

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E DEMOCRACIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS

Prof. Dr. Paulo Lima Junior
Universidade Brasília - UnB

Prof. Me. Sullyvan Garcia da Silva
Doutorando na Universidade de Brasília - UnB

RESUMO: Neste artigo são apresentados resultados de uma revisão de literatura feita em onze (11) artigos publicados em quatro (04) periódicos internacionais, sobre os sentidos dados à democracia na educação científica. Este artigo proporcionou uma categorização da pluralidade de sentidos dados à democracia, mostrando sua relevância frente às novas concepções da Educação Científica. Foram identificadas quatro (04) categorias de análise: (01) Democracia neoliberal; (02) Democracia radical; (03) Democracia sociocientífica participativa e (04) Democracia ambiental participativa. Ao final, defende-se a democracia como elemento constitutivo dos currículos de ciências, no sentido de ampliar o poder de tomada de decisão e as possibilidades na formação para a cidadania.

PALAVRAS-CHAVE: Democracia; Educação Científica; Cidadania.

OBJETIVOS: O Objetivo Geral deste artigo consiste em analisar os sentidos dados à *democracia* por pesquisadores em educação científica em periódicos internacionais. Como objetivos específicos são definidos: (01) Descrever e analisar, a partir dos artigos escolhidos, os elementos que permitem delinear os significados de Democracia segundo a educação científica; (02) Apresentar categorias específicas e entendimentos teóricos, sobre as multifacetadas adquiridas pela Democracia nos discursos utilizados pelos pesquisadores em seus artigos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Democracia Brasileira tem vivido momentos de muita fragilidade diante das tensões existentes causadas pelo momento político atual. Desde o último *impeachment*, os ânimos tem se exaltado, principalmente na classe média brasileira, base favorável ao impedimento da Ex. Presidente Dilma Rousseff, como também, contrária ao Presidente Michel Temer. É neste momento que a educação do país, por meio de seus professores, e mais especificamente a Educação Científica, poderá contribuir para o esclarecimento e a construção de uma cidadania capaz de modificar o seu meio social e político. Nessa direção, este artigo procurou compreender os diversos significados atribuídos para a democracia na pesquisa em educação científica, na tentativa de contribuir com o fortalecimento do debate necessário neste momento.

Uma característica fundamental para das sociedades democráticas é igualdade na luta pelo poder, sem a qual, haveria distorções que negligenciaríamos o processo democrático negando a pluralidade política e a possível alternância de poder. Vimos, no século XX, a influência da cultura anticomunista americana na América Latina: diversos países negaram o direito ao povo de decidir seus governantes formando ditaduras civis e militares. Com a onda democrática da década de 1980, grande parte dos países da América Latina puderam fortalecer a participação popular na política, possibilitando que suas instituições adquirissem normas, formalismos e regras mínimas para a efetiva implantação deste sistema político. A revista britânica *The Economist* (2015) apresenta um relatório no qual classifica metade dos países do globo como democracias. Este índice é importante, pois nos mostra que tanto a democracia quanto o totalitarismo fazem parte da realidade mundial.

A democracia, palco de lutas sociais, se mostra não apenas no sistema político, mas também em outras organizações sociais como, por exemplo, a escola. De fato, um desafio importante para a ciência escolar é formar cidadãos com capacidade de refletir sobre suas práticas, de maneira a participar com competência nos processos de tomada de decisão de interesse público – sobretudo naquelas que envolvam mais diretamente questões de ciência e tecnologia, neste sentido, Santos e Mortimer (2002) acreditavam que a interação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) permitiriam ao cidadão a obtenção de informações que pudessem ajudá-lo na efetiva participação na tomada de decisões.

Cada vez mais distantes da pretensão de formar pequenos cientistas, algumas propostas curriculares têm recorrido à cidadania como conceito norteador, pois há uma convergência mundial da educação para a cidadania. Mas o que se entende por cidadania afinal? Em um primeiro momento, podemos ter a impressão de que todos os que tomam essa palavra compartilham das mesmas convicções. Contudo, em uma análise dos sentidos dados à cidadania, tanto no campo da ciência política quanto na educação científica, Toti (2011) identifica e descreve uma polissemia que não pode ser ignorada. De fato, é possível encontrar na literatura uma ampla variedade de propostas em que o ensino de ciências se justifica em nome da formação do cidadão – algumas dessas propostas são claramente antagônicas, podendo até retomar a pretensão tecnicista de formar “pequenos cientistas”. Assim, quanto mais a polissemia do conceito é ignorada, mais ele servirá para justificar qualquer tipo de proposta. O resultado disso é que, gradualmente, a cidadania vai se tornando um significante vazio nos documentos curriculares.

Dessa maneira, enquanto organizador do ensino de ciências, é esperado que o conceito de democracia assumia sentidos tão diversificados quanto os interesses e propósitos da educação científica. Enfim, é exatamente com essa intenção que analisamos os artigos selecionados: buscamos identificar a pluralidade de sentidos dados à democracia no discurso dos pesquisadores.

METODOLOGIA

Este artigo revisa o conceito de democracia em quatro (04) periódicos em língua inglesa: *Journal of Research in Science Teaching* (JRST); *Science Education* (SE); *Science & Education* (S&E); *Cultural Studies in Science Education* (CSSE). Os periódicos foram selecionados levando em consideração os seguintes critérios: (1) revistas catalogadas como “A1” na classificação de periódicos CAPES Qualis (Brasil) - Áreas de Educação e Ensino (2015); (2) disponibilidade nas bases de busca brasileiras; (3) publicações em língua inglesa; (4) publicações de pesquisas referente a/ao educação científica/ensino de ciências.

Para a seleção dos artigos, foi utilizado o dispositivo de busca de cada periódico. Os resultados foram ordenados pela regra “best match”. Foram salvos os primeiros artigos ordenados dessa maneira (até um máximo de 10 por revista). Quando o título gerava muita dúvida sobre a pertinência do manuscrito para a revisão, o resumo foi lido e o manuscrito eventualmente descartado. Ao final desse processo, havíamos identificado 31 artigos publicados entre 1996 e 2016.

A etapa seguinte consistiu no exame dos artigos selecionados, por meio da leitura de seus resumos, palavras-chave e introdução para verificar quais artigos eram relevantes para o propósito enunciado. Após as leituras, foram incorporados ao corpus empírico onze (11) artigos. Na última etapa, prosseguimos com a análise do conteúdo (Bardin, 1977) destes onze (11) artigos, tendo em vista o seguinte problema de pesquisa: Quais são os sentidos dados à *democracia* por pesquisadores em educação científica?

RESULTADOS

As concepções de democracia encontradas nos artigos revisados puderam ser reorganizadas nas categorias: (1) democracia neoliberal (DN); (2) democracia radical (DR); (3) democracia sociocientífica participativa (DSP) e (4) democracia ambiental participativa (DAP), conforme assunção previa dos conceitos para cidadania apresentados por Toti (2011) no quadro, “A polissemia das concepções de cidadania e o futuro das teorias de cidadania”. As categorias (1) e (2) foram previamente dadas por Toti (2011), já as categorias (3) e (4) foram extensões advindas do conceito de democracia participativa. Como será possível perceber, essas quatro categorias corresponderão a quatro temas da educação científica que são atravessados por ideais democráticos. Respectivamente, são estes: (1) economia política; (2) relação professor aluno; (3) organização curricular e divulgação científica; (4) educação ambiental.

Carter e Dediwalage (2010) utilizam o conceito de democracia neoliberal (ideologia da globalização) e apontam o consumo como a nova forma de participação democrática. Carter e Dediwalage (2010) reconhecem em Tabulawa (2003) que o neoliberalismo ajudou a redefinir a concepção de democracia contemporânea, tornando-a quase sinônima de capitalismo. Assim como Carter e Dediwalage (2010) Lather (2012) critica a democracia neoliberal, mas abre a janela para a democracia pós-neoliberal, expressão caracterizada pelo rompimento com políticas neoliberais. Com o crescimento do pos-neoliberalismo houve uma mudança para a esquerda dentro da América latina, o que conduziu tanto ao populismo e quanto à socialdemocracia.

Para Longbottom e Butler (1998), a democracia constitui atualmente o melhor mecanismo de promoção da mudança racional da sociedade, mas a organização social dos estados capitalistas modernos tende a ser democrática mais na forma do que no espírito. Assim, a hegemonia capitalista impõe graves restrições sobre os avanços da democratização, funcionando como um freio na implementação de ideais democráticos. A democracia desenvolvida dentro do capitalismo é toda baseada em uma confiança no conjunto dos indivíduos; isto é, o que é considerado melhor pela maioria dos indivíduos será o melhor para a sociedade. Claramente, tal democracia desenvolvida no capitalismo terá potencial muito limitado para promover o desenvolvimento humano em geral (Longbottom & Butler, 1998).

O segundo sentido identificado para a democracia nos artigos selecionados foi a democracia radical de Rancière (1991), que é atingida mediante a emancipação intelectual do professor e aluno. Nesta relação de igualdade, não há espaço para hierarquias (Otoide, 2015; Tolbert & Bazzul, 2016). Otoide (2015) observa que a emancipação intelectual está em cada pessoa tornar-se consciente de seu/sua natureza como um assunto intelectual. Tolbert e Bazzul (2016) concordam com Otoide (2015), porém destacam o “dissenso” como fundamental para a democracia radical. Em um espaço de igualdade e emancipação intelectual, a democracia tende a prevalecer. Esta igualdade vem do ato de reconhecer que qualquer um que tenha aprendido a falar possui inteligência, que é a capacidade de interagir com o mundo e seus objetos em uma maneira significativa. A igualdade é atingida quando se ensina para a emancipação intelectual e a democracia (Otoide, 2015). A democracia radical de Rancière (1991) pode ser útil para educadores de Ciências críticos que desejam tornar a sociopolítica como primeiro plano para questões de marginalização, opressão e luta política (Tolbert & Bazzul, 2016).

A crítica à tecnocracia e a busca por uma educação científica mais engajada em questões de interesse público são preocupações características do que temos chamado democracia sociocientífica participativa. Como será possível perceber, essa conceituação tem implicações diretas tanto para a organização curricular da educação científica formal quanto para a divulgação científica. Por exemplo, o debate Lippmann-Dewey quanto a estereótipos e meios de comunicação de interesse próprio (Feinstein, 2015; Lewenstein, 2015) reforçam a discussão entorno da teoria social da democracia na divulgação científica. Feinstein (2015) conclui que a democracia descrita por Lippmann (1922) tem pouquíssimo espaço para os cidadãos comuns, não-peritos, contribuírem de forma significativa nos debates políticos complexos. Esse modelo de decisão tecnocrática pode ser contraposto aos ideais democráticos de Dewey (1922), que destacavam a participação de cidadãos, não-especialistas, em decisões de Estado, a partir de um debate cívico influenciado pela ciência.

Já Lewenstein (2015) mostra que, apesar de a educação científica e a comunicação científica terem sido originalmente motivadas por propósitos democráticos, ambas têm fracassado no não envolvimento com a democracia. Para ele a comunicação científica tem mantido um foco em objetivos políticos amplos, enquanto a educação científica tem se afastado das preocupações políticas.

Questões sociocientíficas e a concepção de cidadania também aparecem como categorias de análise da democracia nos trabalhos de Colucci-Gray et al (2006), Kolsto, (2008) e Barrue e Albe (2013). Kolsto (2008) desenvolve em seu artigo a ideia de democracia ligada a cidadania como um dos principais objetivos para o ensino de ciências. Ele utiliza a história da ciência como base de conhecimento para o ensino de ciências para a cidadania e se concentra na participação democrática em debates sobre questões sociocientíficas que envolvem também questões de justiça e moral.

Laura Colucci-Gray et al (2006) destacam a democracia participativa de Davies e Kauffman, (2003) por meio de controvérsias sociocientíficas em seu artigo. Os autores destacam a mudança de atitudes e comportamentos que ocorre quando se deslocam de debate ao diálogo, de um representante a um modelo participativo da democracia. Assim, Laura Colucci-Gray et al (2006) nos mostra, por meio de encenação de alunos que a ciência e a sociedade interagem por intermédio da política com o objetivo de compreenderem o poder da tomada de decisões em uma democracia, desenvolvendo enfim, a multiplicidade de interesses e atitudes críticas em um cenário de disputas.

Finalmente, embora o debate de educação ambiental também seja levado a cabo por Longbottom e Butler (1998), a democracia ambiental participativa fica mais bem representada pelo trabalho de Mueller e Bentley (2007), que valoriza a representação de igualdade e liberdade das pessoas dentro de uma práxis pluralista. Assim, destacam que a vida democrática deve estar em alinhamento com os ambientes naturais da Terra. Os ambientes naturais da Terra dependem das escolhas e participação do povo, para se manterem vivos. Portanto a democracia será um reflexo do meio ambiente e o meio ambiente será um reflexo da comunidade democrática. O Quadro 1 sintetiza os sentidos atribuídos a democracia nos artigos revisados:

Quadro 1

<i>CATEGORIAS</i>	<i>IDEAIS DEMOCRÁTICOS</i>	<i>AUTORES</i>
Democracia neoliberal	A experiência democrática real pode ser considerada uma forma de organização política a serviço dos interesses capitalistas, pondo limites ao estado de bem-estar social. A experiência democrática real está relacionada ao consumismo e ao individualismo.	Lyn Carter e Ranjith Dediwalage (2010); Lather (2012)
Democracia radical	A democratização das relações de sala de aula corresponde à emancipação intelectual e a radicalização da igualdade entre mestre e aprendiz.	Otoide (2015); Tolbert e Bazzul (2016)

CATEGORIAS	IDEAIS DEMOCRÁTICOS	AUTORES
Democracia sociocientífica participativa	Para não vivermos em uma sociedade governada pela técnica, são necessárias educação e divulgação científicas comprometidas em qualificar as decisões dos cidadãos, tornando-os participantes ativos em processos decisórios que poderiam ser reclamados pelos “especialistas”.	Feinstein (2015); Lewenstein (2015) Laura Colucci-Gray et al (2006); Kolsto (2008); Barrue e Albe (2013)
Democracia ambiental participativa	Em ambientes naturais da Terra ou mesmo aqueles produzidos pelo homem, as escolhas políticas influenciam nas relações humanas com o meio ambiente no processo de construção da cidadania.	Longbottom e Butler (1998); Mueller e Bentley (2007)

Fonte: autores.

CONCLUSÕES

Foi mostrada ao longo do texto a diversidade de visões e sentidos atribuídos para a democracia. Enquanto sistema político, a democracia se mostrou como um conjunto de instituições que se justificam em dar igualdade de acesso ao poder. De certa maneira, é a noção de igualdade nas relações sociais que permite fazer uma crítica às democracias reais, apontando que seu compromisso com a exploração capitalista pode ser considerado autocontraditório. Dentro da Escola, a democracia se mostrou na igualdade radical de Rancière, a oportunidade para a não prática do ensino propedêutico, hierárquico onde o aluno apenas recebe o conhecimento vindo do mestre o aplica apenas na sala de aula. Educadores de ciência devem contribuir para a consolidação do processo democrático no ensino e desta forma, ajudar na construção de uma população racional e crítica.

Sob a perspectiva sociocientífica, os ideais democráticos se apresentaram como um dos principais objetivos para o alcance da cidadania mediante controvérsia, que se manifestam diante da ampla ligação do cidadão crítico com o meio social em que vive.

O ensino de ciências tem buscado dar ao aluno a possibilidade de se modificar e construir uma nova história. Todas as 04 categorias de democracia discutidas acima, refletem e oportunizam tanto para o aluno quanto para o professor uma mudança dialógica na relação de um com o outro. Nesta relação ambos são mediados pelo “conhecimento”. Com a ampliação de conhecimentos potencializados, o aluno-cidadão passa a ser não apenas um ouvinte, mas, uma pessoa com a capacidade de efetivamente poder contribuir com as decisões importantes realizadas em seu meio social. É neste ponto que a democracia se faz importante, pois o ensino de ciências voltado para a cidadania aumenta o leque de possibilidade fazendo enfim, que o conceito de participação democrática não fique apenas no papel, mas sim ganhe vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, P. (1995). Balanço do neoliberalismo. In SADER, Emir & GENTILI, Pablo (orgs.) *Pós-neoliberalismo: as políticas sociais e o Estado democrático*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995, p. 9-23.
- BARDIN, L. (1977). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- BARRUE, C., & ALBE, V. (2013). Citizenship Education and Socioscientific Issues: Implicit Concept of Citizenship in the Curriculum, Views of French Middle School Teachers. *Science and Education*, 22(5), 1089–1114. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9571-4>.
- CARTER, L., & DEDIWALAGE, R. (2010). Globalisation and science education: the case of Sustainability by the Bay. *Cultural Studies of Science Education*, 5(2), 275–291. <https://doi.org/10.1007/s11422-009-9248-8>.
- CINTRA, O. (2000). Democracia na América Latina (I) Antônio Octavio Cintra, (I). Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2233/democracia_america_1_cintra.pdf. Acesso em: 10/01/2017.

- COLUCCI-GRAY L. *et al.* (2006). From scientific literacy to sustainability literacy: An ecological framework for education. *Science Education*, 90(2), 227–252. <https://doi.org/10.1002/sce.20109>.
- FEINSTEIN, N. W. (2015). Education, communication, and science in the public sphere. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 145–163. <https://doi.org/10.1002/tea.21192>.
- HUNTER, A., LAURSEN, S. L., & SEYMOUR, E. (2007). Becoming a scientist: The role of undergraduate research in students' cognitive, personal, and professional development. *Science Education*, 91(1), 36–74. <https://doi.org/10.1002/sce>.
- KOLSTO, S. D. (2008). Science education for democratic citizenship through the use of the history of science. *Science & Education*, 17(8–9), 977–997. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9084-8>.
- LATHER, P. (2012). The ruins of neo-liberalism and the construction of a new (scientific) subjectivity. *Cultural Studies of Science Education*, 7(4), 1021–1025. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9465-4>.
- LEWENSTEIN, B. V. (2015). Identifying what matters: Science education, science communication, and democracy. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 253–262. <https://doi.org/10.1002/tea.21201>.
- LONGBOTTOM, J. E. (Christchurch C. of E., & Butler, P. H. (University of C. (1998). Why Teach Science? Setting Rational Goals for Science Education. *Science Education*, 473–492. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199907\)83:4<473::AID-SCE5>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199907)83:4<473::AID-SCE5>3.0.CO;2-Z).
- OTOIDE, L. (2016). In pursuit of the practice of radical equality: Rancière inspired pedagogical inquiries in elementary school science education. *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9722-4>.
- SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. (2002). Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, dez.
- TOLBERT, S., & BAZZUL, J. (2016). Toward the sociopolitical in science education. *Cultural Studies of Science Education*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11422-016-9737-5>.
- TOTI, F. A. Educação científica e cidadania: as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em educação em ciências. (Tese) [s.l.] Universidade Federal de São Carlos, 2011. Acesso em: 17/01/2017.