (SOUZA; RODRIGUES, 2014, p. 196).

Para se avaliar o pensamento crítico a taxonomia proporciona uma forma operacional, levando em consideração que o ensino e as ferramentas utilizadas são com base nesta. Ao professor cabe também à avaliação constante de suas práticas, só assim poderá agir e estabelecer ações e atividades de forma racional e adequada. Por este lado, se o professor for habituado a utilizar às capacidades do PC a prática o contemplarão por meio das atividades, estratégias, materiais e avaliação o que, conseqüentemente possibilita ao aluno incitar e aprimorar o seu pensamento crítico (Brambilla S., 2019).

#### Atividade experimental como motivadora do PC

Uma das preocupações da educação diz respeito ao ensino tradicional/ empirista, considerando o aluno como *tábula rasa*. Desta maneira, para reverter este aspecto, cabe ao professor um discurso didático que valorize e procure entender o aluno, sendo ele ativo no processo de ensino e aprendizagem. Nas últimas décadas, com os trabalhos de Piaget, Vygotsky, Ausubel entre outros, foram obtidas análises teóricas sobre o ensino na área cognitiva, que valorizam a interação. Além deles, os epistemólogos também foram grandes críticos do empirismo/ indutivismo e adeptos ao construtivismo, dentre eles Popper (1930), Kuhn (1960), Lakatos (1970), Feyerabend (1970) e Bachelard (1975).

Nesse sentido, destaca-se a importância da atividade experimental, que possibilita investigações diversas tanto pelo discente, quanto pelo docente. Porém, algumas das atividades não estimulam a capacidade de PC (Lopes, 2012; Vieira & Tenreiro- Vieira, 2012), as quais se caracterizam como improdutivas e “*perda de tempo*”. Para resultar nesta promoção, as atividades devem ser bem elaboradas pelo professor. Portanto, o investimento nesta formação inicial e continuada é crucial, pois o docente é o mais exposto no processo de ensino e aprendizagem, responsável por concretizar os objetivos e finalidades na sala de aula.

Por este lado, o desenvolvimento do conhecimento científico requer fortalecimento das situações que estimulem o PC (Tenreiro Vieira & Vieira, 2006). A inclusão no contexto escolar de situações de investigação como, por exemplo, o trabalho experimental. Nele é exequível identificar e estabelecer relações entre os alunos, resgatando e aprimorando seus conhecimentos prévios. Contudo, para que as atividades experimentais promovam o PC é necessária uma orientação pelo professor com o objetivo de trabalhar não só com as *mãos*, mas principalmente com as *ideias* (Millar, 2010).

Com base nisso, Ennis (1996) classifica em sua taxonomia algumas disposições que estão intimamente relacionadas à atividade experimental e ao pensamento crítico como, por exemplo: procurar o enunciado de forma clara, o processo de investigação científica (hipóteses, generalização, observação...), buscar razões, se informar, utilizar de fontes com credibilidade, generalizar a situação, encontrar um centro de questão e permanecer nele como preocupação básica, propor alternativas, considerar diferentes pontos de vista e avaliá-los, modificar os pontos de vista sempre que necessário, exigir precisão, iniciar o trabalho das partes para um todo e ser crítico e sensível a todos os níveis envolvidos (sentimento, conhecimento e socialização).

### Percurso metodológico

Para este estudo foram escolhidos 19 alunos do 6º ano que nunca tiveram contato com o microscópio. A turma era da disciplina de Ciências no período vespertino, na qual a pesquisadora leciona. O experimento foi realizado na sala de aula, pois a escola não disponibiliza um laboratório. Além disso, a pesquisadora foi responsável pela compra do corante azul de Bromotimol, álcool 70, lâmina e laminula. A prática constituiu-se de retirar células da mucosa bucal e preparar as lâminas com o auxílio do corante para a observação sob do microscópico óptico.

Nesse sentido, a carta de planificação foi utilizada com o intuito de observar o quanto às percepções e capacidades de PC este recurso pode mobilizar, recorrendo as mudanças nos padrões de questionamentos e argumentação durante a utilização. Apesar de ser considerada uma prática simples, a observação permite conhecer com maior clareza a organização celular básica: membrana, citoplasma e núcleo. Deve ficar claro que houve um tempo para a explicação da carta de planificação, familiarização desta com os alunos e confecção. A seguir fica descrita a carta de planificação com o desenvolvimento de cada etapa. A professora não necessitou intervir nas etapas, o instrumento de coleta de dados foi às respostas dos alunos a questão problema e a previsão destes antes e após as a observação experimental.

### Resultados e discussão

#### Contexto de exploração e questão problema

Esta etapa ocorreu a partir da formulação de uma questão que teve como objetivo ser respondida com a atividade experimental, consistindo em um momento em que os alunos expressaram sua opinião, fundamentaram suas ideias e, como consequência possibilitou o surgimento de novas. Em nenhum momento o conteúdo de Células havia sido ministrado, a contextualização começou com discussões sobre como é a parede interna de boca (mucosa), o que acontece se você morder esta parte interna, se ela é sensível, etc. Posterior à discussão inicial, a questão problema foi formulada juntamente com os alunos indagando: *O que vai acontecer se eu molhar uma haste na mucosa bucal, preparar uma lâmina e aumentá-la no microscópio?*

Nesse sentido, a carta de planificação orientou a atividade experimental iniciando com a formulação de uma situação problema (questão problema), sendo ela de suma importância e relacionada ao dia a dia do aluno, para que ele esteja

habitado e procure assim resolvê-la. Para o funcionamento da atividade, cabe ao professor preparar sua aula e desenvolver a problemática junto aos alunos, sem mencionar o tema, somente o contexto que se pretende abordar. Neste momento, envolvemos a capacidade classificada em Ennis (1996) como clarificação elementar, no qual se foca em um problema no intuito de propor um questionamento, com diversas respostas (previsões).

#### Previsão

Após a explanação da questão problema, os alunos registraram suas ideias prévias, tentando respondê-la. Os conteúdos dos registros desta etapa foram diversos, porém a professora/ pesquisadora percebeu que houve uma manifestação comum: o aparecimento das palavras *Bactérias* e *Células*, como esperado. Em 13 das 19 cartas de planificação os alunos afirmaram aparecer Bactérias (68,42%), em duas apareceram somente Células (10,53%) e em outras duas Células e Bactérias (10,53%). Uma das cartas afirmou que irá ver a mucosa de perto (5,26%) e outra disse que iria manchar (5,26%). Constatou-se que um dos alunos identificou as bactérias como sendo *bichinhos* e outro como *micróbios*:

Dessa forma, acreditamos que eles fundamentam as ideias que possuem e que entrarão em conflito pós-observações. Fica evidente nesta etapa, por meio das respostas, a capacidade na clarificação elementar de argumentar e formular critérios, como *porquê* da previsão, com base em que, o que quis dizer, etc. Assim, classificamos de acordo com a taxonomia de Ennis (1987) como Inferência as capacidades listadas acima, nas quais os alunos investigaram e planejaram variáveis inferindo conclusões e hipóteses explicativas.

#### Planificação da atividade

Esta etapa consistiu em delinear o procedimento, quais materiais seriam necessários, o que fazer e como fazer, com base na indicação da professora/pesquisadora. Para isto, os alunos tiveram que analisar três diferentes aspectos: o que irão medir, o que mudar, o que manter e o que (e como) vou fazer. Verificou-se que nenhum dos alunos entendeu ou preencheu corretamente o que iria manter. As demais partes a professora/ pesquisadora precisou auxiliar no preenchimento.

#### Realização do experimento e quadro de registros

A realização do experimento baseou-se na retirada de células da mucosa bucal e preparação de lâminas com o auxílio de corante para posterior anotação da observação sob o microscópico óptico. As observações da maioria dos alunos delinearão a aparição de algumas bolinhas de formas diferentes e de cores amarelo/amarronzadas. Alguns alunos relataram encontrar bactérias, mas apenas um mencionou a célula e uma porção de água.

Depois desta etapa, os alunos puderam observar e registrar o ocorrido no quadro de registros, recorrendo ou analisando a suas previsões e comparando com as observações, confrontando-as. Dessa forma foi possível elaborar uma nova hipótese caso sua ideia inicial estivesse sendo descartada, ou uma explicação para sua hipótese que não foi comprovada, colocando-a na conclusão e sendo ela uma possível resposta à questão problema inicial. A observação também está classificada na clarificação elementar na tabela de PC, sendo importante e decisiva para as próximas etapas da construção do pensamento crítico.

#### Verificação e conclusão

Como etapa posterior e final, os alunos registraram o que foi verificado e elaboraram uma possível conclusão com base em todas as suas observações e previsões. Dessa forma, ao testar a hipótese inicial e compará-la após a observação, o

discente pode realizar inferência para explicar, argumentar ou refutar sua construção inicial, fazendo-a consistente ou excluindo-a (juízo de valor), sendo necessária a busca por evidências, investigação e se crucial, elaboração de uma nova hipótese. Descrevemos as principais observações e conclusões, sendo que a maioria dos alunos focou na cor, formato e na estática do observado, o que causou frustração. Ainda, uma parte concluiu ser bactérias, mas imaginaram que ficassem mais perto umas das outras e que talvez pudessem ser restos de comida. Depois desta etapa de confronto das concepções, o número de alunos que justificaram ser células aumentou consideravelmente.

Nesse sentido, na clarificação elaborada baseada em Ennis (1996), esperamos que os alunos apropriem e relatem um significado ao experimento ocorrido, expressando sua posição relevante ao que houve e formulando respostas adequadas ao contexto, definindo o problema, identificando critérios para a solução, decidindo o que fazer, resumindo-se em tomada de decisão. Baseado em Tenreiro Vieira & Vieira (2006) afirmamos que esta atividade pode promover o desenvolvimento da capacidade científica dos alunos, tratando assuntos científicos de forma prática e racional. Para Martins et al. (2011) esta promoção se evidencia na capacidade de questionar, prever, planificar, observar, registrar, argumentar e concluir.

### Considerações finais

A carta de planificação auxilia na promoção do Pensamento Crítico, possibilitando uma mudança no Ensino de Ciências por meio da experimentação, sendo necessário aos profissionais serem qualificados e aptos a desenvolverem um ensino inovador e adequado à realidade. Com base neste experimento pudemos constatar que por meio da experimentação os alunos conseguiram desenvolver algumas habilidades do pensamento crítico, principalmente quando confrontaram suas previsões as observações. Na análise destas, verificou-se que quatro dos alunos não conseguiram finalizar a atividade (21,05%), mas dos restantes onze mudaram sua previsão inicial (57,9%) e quatro não a modificaram (21,05%).

Nesse sentido, esta atividade pode ser considerada positiva e promotora das capacidades do pensamento crítico possibilitando ao aluno analisar seu próprio argumento, repensando sobre ele. Além disso, ele faz e avalia suas observações, deduz, investiga, relata, expressa e dá significado ao que está observando, como quando afirmam que não é como imaginavam, confrontando a modificando o pré-conceito inicial.

Fica explícito que a maioria dos alunos previram bactérias e, posteriormente, à observação passaram a denominar o fenômeno como bolinhas, modificando e descartando a ideia inicial (reelaborando uma hipótese). Uma falha que pode ser corrigida é a falta de explicação do que é um microscópio óptico antes da atividade experimental, visto que era o primeiro contato dos alunos com o mesmo. Tal explicação poderia evitar o registro das observações, nas quais muitos alunos não entenderam que o *amarelo* relatado era a radiação refletida e difratada, formando a imagem aumentada, vista pela ocular.

Consideramos a carta de planificação uma alternativa para a promoção do Pensamento Crítico, possibilitando uma mudança no Ensino de Ciências por meio da experimentação. Neste trabalho, a carta de planificação funcionou de modo a dar suporte à significação do aluno, ouvindo-o e produzindo interações, discursos e conflitos cognitivos para que a aprendizagem fosse construída.

## Referências bibliográficas

- Almeida, P., & Neri De Souza, F. (2010). *Questioning Proiles in Secondary Science Classrooms*. International Journal Learning and Change, 4(3), 237-251.
- Boyer, E. L. (1983). *High School*. New York, NY. Harper & Row.
- Brambilla, S. L. (2019). *As interações discursivas e o Pensamento Crítico envolvendo o 6º ano em uma sala de aula de Ciências*. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Brasil. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman and Company.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Figueiroa, Alcina. (2014). *Trabalho Experimental- um recurso promotor do Pensamento Crítico: Intervenção no 1º CEB*. Aveiro: UA Editora, p. 265 a 290.
- Lopes, F. (2012). *Web 2.0, PC e EFA: Impactes de uma oficina de formação de Professores*. (tese de doutoramento). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I. et al. (2011). *Avaliação do Impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências*. Um estudo de âmbito Nacional. Relatório Final. Lisboa: Ministério da Educação e Ciencia, DGE.
- Millar, R. (2010). *Analysing practical science activities to assess and improve their effectiveness*. York: Centre for Innovation and Research in Science Education, University of York. Disponível em: < <http://www.gettingpractical.org.uk/documents/APSsampleJan2010.pdf> > Acesso em: 20 Dez de 2017.
- Paraná. (2008). Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares da educação básica Ciências*. Curitiba: SEED.
- Souza, F. N; Rodrigues, A.V. (2014). *Questionar e argumentar online: possibilidades de pensamento crítico com a utilização do arguquest®?* Aveiro: UA Editora, p. 195 a 216.
- Tenreiro-Vieira, C. (1999). *A influência de programas de formação focados no pensamento crítico nas práticas de professores de ciências no pensamento crítico dos alunos* (tese de doutoramento). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2000). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para a sala de aula*, 10. Porto: Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. (2006). *Produção e validação de actividades de laboratório promotoras do pensamento crítico*. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 3 (3), 452-466.





Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021  
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.  
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

---

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2013). *Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática*. Revista Brasileira de Educação, 18(52), 163- 246.

Vieira, R., & Tenreiro-Vieira, C. (2012). *Práticas universitárias de formação de professores: o papel das comunidades online na promoção do pensamento crítico*. In C. Leite & M. Zabalza (Coords.), *Ensino Superior: Inovação e Qualidade na Docência*. VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária: Livro de Atas (pp. 8702-8710). Porto: CIIE – Centro de Investigação e Intervenção Educativas.

Walker, S. E. (2003). *Active Learning Strategies to Promote Critical Thinking*. Journal of Athletic Training, 38(3), 263–267.