



Revista Latinoamericana de Estudios Educativos
(Colombia)
ISSN: 1900-9895
ISSN: 2500-5324
rlee@ucaldas.edu.co
Universidad de Caldas
Colombia

PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS NA ESCOLARIDADE BÁSICA: PROPOSTAS E DESAFIOS

Tenreiro-Vieira, Celina; Marques Vieira, Rui

PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS NA ESCOLARIDADE BÁSICA: PROPOSTAS E DESAFIOS

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 15, núm. 1, 2019

Universidad de Caldas, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134157920003>

DOI: <https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.1.3>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.



PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS NA ESCOLARIDADE BÁSICA: PROPOSTAS E DESAFIOS

PROMOVER EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN CIENCIAS EN LA ESCOLARIDAD BÁSICA: PROPUESTAS Y DESAFÍOS

Celina Tenreiro-Vieira cvieira@ua.pt

Universidade de Lisboa, Portugal

 <http://orcid.org/0000-0002-7944-2922>

Rui Marques Vieira rvieira@ua.pt

Universidade de Aveiro (UA), Portugal

 <http://orcid.org/0000-0003-0610-6896>

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 15, núm. 1, 2019

Universidad de Caldas, Colombia

Recepción: 24 Mayo 2018

Aprobación: 22 Octubre 2018

DOI: <https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.1.3>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134157920003>

Resumo: A educação em ciências tem-se afirmado determinante para fomentar o exercício de uma cidadania efectiva numa sociedade marcada pelas implicações da ciência e da tecnologia, onde as decisões pessoais não são isentas de valores por envolverem, comumente, questões económicas, sociais, ambientais e culturais. Assim, importa nas aulas de ciências, criar múltiplas oportunidades para os alunos vivenciarem a participação/ação, mobilizando conhecimentos científicos, capacidades de pensamento crítico e atitudes e valores. Tendo por base tais referências apresentam-se propostas didáticas para a educação em ciências na escolaridade básica.

Neste âmbito, relatam-se e analisam-se evidências dos alunos no contexto de questões ou problemáticas socialmente relevantes e que envolvem explícita e intencionalmente a mobilização de conhecimento científico, de capacidades de pensamento crítico e a clarificação de valores. Os resultados apontam para o potencial destas propostas no fomentar a formação dos alunos numa lógica de cidadania mais sustentável, ativa e reflexiva.

Palavras-chave: pensamento crítico, educação em ciências, propostas didáticas.

Resumen: La educación en ciencias ha sido determinante para fomentar el ejercicio de una ciudadanía efectiva en una sociedad marcada por las implicaciones de la ciencia y la tecnología, donde las decisiones personales no están exentas de valores por involucrar, comúnmente, cuestiones económicas, sociales, ambientales y culturales. Así, importa en las clases de ciencias, crear múltiples oportunidades para que los alumnos vivan la participación / acción, movilizando conocimientos científicos, capacidades de pensamiento crítico y actitudes y valores. Con base en estas referencias se presentan propuestas didácticas para la educación en ciencias en la escolaridad básica. En este ámbito, se relatan y analizan evidencias de los alumnos en el contexto de cuestiones o problemáticas socialmente relevantes y que involucran explícita e intencionalmente la movilización de conocimiento científico, de capacidades de pensamiento crítico y la clarificación de valores. Los resultados apuntan al potencial de estas propuestas para fomentar la formación de los alumnos en una lógica de ciudadanía más sostenible, activa y reflexiva.

Palabras clave: pensamiento crítico, educación en ciencias, propuestas didácticas.

INTRODUÇÃO

Conforme enunciado no relatório “Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baseline”, da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), em todo o mundo, cerca de três em cada dez pessoas, perfazendo um total de 2,1 biliões, não têm acesso a água potável em casa e seis em cada dez, o que corresponde a 4,5 biliões de pessoas não dispõem de saneamento seguro. O mesmo relatório revela que dos 2,1 biliões de pessoas que não possuem água administrada de forma segura, 844 milhões não têm sequer um serviço básico de água potável. Destes, 263 milhões de pessoas despendem mais de 30 minutos por viagem para coletar água de uma fonte melhorada, constituindo um serviço limitado de água potável, e 159 milhões de pessoas ainda consomem água não tratada de cursos de água superficiais, como rios e lagos. Para estas pessoas, as assimetrias no acesso a água potável e saneamento básico refletem-se no hipotear de oportunidades mais justas para que possam desfrutar de um futuro, porquanto um saneamento deficiente e o uso de água contaminada estão diretamente relacionados com a transmissão de doenças como a cólera, a hepatite A e a febre tifoide (ONU e UNICEF, 2017).

Na verdade, de acordo com os dados publicados no relatório “The State of Food Security and Nutrition in the World 2017” (FAO, 2017), cerca de 155 milhões de crianças com menos de 5 anos sofrem de atraso no crescimento (estatura baixa para a idade) e 52 milhões têm um peso abaixo do ideal para a sua estatura.

Em oposição, estima-se em cerca de 41 milhões as crianças menores de 5 anos com sobre peso, sendo que a obesidade adulta é também motivo de preocupação. Tais tendências são consequência não só de conflitos entre povos e de mudanças climáticas, mas também das profundas assimetrias e alterações nos hábitos alimentares e crises económicas.

Estes e outros dados relativos a assimetrias e desigualdades têm vindo a constituir uma preocupação crescente de agências internacionais e de alguns governos. Por exemplo, dando continuidade aos esforços da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015a, 2015b) configura uma resposta visando o desenvolvimento económico, social e ambiental à escala global até 2030, procurando erradicar a pobreza e promover a prosperidade e o bem-estar de todos.

A multiplicidade de desafios que o planeta Terra enfrenta releva, pois, o papel da educação, nomeadamente em ciências, desde os primeiros anos de escolaridade, na promoção de competências para uma cidadania mais sustentável.

Nesta perspetiva é preconizado um quadro de formação globalizante e integral, o qual além dos conhecimentos científicos, também releva a promoção das capacidades de pensamento crítico e de atitudes e valores. Nesta sequência, a concretização dos objetivos de desenvolvimento sustentável para 2016-2030, acentua não só a necessidade de comprometimento dos governos dos países, mas também

do envolvimento de todos os cidadãos, sendo, a escola, em geral, e as crianças e jovens, em particular, centrais neste apelo global de participação cidadã, com competência.

Neste contexto e procurando ir ao encontro de tais desideratos, desenvolveram-se (conceberam-se, produziram-se, implementaram-se e avaliaram-se) diferentes propostas didáticas, marcadas pela operacionalização de diferentes estratégias orientadas para a promoção do pensamento crítico e para a clarificação de valores, para as aulas de ciências naturais com alunos do 2.º ciclo do ensino básico (alunos de 10 a 12 anos).

Pensamento crítico e clarificação de valores na educação em ciências

Nas últimas décadas, na sequência de trabalhos de autores como Perrenoud (2000), os currículos, os programas e as metas de aprendizagem de diversos países, como Portugal, têm vindo a assumir como prioritário o desenvolvimento de competências, em particular de competências para uma cidadania responsável e sustentável. De um modo global, a noção de competência tem surgido associada ao “saber fazer” ou “saber mobilizar” em contexto, de forma articulada e integrada, diferentes dimensões, como se esquematiza em seguida.



Figura 1.

Mapa conceitual da noção de competências (adaptado de Vieira et al., 2011; Vieira, 2018).

adaptado de Vieira et al., 2011; Vieira, 2018

Uma das dimensões é a relativa às capacidades de pensamento. Entre estas encontram-se as de pensamento crítico, que, na conceitualização de autores como Ennis (1987, 2013), envolve e requer outros tipos de pensamento como o criativo, a resolução de problemas e a tomada de decisão. Para o autor, o pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer. Na esteira da conceitualização explicitada, Vieira e Tenreiro-Vieira (2005; 2016a ; 2016b), sublinham que, assim definido o pensamento envolve não só disposições, que dizem respeito aos aspectos mais afetivos e capacidades, que se reportam a aspectos mais cognitivos, mas também conhecimentos e normas e critérios, designadamente para avaliar o uso de capacidades de pensamento.

Assim, para decidir racionalmente o que fazer ou em que acreditar, no contexto da resolução de problemas, incluindo problemas que envolvem a ciência e/ou tecnologia, é requerida a mobilização conjugada dos recursos intelectuais, suprarreferidos como mostra a figura 2, que corresponde a uma adaptação do esquema de Tenreiro-Vieira e Vieira (2011) e Vieira e Tenreiro-Vieira (2016a).



Figura 2.

Esquema com os quatro elementos de pensamento crítico, num quadro potenciador das inter-relações CTS.

A concetualização esquematizada tem sido utilizada para desenvolver recursos e estratégias de ensino e atividades de aprendizagem que permitam aos alunos vivenciar intencional e explicitamente situações de ação e participação, que os estimulem a reconstruir conhecimentos de ciência e tecnologia, assim como a desenvolver e usar capacidades, disposições e normas. Como descrito por Vieira (2018), de acordo com a concetualização descrita, a promoção do pensamento crítico, mediante as atividades, as estratégias e os recursos usados, deve ser enquadrada por orientações básicas resumidas no acrônimo PIGES:

Principiar, o mais cedo possível e desde os primeiros anos;

Intencionalmente, adotando para tal uma concetualização;

Gradualmente e de acordo com o potencial e contextos dos aprendentes;

Explicitamente identificando as dimensões a promover; e

Sistematicamente ao longo de toda a escolaridade e da vida.



Figura 3.

Esquema dos atributos necessários para a promoção do Pensamento Crítico.

Retirada de Vieira, 2018

Neste enquadramento, é de sublinhar estudos realizados que atestam da relevância daqueles de aspectos “intencionalidade” e “explicitamente” na operacionalização de estratégias para promover o pensamento crítico. Exemplo disso, é o estudo de Vieira e Tenreiro-Vieira (2016b) com foco em estratégias como os estruturadores gráficos, o debate, a escrita de ensaios argumentativos e o questionamento.

O estudo em causa envolveu um desenho fatorial do tipo , em que as duas variáveis independentes no estudo foram: O tipo de estratégia — TE e o tipo de orientação — TO. Os resultados apontaram para diferenças estatisticamente significativas, no nível de pensamento crítico, entre os sujeitos a estratégias de ensino orientadas para o ensino do pensamento crítico e os submetidos a estratégias sem essa orientação explícita. Ou seja,

todos os resultados apontam no sentido de a variável TO ser responsável pela promoção do pensamento crítico.

O uso de estratégias e atividades orientadas para o pensamento crítico tem também sido conjugado, pelos autores supramencionados, com outras, emergentes de abordagens de clarificação de valores e do desenvolvimento do raciocínio moral, para promover atitudes e valores dos alunos. Neste âmbito, é de destacar o caso do brasão de armas pessoal, o telegrama ou SMS e as folhas de valores, usadas para a “clarificação de valores”, como proposto por Raths, Harmin e Simon (1978) e que foi amplamente divulgada em Portugal por Valente (1989; 1992). Com esta abordagem, pretende-se, sobretudo, proporcionar oportunidades para que as crianças, os jovens e os adultos tenham oportunidade de tomar consciência do que valorizam, assumindo as escolhas que fazem, sobre os valores que consideram mais importantes, ressaltando que não existem valores absolutos, os quais são dependentes do contexto cultural. Os proponentes desta abordagem consideram que é importante que todas as escolhas que se propõem sejam efetivamente de escolha livre e que a pessoa pondere as implicações das mesmas, bem como possibilidade da sua defesa pública, por forma a que esta ajude cada um ter uma atuação em consonância com os valores que assumiu e assume, consciente e publicamente.

Propostas didáticas desenvolvidas

Com base nos referenciais resumidos anteriormente desenvolveram-se, pois, diferentes propostas didáticas promotoras do pensamento crítico e da clarificação de valores para uma participação cidadã responsável sobre questões que envolvem a ciência e a tecnologia. Estas procuraram, sempre que possível, proporcionar oportunidades para os alunos mobilizarem saberes de forma articulada, envolvendo conhecimentos científicos, atitudes, valores e capacidades de pensamento crítico. As propostas que a seguir se descrevem foram implementadas no contexto de sala de aula a alunos do 5.º e 6.º anos. Apresentam-se e analisam-se também exemplos de produções dos alunos no âmbito de tais atividades, na esteira do já divulgado em outras publicações.

Artigos de posição

Os artigos de posição ao exigirem que os alunos tomem posição a propósito de questões, em particular questões societais controversas, são potencialmente favoráveis à promoção de capacidades de pensamento crítico e de valores.

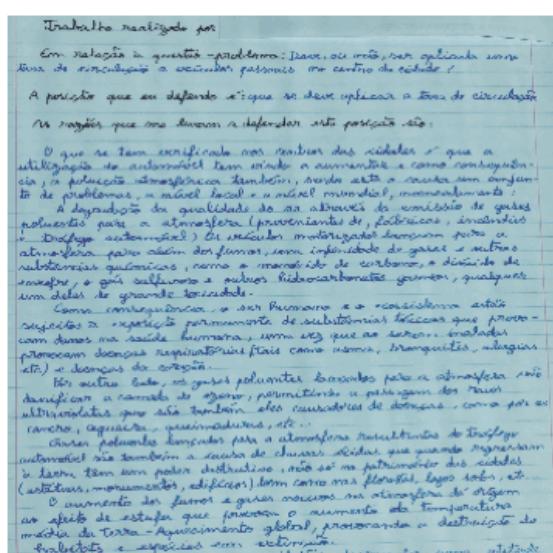
Para tal e em face de estudos anteriores realizados, de que é exemplo o de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), na operacionalização da solicitação de escrita de artigos de posição seguiram-se cinco elementos base: (i) Explicitar a questão e defender uma dada conclusão ou tese; (ii) Apresentar razões relevantes que suportem a posição inequivocamente assumida; (iii) Responder aos utros pontos de vista e a fraquezas de argumentos fornecidos, considerando alternativas; (iv) Resumir a posição defendida, sintetizando as razões a favor e a refutação das razões contra a tese defendida; e, sempre que necessário, (v) Clarificar o significado

de termos chaveaduzir conhecimento científico relevante, mencionando fontes credíveis usadas.

Com base nos registos de observação e na análise das produções escritas dos alunos, emergiu que a maioria dos alunos, nas primeiras propostas desta natureza, denotou uma forte tendência para evitar tomar clara e inequivocamente uma posição. Além disso, as razões apresentadas tendiam a ser pouco claras ou mesmo incipientes no apoio à sua (in)decisão. Também pretendiam, antes de escrever o artigo de posição, apresentar, oralmente, o que pensavam, requerendo anuência e concordância por parte do professor.

Neste contexto, o professor procurou formular questões intencionalmente promotoras de capacidades de pensamento crítico, tendo como referência a conceitualização de Ennis, designadamente capacidades ligadas à clarificação, elementar e à clarificação elaborada, que os ajudassem inclusive a clarificar as suas ideias e a avaliar as limitações e potencialidades na sua argumentação. Progressivamente, denotou-se o assumir de tomada de decisão de um número cada vez maior de alunos, evidenciando tomada de consciência de que, em muitas situações, há razões fortes a favor de diferentes pontos de vista, permeadas por valores que se priorizam.

O exemplo a seguir incluído procura ilustrar produções nos alunos no âmbito de atividades de escrita de artigos de posição com que foram confrontados.



Este excerto, tal como diversos outros, evidencia a mobilização de conhecimentos e capacidades de pensamento crítico relativas à argumentação, como o assumir tese defendida e a apresentação de razões que a suportam.

Jornal de parede de valores

A partir de uma adaptação de algumas das estratégias de clarificação de valores, referidas anteriormente, os alunos foram solicitados a expressar no jornal de parede, o que sentiam e pensavam, através de desenhos e palavras, de forma livre e o mais criativa possível, sobre situações do

quotidiano, por si consideradas relevantes e, por isso, mencionadas no jornal, mediante frases, imagens ou excertos de notícias. Neste contexto, uma das situações focada prende-se com o acesso e gestão de recursos naturais como o solo e a água potável. Nesta sequência, diferentes alunos representaram no jornal de parede valores relacionados com assimetrias e desigualdades entre as pessoas no acesso a recursos, bem como com a sustentabilidade do planeta Terra, nomeadamente sobre os principais problemas que hoje enfrenta o planeta Terra e que ações se devem tomar para os obviar ou mesmo tentar resolver. De frisar neste âmbito que além da presença da água como recurso que consideram fundamental para uma qualidade de vida de todos com sustentabilidade salienta-se o empenho, por um lado, pessoal no “poder plantar mais árvores” e, por outro, familiar na separação dos diferentes resíduos que se vai produzindo nas mais diversas atividades. Outro exemplo de caso focado no jornal de parede prendeu-se com a produção e gestão dos resíduos que cada família produz em cada e na sua atividade semanal.

Tendo por base o expresso no jornal de parede, foram criados momentos para que os alunos caso o pretendessem, apresentassem e partilhassem com a turma de registos por si efetuados no jornal de parede. Nesta exposição foi evidente a crescente a mobilização de capacidades de pensamento crítico por parte dos alunos, incluindo apresentar razões para os desenhos feitos e comunicar valores subjacentes. De um modo geral, os alunos denotaram forte adesão envolvendo-se ativa e entusiasticamente no expressar e comunicar pensamentos, sentimentos sobre diferentes assuntos e questões. Do mesmo modo, progressivamente preocuparam-se em fazê-lo com desenhos originais e textos claros e focados no explicitar de razões subjacentes a opções e ações.

Posts sobre questões-problemas atuais

Em conjugação com a proposta didática jornal de parede, os alunos foram desafiados a escrever Posts em diferentes formatos, incluindo o formato post-it que era colado num local da sala, escolhido pelo aluno. O mote para tais posts era a escrita e afixação na sala de um post-it com uma questão-problema, socialmente relevante e envolvendo a ciência e a tecnologia. Nessa sequência e por forma a potenciar o envolvimento dos alunos mobilizando conhecimentos e capacidades de pensamento crítico e clarificando atitudes e valores, foram selecionadas problemáticas atuais que se colocam a cada indivíduo, como pessoa e profissional, e à sociedade como um todo.

No mesmo sentido, e em suporte da escrita de posts, criaram-se oportunidades de realização de atividades de pesquisa de informação em fontes credíveis e relevantes, nomeadamente, para o fazer e avaliar juízos de valor informados sobre assuntos, problemáticas ou questões que afetam a sociedade. Subsequentemente à escrita de posts promoveram-se sessões de exposição oral, incentivando o aduzir por parte dos alunos de argumentos lógicos de suporte às suas perspetivas, bem como o avaliar dos mesmos com base em princípios racionais e não arbitrários.

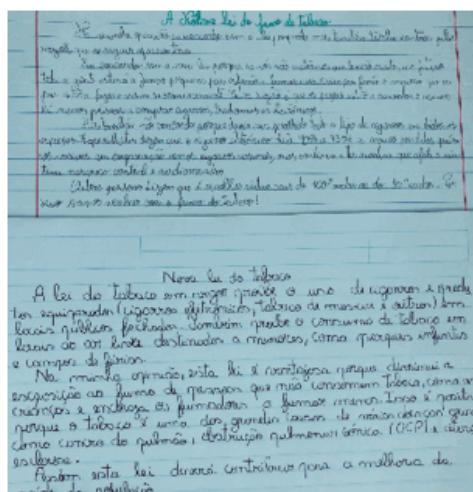
Em simultâneo, fomentou-se, a escuta atenta de diferentes pontos de vista, incentivando e apresentando alternativas.

Do mesmo modo, intentou-se que a interação verbal do professor fosse a mínima possível e resistindo ao estabelecer pontos de vista pessoais, procurando, ao invés, procurando estimulando a participação produtiva de todos, com base em questões a apelar à mobilização de capacidades de pensamento crítico, como as de clarificação elementar da conceitualização de Ennis (1987; 2013), como por exemplo “O que queres dizer com...?” ou “Resume o que foi dito até agora”.

Como ocorrido em outras estratégias os alunos evidenciaram dificuldades na pesquisa, escuta atenta de colegas, bem como em comunicar e estabelecer interações com eles. A falta de abertura de espírito foi mais visível ao não considerarem seriamente outros pontos de vista além do seu.

De forma progressiva a maioria dos alunos foi melhorando o seu tempo de escuta ativa e, por forma a valorizarem outros pontos de vista, foram sendo desafiados, por exemplo e após terem defendido uma dada posição, a defender a posição oposta. Este tipo de solicitações foi também aumentando a tendência de os alunos fazerem pesquisa mais abrangente sobre cada questão-problema e a organizarem contra-argumentos a quem tem uma posição oposta à sua.

Incluem-se, a título ilustrativo, transcrições de dois posts de alunos no âmbito de questões-problema em que foram envolvidos. Estes correspondem à questão que surgiu a propósito da nova lei relativa à proibição de se fumar em locais públicos fechados



Nestes casos destaca-se a preocupação em apresentar razões de apoio à sua posição, embora no primeiro caso apoiem as duas posições opostas. Além disso, evidenciam a pesquisa de informação científica sobre as consequências do tabaco nos fumantes e nos que são passivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas anteriormente descritas apontam para o desenvolvimento de competências dos alunos envolvidos. Assim, de forma integrada e articulada, conhecimentos científicos, diferentes capacidades de pensamento crítico e a clarificação de valores foram sendo mobilizadas

no contexto da resposta a solicitações feitas nas diferentes propostas apresentadas.

Pese embora as dificuldades iniciais, como por exemplo na escrita dos primeiros artigos de posição, verificou-se gradualmente o interesse e a adesão dos alunos às mesmas. A qualidade das suas produções também evidenciou a mobilização de diferentes capacidades de pensamento crítico e a clarificação de valores que reconhecem defender e priorizar.

Estas propostas didáticas se aplicadas desde os primeiros anos e de forma gradual e sistemática, com apelo explícito e intencional a capacidades de pensamento crítico e à clarificação de valores dos alunos, afiguram-se como contributos para uma educação, em geral, e em ciências, em particular efetivamente promotora de competências de cidadania ativa e mais reflexiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. (2013). Critical thinking across the curriculum: The Wisdom CTAC Program. *Inquiry: Critical Thinking across the Curriculum*, 28 (2), 25-45.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2017). The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Building resilience for peace and food security. Roma, FAO. Consultado em https://docs.wixstatic.com/ugd/e62f26_d89fc237802844519cad721333aeee3d.pdf
- Moreira, C. (2016). Educação para os valores em contexto escolar: Propostas de implementação no 2.º CEB. Relatório Final do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Organização Mundial de Saúde e Fundo das Nações Unidas para a Infância [OMS e UNICEF] (2017). Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baseline. Consultado em <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf?ua=1>
- Organização das Nações Unidas [ONU]. (2015a). Agenda 2030 – Objetivos de desenvolvimento sustentável. Paris: Autor. Consultado em <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- Organização das Nações Unidas [ONU]. (2015b). Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development. Consultado em <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Perrenoud, Ph. (2000). *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Raths, L., Harmin, M., & Simon, S. (1978). *Values and teaching*. Columbus, OH: Merril Publishing Company.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R.M. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.

- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R.M. (2014). Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do Pensamento Crítico (nº 2 de Iberciencia). Madrid: OEI – Organização dos Estados Ibero-americanos. (<http://www.ibercienciaoei.org/doc2.pdf>)
- Valente, M.O. (1989). A Educação para os Valores. In O Ensino Básico em Portugal (pp. 133-172). Porto: Edições ASA. Recuperado de (http://webpages.fc.ul.pt/~mvalente/educacao_valores.pdf)
- Valente, M.O. (1992). A escola e a educação para os valores – Antologia de Textos (2^a ed.). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Vieira, R.M., & Tenreiro-Vieira, C. (2005). Estratégias de ensino / aprendizagem: O questionamento promotor do pensamento crítico. Lisboa: Instituto Piaget.
- Vieira, R.M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016a). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. International Journal of Science and Mathematics Education, 13 (61), 659-680. (http://link.springer.com/article/10.1007/s10763-014-96052?sa_campaign=email/event/articleAuthor/onlineFirst)
- Vieira, R.M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016b). Teaching Strategies and Critical Thinking Abilities in Science Teacher Education. In G. Gibson (Ed.), Critical Thinking: Theories, Methods and Challenges (pp. 77-98). USA: Nova Science Publishers.
- Vieira, R.M., Tenreiro-Vieira, C., e Martins, I.P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. Science Education International, 22 (1), 43-54. (<http://www.icaseonline.net/sei/march2011/p4.pdf>)
- Vieira, R.M. (2018). Didática das Ciências para o Ensino Básico. Faro: Sílabas e Desafios.

Información adicional

Cómo citar: Tenreiro-Vieira, C. y Marques-Vieira, R. (2019). Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: Propostas e desafios. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 15 (1), 36-49.