

CULTURA CIENTÍFICA/DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

SCIENTIFIC CULTURE/SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHERS TRAINING: CHALLENGES AND POSSIBILITIES

CULTURA CIENTÍFICA / DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN DE PROFESORES: DESAFÍOS Y POSIBILIDADES

Juliana Moreira Prudente de Oliveira*
juliana.oliveira@unioeste.br

Dulce Maria Strieder**
dulce.strieder@unioeste.br

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto*
depgianoto@uem.br

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR – Brasil

Resumo

A necessidade de que a sociedade tenha uma visão crítica é destacada amplamente no ensino de ciências e o caminho para isso perpassa a questão de conhecer o que é produzido pela ciência e saber discutir a respeito. Nesse sentido, objetiva-se apresentar uma discussão/reflexão acerca da cultura científica e das possibilidades e desafios presentes no acesso da população à esta, mais especificamente em relação à formação de professores para tal. Embora seja evidente que os cientistas são os mais indicados para difundir e divulgar o conhecimento que produzem, os professores têm um papel fundamental nesse processo. Portanto, a formação inicial e a continuada se configuram como momentos profícuos para se implementar estratégias que promovam um trabalho exitoso em sala de aula.

Palavras Chave: Ensino de Ciências. Formação inicial e continuada. Textos de divulgação científica.

Abstract

The need for society to have a critic view is widely emphasized in Science teaching, and the way to do that pass through the issue of knowing what is produced by Science and how to discuss it. Thus, the aim is to present a discussion/reflection about the scientific culture and the possibilities and challenges present in the population access to it, more specifically in relation to teachers training for that. Although it is clear that the scientists are the most suitable to disseminate the knowledge they produce, teachers play a key role in this process. Therefore, the initial teacher education and the continuing training are seen as fruitful moments to implement strategies that promote a successful classroom work.

Keywords: Science teaching. Initial teacher education and continuing training. Science dissemination texts.

Resumen

La necesidad de que la sociedad tenga una visión crítica es destacada ampliamente en la enseñanza de las ciencias y el camino para ello atraviesa la cuestión de conocer lo que es producido por la ciencia y saber discutir al respecto. En este sentido, se pretende presentar una discusión / reflexión acerca de la cultura científica y de las posibilidades y desafíos presentes en el acceso de la población a ésta, más específicamente en relación a la formación de profesores para ello. Aunque es evidente que los científicos son los más indicados para difundir y divulgar el conocimiento que producen, los profesores juegan un papel fundamental en este proceso. Por lo tanto, la formación inicial y la continuada se configuran como momentos provechosos para implementar estrategias que promuevan un trabajo exitoso en el aula.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias. Formación inicial y continuada. Textos de divulgación científica.

INTRODUÇÃO

A necessidade de que a sociedade tenha uma visão crítica é destacada na maioria dos trabalhos referentes ao ensino de ciências. Porém, para que isso ocorra não é tão simples, pois geralmente as pessoas apenas usufruem dos produtos da ciência, sem refletir sobre. Nesse sentido Cachapuz *et al.* (2005), afirmam que é necessário um mínimo de formação científica para que os cidadãos reflitam de forma a compreender os problemas e as opções que têm a disposição.

Nessa direção, têm-se as discussões acerca de cultura científica e das dificuldades que se tem para que a sociedade em geral tenha não apenas o acesso, mas compreenda e utilize esse tipo de conhecimento. Nessa perspectiva, objetiva-se apresentar uma discussão/reflexão acerca da cultura científica e das possibilidades e desafios presentes no acesso da população à esta, mais especificamente em relação à formação de professores para tal. Assim, na sequência inicia-se a discussão com alguns apontamentos acerca de cultura científica.

CULTURA CIENTÍFICA: ALGUNS APONTAMENTOS

O termo “cultura científica” ainda está sendo discutido e construído socialmente (LORDÊLO; PORTO, 2012), pois “o conceito de cultura científica não tem uma definição consolidada [...] mas é certo que a formação da cultura científica do cidadão é, antes de tudo, um direito de acesso à informação de ciência e tecnologia” (COSTA; BORTOLIERO, 2010, p. 14).

Vogt (2003) perpassa essa questão, traçando uma dinâmica para a cultura científica na forma de uma espiral, como apresentada abaixo:



Figura 1: Espiral da Cultura Científica.

Fonte: Vogt (2003, *online*).

Nesta espiral, o ponto de partida é a produção e a circulação do conhecimento científico entre os pares, que seria a difusão científica. Nesse primeiro quadrante, os destinadores e destinatários são os próprios cientistas. No segundo quadrante, que se refere ao ensino de ciência e à formação dos cientistas, os destinadores são os cientistas e os professores; e os destinatários: estudantes. O terceiro quadrante faz referência ao conjunto de ações e atributos do ensino para a ciência, logo os destinadores são cientistas, professores, diretores de museus e animadores culturais da ciência; e os destinatários, os estudantes e, mais amplamente, o público jovem. O quarto quadrante diz respeito à divulgação da ciência, tendo como destinadores: jornalistas e cientistas; e destinatários: a sociedade em geral. Portanto, tem-se um ciclo com muitos atores envolvidos e, em cada volta, há um retorno ao quadrante inicial, porém de forma mais alargada, com maior compreensão (VOGT, 2003).

Portanto, para que a dinâmica da cultura científica ocorra é necessário que a ciência faça parte da cultura da sociedade (CEREZO; HURTADO, 2010). Porém, há muitos fatores que interferem, alguns inclusive se constituem barreiras a serem transpostas como:

[...] a falta de acesso ao ensino formal, ou seja, a uma educação científica de qualidade que impede o cidadão de entender sobre os assuntos científicos, a falta de compreensão dos cientistas e a má formação... [dos] jornalistas” (ROCHA; BORTOLIERO, 2010, p. 14, inserção nossa).

Nesse sentido, Roland (2006) convida os pesquisadores a realizarem uma reflexão sobre suas práticas de pesquisas, pois conforme a autora é preciso lembrar que ciência é comunicação, logo é dessa forma que os resultados são validados, portanto não se pode fugir disso. Assim, deve-se pensar em alternativas que diminuam a distância entre o mundo acadêmico e a população. Para isso, a autora propõe que o pesquisador mude de posição, que seja mais aberto, disposto a ouvir as pessoas e partilhar os seus resultados de pesquisa com elas, pois, o mais habilitado para isso é a própria pessoa que realiza a pesquisa.

A autora comenta ainda que mesmo na comunicação entre os pares há problemas, como: erros na escrita dos artigos, linguagem truncada sem explicitação do problema, justificativa e real interesse do pesquisador, por vezes vazia e estereotipada. A neutralidade das pesquisas, a objetividade, mesmo muitas vezes criticada, está presente nos artigos na forma como são apresentados, ou seja, na linguagem utilizada. Além desses problemas elencados, em relação à comunicação entre pares, há também a questão de quantidade de produção versus qualidade. Quanto a isso, Barata (2018) – ex-diretora da Capes – mencionou em uma entrevista, que o foco na produtividade científica dos programas de pós-graduação representa um modelo esgotado. Embora, tenha possibilitado que a ciência nacional colhesse bons frutos, a pesquisadora aponta que houve uma distorção em detrimento da qualidade pela

quantidade. Portanto, se faz necessária uma mudança nesta visão, pois deve-se focar, segundo ela, na formação dos pesquisadores, para que ajam como pensadores e não técnicos de qualidade.

Portanto, a reflexão proposta por Roland (2006) é necessária, e embora a autora tenha pautado mais na questão da qualidade da comunicação, nota-se que a reflexão quanto à qualidade da produção se equipara em termos de relevância. Portanto, essas reflexões são contundentes para que os pesquisadores retomem a palavra não só entre os pares, mas a fim de atingir a população em geral e aproximá-la do meio científico.

A comunicação científica pode ser realizada de diferentes formas, como já evidenciado na espiral da cultura científica. A escola, neste quesito, é um dos meios formais presentes nesse processo. Assim, cabe uma reflexão acerca da realização dessa comunicação neste espaço de ensino. Para tanto, discute-se a seguir algumas aproximações entre a escola e a formação de professores no que tange o ensino de ciências e os desafios e possibilidades acerca do acesso à cultura científica.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DESAFIOS E POSSIBILIDADES QUANTO À CULTURA/DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O conhecimento científico não é o único que circula nas escolas, há também as multiculturas que estão presentes nos conhecimentos prévios dos estudantes e devem ser consideradas (BAPTISTA, 2010). Porém, conforme a autora, geralmente a escola apenas considera esses conhecimentos visando que, em determinado momento, sejam substituídos pelos científicos. Essa supervalorização dos saberes científicos pode fazer com que os estudantes não os utilizem quando necessário. Portanto, o objetivo do ensino de ciências deve ser a demarcação, não a anulação dos outros saberes.

Traçando um breve histórico do ensino de ciências no Brasil e sua relação com a inclusão dos saberes culturais dos estudantes, Baptista (2010) afirma que no início a preocupação era transmiti-lo tal como desenvolvido pela ciência, portanto não se considerava os conhecimentos prévios. Na década de 70 com o rol de estudos acerca do tema, observou-se que esses conhecimentos existiam e eram resistentes à mudança. Nos anos 80, com a influência dos estudos de Piaget, a aprendizagem mecânica é amplamente criticada e se atenta para a importância destes conhecimentos. Mas, apenas em 1990, são considerados em lei (LDB 9.394/96). Porém, a autora enfatiza que lamentavelmente isso não chega às escolas como deveria.

Este é um problema que, infelizmente ainda persiste na comunidade científica, pois muitos pesquisadores (de diferentes áreas) ainda veem a ciência como superior e, por conseguinte essa visão

reflete na formação de professores e no ensino na educação básica. Portanto, são necessárias estratégias que atinjam estas instâncias. Uma delas é inserir essas discussões na formação inicial e continuada.

Nascimento (2008), em uma pesquisa realizada na formação inicial, com 25 alunos que cursaram a disciplina Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) ao longo do ano letivo de 2006, analisou 10 aulas que contaram com o uso de textos originais de divulgação científica ou de algum material produzido pelos licenciandos a partir de Textos de Divulgação Científica (TDC). A autora evidenciou que os licenciandos utilizaram os textos de diferentes formas: motivação e estímulo à participação dos estudantes, complementação de materiais didáticos, desenvolvimento de habilidades e práticas de leitura, estabelecimento de relações entre a linguagem do estudante e a linguagem científica, contato com valores sócio-culturais implícitos ou explícitos nas informações presentes em reportagens científicas, possibilidades de se explorar relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e a formação de senso crítico.

Considerando que os TDC são uma forma de divulgação científica, que a população pode ter acesso, é importante que os futuros professores saibam utilizá-los, a fim de levar os alunos a terem um olhar mais crítico para o que é divulgado nesses materiais. Ao mesmo tempo, como professores, também precisam desenvolver um olhar crítico acerca destes materiais. Isso porque, nem sempre a divulgação científica foi realizada de forma correta.

Brockington e Mesquita (2016), comentando acerca de um evento que foi realizado em 2014, a *Naturejobs Career Expo*, em Londres, no qual foram discutidas algumas questões acerca da divulgação científica, com pesquisadores e editores da revista *Nature* e do canal BBC, afirmam que um dos assuntos presentes foi a dificuldade de se tornar um “divulgador científico”, pois não há carreira definida profissionalmente e o trabalho é pouco remunerado e instável. Também indicam que o ponto mais enfatizado no evento foi o cuidado que se deve ter durante a transposição de um resultado científico para um texto não-acadêmico. Segundo os autores, é necessária uma “vigilância epistemológica”, termo utilizado no sentido de questionar o valor da notícia em detrimento da informação adequada, pois, mesmo que se deseje atrair o leitor, deve-se evitar que a ciência se torne mercado de notícias, evitando um sensacionalismo, segundo os autores.

O professor necessita ter consciência de que há diferentes possibilidades de significação quando utiliza um texto de divulgação científica em sala de aula, as quais podem implicar em problemas de aprendizagem. Estes podem ter duas origens, ambas relacionadas à mediação: a produção do texto de divulgação científica e o contato do aluno com o texto (NASCIMENTO, 2005). A primeira:

...localizada durante a elaboração do texto, é caracterizada pela remodelização do conhecimento científico. Este processo é fundamental para a aprendizagem, pois de acordo a linguagem utilizada no texto de DC os conceitos científicos poderão ser confundidos, complicados ou até mesmo veiculados de forma errada (NASCIMENTO, 2005, p. 136).

Nascimento (2005), ainda acrescenta que isso se deve à simplificação da linguagem, geralmente por meio de metáforas e analogias. Brockington e Mesquita (2016) corroboram com essa afirmação, apontando que é necessário que os autores dos TDC façam adaptação e não simplificação, a fim de não se perder a essência do que deve ser dito. Os autores ainda acrescentam que “embora a divulgação científica contribua para uma maior aproximação entre ciência e sociedade, quando esta é feita de modo descuidado ou tendencioso pode haver consequências bastante indesejadas”, como a imagem estereotipada da ciência e /perpetuação de erros conceituais (p. 33).

Martins e Wenzel (2017) trazem um exemplo interessante de como formar um professor que seja um leitor crítico dos TDC. As autoras formaram um grupo de estudos com licenciandos de química, com os quais realizaram três encontros. Para cada encontro foi disponibilizado anteriormente um texto, com um mínimo de duas semanas de antecedência, o qual deveria ser lido e, juntamente com a leitura, elaborado algumas questões. Estas eram trazidas para o encontro a fim de auxiliar na condução dos diálogos. As autoras analisaram estas perguntas e concluíram que as mesmas evoluíram, demonstrando que os licenciandos passaram a se posicionar com mais criticidade em relação ao texto. Um fato ressaltado como ponto importante foi a elaboração de perguntas também pelas organizadoras do grupo, pois auxiliou os licenciandos a melhorarem o nível de suas questões. Segundo as autoras, “todo o processo de ensino precisa ser apreendido” (MARTINS; WENZEL, 2017, p. 4), logo é importante que o formador não apenas indique o caminho, mas demonstre como caminhar por ele.

Embora, esse seja um exemplo pontual de um grupo de estudos, esta estratégia pode ser implementada na formação inicial em alguns encontros de uma disciplina, dividindo a turma em vários grupos ou mesmo trabalhando com todos juntos. Na formação continuada, também é possível, realizando grupo de estudos na própria escola, inclusive de forma interdisciplinar, a fim de que todos tragam a contribuição de sua área. Claro que para isso é preciso disposição, espaço e incentivo, seja na forma de ações pontuais ou programas de formação que incluam esse assunto.

Antich e Forster (2012, p. 8) afirmam que

...a criação de redes de formação participada [...], organizada em grupo de estudos, mobiliza a troca de experiências e a partilha de saberes, que consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar o papel de formador e de formando.

As autoras analisaram grupos de estudos, nos quais havia formação para os coordenadores destes grupos na Universidade e após a realização dos grupos nos municípios com acompanhamento à distância pela equipe de professores universitários. Consideram que “a metodologia do curso permitiu a reflexão sobre as práticas cotidianas em sala de aula, rompendo com concepções ingênuas e deu base a uma postura mais crítica, provocando um movimento em busca da mudança pedagógica”.

Vincular universidade e escola, de alguma forma, é imprescindível, pois todos os envolvidos ganham aperfeiçoamento em sua formação quando ocorre dessa forma. Freire (1996, p. 43) corrobora afirmando que “o momento fundamental na formação permanente dos professores é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem, que se pode melhorar a próxima prática”. Portanto, aproximar os professores da educação básica aos universitários faz com que a prática discutida na universidade, seja contextualizada com situações cotidianas da escola, a fim de promover uma reflexão mais aprofundada e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como síntese das ideias discutidas nessa revisão, enfatiza-se que é necessário que a sociedade em geral não só conheça o que é produzido pela ciência, mas também saiba discutir a respeito disso. Logo, é necessário que a dinâmica da cultura científica ocorra, mas para isso é preciso que os cientistas tenham responsabilidade na difusão e divulgação do conhecimento que produzem. Divulgação essa que, para chegar a população, necessita de transposição/adaptação, a qual deve ser realizada com qualidade, seja por meio dos próprios cientistas ou jornalistas, professores, educadores que trabalham em museus ou locais nesse sentido.

Em relação aos professores, os que mais trabalham no sentido de promover o conhecimento científico para a sociedade, é necessário que reconheçam a sala de aula como um laboratório de pesquisa e que tenham formação para tal. Para Schön (2000), o conhecimento do profissional docente deve formar-se sobre a experiência, através da qual ele pode experimentar a ação e a reflexão em situações gerais, de modo que a sala de aula funcione como um laboratório prático em consonância com estudos teóricos. Essa formação deve envolver discussões acerca de cultura científica, perpassando a questão de: considerar as multiculturas existentes na escola e como trabalhar com elas; a divulgação científica, considerando os problemas existentes e as possibilidades que abrem se bem trabalhadas.

No que diz respeito a divulgação científica, foram tecidas algumas considerações acerca dos TDC, os quais podem ser utilizados nas escolas a fim de desenvolver criticidade nos alunos sobre o conhecimento científico, mas para isso é necessário que essas discussões também sejam realizadas na formação inicial e continuada, para que os professores reflitam acerca de como desenvolvê-las. Nessa direção, a proposta de grupos de estudos se configura como uma das estratégias que podem ser implementadas.

Considera-se, portanto, que cultura científica é um assunto amplo que apresenta diversas interfaces, as quais devem ser discutidas em diferentes níveis de formação e ensino.

Referências

ANTICH, A. V.; FORSTER, M. M. S. Formação continuada na modalidade de grupo de estudos: repercussões na prática docente. In: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 9. **Anais...** Caxias do Sul: ANPED, 2012, p. 1-13.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.

BARATA, R. de C. B. Modelo da produtividade na pesquisa está esgotado, diz ex-diretora da Capes. CARDOSO, C. Especial para o **Direto da Ciência**: análise, opinião e jornalismo investigativo. 31/08/2018. Disponível em: <http://www.diretodaciencia.com/2018/08/31/modelo-da-produtividade-na-pesquisa-esta-esgotado-diz-ex-diretora-da-capes/>. Acesso em: 13 de set. 2018.

BROCKINGTON, G; MESQUITA, L. As consequências da má divulgação científica. **Revista da Biologia**, v. 15, n. 1, p. 29-34, 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CEREZO, J. A. L.; HURTADO, M. C. percepción, cultura científica y participación en Iberoamérica. In: ALBORNOZ, M.; CEREZO, J. A. L. (Eds.) **Ciencia, Tecnología y universidad en Iberoamérica**. Buenos Aires: Eudeba, 2010, p. 85-101.

COSTA, M. C. R.; BORTOLIERO, S. O jornalismo científico na Bahia: a experiência da seção “observatório” do jornal A TARDE. **Diálogos e Ciência**: Revista da Rede de Ensino FTC, Salvador, v. 1, n.12, 2010, p. 1-16.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 14. ed. Coleção Leitura. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

LORDÉLO, F. S.; PORTO, C. M. Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. **Rev. Ciênc. Ext.** v.8, n.1, p.18-34, 2012.

MARTINS, J. L. de C.; WENZEL, J. S. O uso de textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química como potencial para a formação do leitor. In: Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica, 7. **Anais...** Erechim: UFFS, 2017, p. 1-4.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 07, n. 02, p. 127-144, maio-ago, 2005.

NACIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de licenciandos de ciências.** 233f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/CFM/CED, 2008.

ROCHA, M.; BORTOLIERO, S. O jornalismo científico na Bahia: a experiência da seção “observatório” do jornal A TARDE. **Diálogos e Ciência**: Revista da Rede de Ensino FTC, Salvador, v. 1 n.12, p. 1-16, 2010.

ROLAND, M. C. Convite aos pesquisadores para uma reflexão sobre suas práticas de pesquisa. In: VOGT, C. (Org). **Cultura Científica**: desafios. São Paulo: EDUSP: Fapesp, 2006. p. 56- 82.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. **ComCiência**: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, n. 45, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em: 24 jan. 2018.

Recebido em: 26/10/2018

Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:

Nome: Juliana Moreira Prudente de Oliveira

Email: juliana.oliveira@unioste.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).