



REFLEXÕES DE PROFESSORES SOBRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURA EM UM CURSO DE ASTRONOMIA

TEACHERS' REFLECTIONS ON SCIENCE EDUCATION AND CULTURE IN AN ASTRONOMY COURSE

Flaubert Meira Rocha Lacerda¹, Maria Lucia Vital dos Santos Abib²

¹ Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação, lacerda.flaubert@usp.br

² Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação, mlabib@usp.br

Resumo: Neste trabalho discute-se aspectos da realização de um curso de difusão com foco em relações possíveis entre astronomia, cultura e educação, em um contexto de formação de professores de Ciências da Natureza. Neste sentido, pretendeu-se, por meio dos textos dos professores produzidos no curso, identificar e analisar reflexões referentes às relações entre educação científica e cultura que podem ser relevantes para o processo de formação de professores de ciências. A partir da análise de conteúdo dos textos identificou-se como aspectos relevantes para se promover em programas de formação de professores: o aprofundamento do conceito de cultura, das questões relativas à demarcação da ciência e das possibilidades de interações entre diferentes sistemas de conhecimento que envolvem a educação em ciências. Assim, evidencia-se que modelos de formação que promovem reflexões críticas fazem emergir tensões que são relevantes para a formação de professores.

Palavras-chave: Formação de professores; Educação científica; Astronomia Cultural.

Abstract: This paper discusses aspects of carrying out a diffusion course focusing on possible relationships between astronomy, culture and education, in a context of training teachers of Natural Sciences. In this sense, it is intended, through the texts of teachers produced in the course, to identify and analyze reflections concerning the relations between science education and culture that may be relevant to the process of training science teachers. From the content analysis of the texts, it was identified as relevant aspects to promote in teacher education programs: the deepening of the concept of culture, the issues related to the demarcation of science, and the possibilities of interactions between different knowledge systems that involve science education. Thus, it is evident that training models that promote critical reflections give rise to tensions that are relevant to teacher training.

Keywords: Teacher training; Science education; Cultural Astronomy.



INTRODUÇÃO

Este trabalho insere-se no campo da Educação e se situa na linha de pesquisa sobre a formação de professores com enfoque nas relações entre educação científica e cultura. Entendemos que o processo educativo ocorre entre pessoas em um determinado contexto. Decorre disso, por um lado, que a escola, local da educação formal em nível básico e, conseqüentemente, o ensino que nela ocorre, estão inseridos em padrões socioculturais e foram estruturados pelos mesmos; por outro lado, professores e alunos são condicionados e interagem com esses padrões. Ou seja, cotidianamente, a prática educativa está permeada por aspectos de natureza sociocultural internos e externos à sala de aula, aos professores e professoras e aos alunos e alunas.

Diante dessa conjuntura, discutimos neste trabalho aspectos da realização de um curso de difusão sobre algumas relações possíveis entre astronomia, cultura e educação realizado em um contexto de formação de professores de Ciências da Natureza. Assim, pretendemos, por meio dos textos¹ dos professores produzidos no curso, identificar e analisar reflexões referentes às relações entre educação científica e cultura que podem ser relevantes para o processo de formação.

Para além da dimensão cultural na/da Educação

A discussão sobre as relações entre educação, cultura e ciências não é nova. Essas relações, por sua vez, perpassam por diferentes aspectos em múltiplas dimensões, complexificando assim seu estudo. No ensino de ciências, algumas investigações (AIKENHEAD; HUNTLEY, 1999; COBERN; LOVING, 2001; EL-HANI; MORTIMER, 2007; JAFELICE, 2010; MOLINA et al., 2014) indicam a necessidade de uma melhor formação para os professores de ciências e a necessidade de mudanças atitudinais, para destacarmos alguns desses aspectos.

A presença e a importância da cultura na educação formal também estão marcadas nos documentos oficiais e legais. Destacamos as atuais BNCC² e BNC-Formação³, que corroboram essa valorização. De modo geral, a educação formal busca garantir o direito à diversidade cultural, que faz parte dos Direitos Humanos. Contudo, a diversidade cultural é mais que um direito, é uma característica da humanidade. Assim, visamos a formação humana integral.

O conceito de cultura foi e ainda é amplamente discutido, por diversas perspectivas. Neste trabalho, assumimos o conceito semiótico de cultura a partir da Antropologia Interpretativa de Clifford Geertz (2019), sendo ela o complexo de sistemas organizados de símbolos, que expressam um padrão de significados sobre objetos experienciados em um contexto. Esses padrões, por sua vez, são construídos

1 Por textos nos referimos às produções orais e escritas dos professores durante o curso.

2 Base Nacional Comum Curricular.

3 Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica.



historicamente, mantidos socialmente e aplicados individualmente, expressos em formas simbólicas por meio das quais damos forma, ordem, objetivo e direção às nossas vidas.

Para tratarmos de possíveis relações entre a cultura e a sua diversidade na educação em astronomia, escolhemos explorar no curso realizado o Patrimônio Astronômico, que é o conjunto de evidências relacionadas à prática da astronomia e aos usos e representações sociais da astronomia; e a Astronomia Cultural, que é o estudo das concepções e das ideias que os seres humanos de diversas culturas foram elaborando sobre o céu, as perguntas que têm sido feitas e as repostas dadas a elas, considerando suas respectivas formas de conhecer e atuar no mundo (SIAC, 2021). Ambas, fundamentadas em princípios da Antropologia e da Sociologia.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ASTRONOMIA E A CULTURA

De acordo com Jafelice (2002, p. 3), quando o assunto se estende para além do caráter técnico e científico, a formação convencional dos professores e/ou divulgadores em astronomia não tem contemplado de forma satisfatória elementos das humanidades e das artes. Por conseguinte, isso se reflete em sala de aula e em espaços não-formais ao tratar de temáticas relacionadas. Esta síntese complementa o que colocamos anteriormente sobre os resultados de algumas das pesquisas sobre as relações entre educação científica e cultura. Assim sendo, pensar uma formação de professores de Ciências da Natureza que trate de maneira devida tais relações é essencial para uma mudança na prática educativa.

Ao olharmos algumas obras da literatura sobre a Educação em Astronomia (LONGHINI, 2010; 2014), de modo geral, percebemos uma preocupação com a formação do professor vista predominantemente a partir da perspectiva do ensino. Tal preocupação pode ser resumida em: i) experiências de como tratar determinados conteúdos em sala; e ii) concepções alternativas. Evidentemente, existem contraexemplos (JAFELICE, 2010; LANGHI; NARDI, 2012; LONGHINI, LONGHINI, 2016). De todo modo, a temática cultural continua a receber pouca atenção.

Devemos nos atentar que uma formação devida que contemple elementos sobre a cultura não ocorreria pela simples inserção dos mesmos na formação convencional dos professores de Ciências da Natureza, ainda mais quando esses professores já estão em exercício. É preciso considerar o modo como a própria formação ocorre. Assim, encontramos no modelo de formação reflexiva, características que possibilitam contemplar tais elementos.

A reflexividade em si pode ser tomada como uma característica do ser humano. Ser reflexivo, na acepção geral do termo, é pensar de forma intencional sobre as próprias ações. De acordo com Pimenta e Ghedin (2006, p. 56-57), na formação de professores a concepção de reflexividade se complexifica podendo ser entendida, pelo menos, em três sentidos: a) como consciência dos próprios atos; b) como uma consequência da experiência; e c) como processo de apreensão e transformação da



realidade. Cada um desses sentidos implicam em uma forma diferente de conceber o papel da reflexividade na formação. Independentemente da concepção adotada, entendemos as reflexões como aquilo que emerge da relação entre o pensar e o fazer, entre o conhecer e o agir.

Encontramos em Schön (2000) a base que caracteriza o profissional reflexivo, ou seja, aquilo que os profissionais desenvolvem para encontrar soluções, em diferentes momentos, para além das situações técnicas. Ademais, levamos em consideração os avanços teóricos (CONTRERAS, 2012; PIMENTA; GHEDIN, 2006) que questionam os limites dessa base, em especial no que se refere a um posicionamento passivo diante da realidade. Deste modo, entendemos como essencial para formação o papel da crítica em conjunto com a reflexão.

CONTEXTO DO TRABALHO

Este trabalho constitui o recorte de uma das fases da etapa exploratória de uma pesquisa de doutoramento. Posto isto, esta fase buscou fazer uma aproximação com os sujeitos de pesquisa, bem como com os aspectos envolvidos na formação docente. Nesta fase realizamos o curso “Tópicos de Astronomia, Cultura e Educação”, elaborado a partir da área de conhecimento Astronomia Cultural. Para tanto, seu planejamento contou com o estudo dos programas de outros cursos⁴ sobre essa área e dos documentos curriculares nacionais; buscando adequar o programa ao contexto brasileiro e atender aos objetivos educacionais nacionais. O curso tinha natureza de difusão⁵ e foi realizado durante o “20º Encontro USP – Escola” em 2021, tendo como público-alvo os professores de Ciências da Natureza da Educação Básica.

A pretensão do curso foi proporcionar um movimento de aprofundamento da compreensão do conceito de cultura, oportunizando reflexões teóricas que pudessem contribuir para prática em sala de aula. Partindo disso, apresentamos o “Patrimônio Astronômico” e a “Astronomia Cultural” como formas de abordar a perspectiva cultural no ensino de astronomia, de modo a considerar tanto os significados produzidos em contextos quanto os desdobramentos sociais (por exemplo, identidade, minorias e direitos) que a dimensão cultural pode gerar.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O escopo geral da pesquisa de doutoramento e, portanto, deste trabalho em específico, está situado no pensamento qualitativo, o qual busca maior relação com o sujeito da pesquisa, dando ênfase na descrição e na interpretação dele, a partir do contexto cotidiano. Além disso, neste tipo de pensamento os sujeitos envolvidos (pesquisador e pesquisados) se modificam, pois estão em interação.

4 Na época foram tomados cursos no âmbito internacional de instituições reconhecidas.

5 A carga horária foi de 6h.



A elaboração dos dados ocorreu a partir da participação dos professores durante o curso, que foi gravado com a devida autorização. Os professores responderam previamente a um questionário de perfil e, ao final, a um questionário de avaliação do curso. Também serviram como instrumentos de construção dos dados os exercícios reflexivos propostos em momentos síncronos e assíncronos, este último auxiliado por vídeos e textos relevantes para a discussão. Além disso, ao longo do curso, os professores foram sempre encorajados a compartilharem suas repostas e reflexões e, desta forma, do ponto de vista procedimental, houve a oportunidade de captarmos seus textos.

Na etapa seguinte, optamos por fazer uma análise de conteúdo. De acordo com Bardin (1995, p. 9), esse tipo de análise não se trata de um instrumento nem de uma única técnica, mas sim de um conjunto de técnicas de análise. Dentre essas técnicas optamos pela análise de conteúdo categorial por melhor se adequar aos objetivos da pesquisa. Para realização desse tipo de análise faz-se necessário a divisão do trabalho em três fases cronológicas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (BARDIN, 1995, p. 95-142).

A partir da análise executada, trazemos para este trabalho um recorte tendo como foco as reflexões realizadas pelos professores participantes do curso, oportunizadas em seus textos durante os momentos síncronos e assíncronos. Deste modo, nos questionamos que reflexões referentes às relações entre educação científica e cultura podem emergir a partir de um curso de astronomia que favoreça a reflexividade. Portanto, pretendemos com este trabalho por meio dos textos dos professores produzidos no curso, identificar e analisar reflexões referentes às relações entre educação científica e cultura que podem ser relevantes para o processo de formação de professores de ciências.

ANÁLISE E RESULTADOS

No primeiro encontro ao discutirmos sobre a cultura e o seu processo de complexificação, notamos que a concepção predominante dos professores participantes é aquela que assume a cultura como um conjunto de coisas tangíveis e intangíveis, exemplificada pelo texto de C19⁶.

C19: A cultura está relacionada ao conjunto de hábitos, crenças, costumes, valores e conhecimentos de um povo ou de algum grupo específico.

Aqui, o conhecimento científico está incluso como mais um desses elementos. Em geral, são concepções sem um aprofundamento científico. Defendemos que o entendimento da cultura como simples conjunto não evidencia seu caráter dinâmico, complexo e simbólico de sua constituição (GEERTZ, 2019). Assim, para que a temática seja bem desenvolvida nas práticas educativas, entendemos como

⁶ Identificamos os cursistas com o código Cn^o e normalizamos seus textos de acordo com a gramática, no limite que não alterasse seu sentido.



necessário avançar este ponto de modo que os professores possam apreender sua natureza e se tornarem mais críticos.

Ainda no primeiro encontro, uma vez que o curso sugeria abordagens e conteúdos alternativos aos usuais no ensino de astronomia, surgiu uma discussão sobre a questão do currículo, protagonizada pelo seguinte texto:

C18: Pediram-me: monte o planejamento de aula conforme o que manda o 'Currículo Estadual Paulista'. Colei tudo conforme o 'Estado' pedia. Falei para a coordenadora e justifiquei. O Estado fica satisfeito e eu também - depois mudo tudo todos os dias.

Entendendo que o currículo representa aquilo que deverá ser ensinado, a partir de um determinado contexto sociocultural, a passagem entre o currículo prescrito e o currículo em ação (SACRISTÁN, 2013), expressa a dinâmica entre as exigências externas (macro) do sistema educacional, provenientes de uma cultura “universal” e as demandas internas (micro) da sala de aula, que carregam particularidades culturais. Sabendo que existe legalmente a possibilidade de se trabalhar conteúdos diversificados, entendemos, portanto, que outros fatores sociais dificultam a alteração e inovação curricular.

No segundo encontro, a discussão ocorreu em torno da diversidade de sistemas culturais, incluindo a própria cultura científica. Ficou implícito nessa discussão a dinâmica cultural, ou seja, a interação entre os sistemas. Assim, perguntados sobre a importância de se trabalhar outras culturas além da científica, os professores, em sua maioria, indicaram que era importante, pois auxiliava no processo ensino-aprendizagem.

C18: Claro que é importante. Digo mais: indispensável. Muitos cientistas (e outros profissionais) tornam-se técnicos e “bitolados” nas fórmulas prontas para o “almoço”. Nos novos currículos universitários são inseridos os “Temas Transversais”, como forma de mostrar um caminho da diversidade do conhecimento multicultural, multirracial, enfim, que abre as portas para o estágio e aprendizado multidisciplinar.

Na fala acima, podemos perceber uma preocupação com a formação técnica e instrumental. Quando a educação científica (e formação) integra a pluralidade de conhecimentos presente em sistemas culturais distintos, permite uma aprendizagem que mobiliza diferentes conhecimentos para enfrentar situações e problemas adversos. Outros textos foram na direção de um discurso internalista da ciência (STENGERS, 2002).

No terceiro encontro e último, a discussão focou a natureza da ciência e o conhecimento científico. De modo geral, os professores revelaram que entendem a ciência como uma forma de conhecer e a atuar no mundo. Entretanto, diferem no entendimento sobre como ela opera. Enquanto alguns se posicionam a partir de uma noção de autonomia da ciência (STENGERS, 2002) e de seu sistema de conhecimento, outros defendem que ela opera de forma conjunta a outros conhecimentos para formação humana. A concepção de ciência como um modo de



conhecer não é contraditória à caracterização da ciência como uma forma específica. Contudo, atribuir esse significado específico a outros modos é inapropriado. Neste sentido, além de um problema de demarcação, uma formação que contemple pontos da sociologia do conhecimento e da ciência auxilia no desenvolvimento profissional dos professores.

C4: Lendo o que foi recomendado, percebo o quanto ainda se percebe um afastamento da ideia da ciência com o conhecimento cotidiano, e mais enfatizado ainda com a cultura de outros povos que não são os de tradição europeias. O afastamento entre a ciência ocidental tanto do dia a dia, rejeitando a visão de mundo que as crianças vêm carregando, quanto do conhecimento tradicional dos outros povos, a meu ver, diminui a possibilidade de uma alfabetização científica nas pessoas.

Podemos perceber como C4 aponta a necessidade de caracterizar a ciência como um elemento cultural que está próximo de cada sujeito em sua vida e critica na educação científica a abordagem que rejeita as possibilidades integradoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pretendíamos, o curso, no limite de suas condições, propiciou reflexões dos professores voltadas ao estabelecimento de relações entre ciência, cultura e alguns aspectos da educação em ciências, tais como: colocar a ciência como elemento cultural, dado seu papel de trazer contribuições para a humanidade que, segundo este entendimento, compõem diversos aspectos da cultura como a saúde, a tecnologia e outros; destacar a necessidade de interação entre o conhecimento científico e elementos do cotidiano e a importância de se promover a alfabetização científica. Desta forma, a análise das reflexões evidenciou a necessidade de aprofundamento do conceito de cultura, das questões relativas à demarcação da ciência e das possibilidades de interações entre diferentes sistemas de conhecimento em processos educativos.

Com base nos resultados que obtivemos, destacamos a importância de se promover programas de formação de professores fundamentados em modelos crítico-reflexivos, dado seu potencial para fomentar reflexões que fazem emergir tensões cuja compreensão é condição necessária para se promover superações. Ou seja, o processo de formação, empreendido no sentido de formar professores críticos requer um esforço de revelar a historicidade das condições, descobrir as formas pelas quais as ideologias limitam as ações e, não menos importante, possibilitar uma conscientização sobre padrões internos (subjetivos) que guiam escolhas e ações da prática educativa. Defendemos que tais aspectos contribuem para melhora e transformação do trabalho docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G.; HUNTLEY, B. Teachers' Views on Aboriginal Students Learning Western and Aboriginal Science. **Canadian Journal of Native Education**, v. 23, n. 2, p. 159-75, 1999.



- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.
- COBERN, W.; LOVING, C. Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education. **Science Education**, v. 85, p. 50–67, 2001.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- EL-HANI, C.; MORTIMER, E. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 3, p. 657–702, 2007.
- GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- JAFELICE, L. C. Nós e os céus: um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, n. 8, 2002, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002.
- JAFELICE, L. C. (Org.). **Astronomia, educação e cultura**: abordagens transdisciplinares para os vários níveis de ensino. Natal: Ed. UFRN, 2010.
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.
- LONGHINI, M. (Org.). **Educação em Astronomia**: experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas, SP: Átomo, 2010.
- LONGHINI, M. (Org.). **Ensino de Astronomia na Escola**: concepções, ideias e práticas. Campinas, SP: Editora Átomo, 2014.
- LONGHINI, M.; LONGHINI, I. **Educação em Astronomia no Brasil**: história de vida de professores. Uberlândia: Composer, 2016.
- MOLINA, A. et al. **Enseñanza de las ciencias y cultura**: múltiples aproximaciones. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014. (Series grupo, n. 7.)
- PIMENTA; S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. São Paulo: Penso, 2013.
- SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- STENGERS, I. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002.
- SIAC. Astronomía Cultural. Disponível em: <http://eacultural.fcaglp.unlp.edu.ar/Astronomia%20Cultural.html>. Acesso em: 24 de maio 2021.