



O aspecto cultural das Questões Sociocientíficas: elementos formativos de uma prática em uma escola pública

Santos, Paulo Gabriel Franco dos¹

Resumo

Este estudo busca dar ênfase nas potencialidades do aspecto cultural das Questões Sociocientíficas na formação de professores e no contexto de sala de aula. Partindo da premissa da formação cultural como agenda necessária a ser defendida pelo Ensino de Ciências, bem como da importância em se construir contextos para a experiência formativa de professores e alunos, elegemos as Questões Sociocientíficas como conteúdo privilegiado para compor uma agenda formativa crítica. A investigação apresentada busca destacar a conveniência do tema "Cerrado" como Questões Sociocientífica (QSC), dada a sua contextualidade na região e definida em um grupo de professores em formação contínua, bem como analisar a natureza de um processo didático proposto durante um ano letivo, na disciplina de Física, em turmas do Ensino Médio sob a perspectiva da formação cultural e da experiência formativa.

Palavras chave: questões sociocientíficas, formação de professores, experiência formativa, formação cultural

Categoria 2: Trabajos de investigación

Temática: Relaciones CTSA y Educación Ambiental

1 Introdução

É fundamental que a questão *qual é a perspectiva formativa com a que minha proposta se alinha?* sirva de guia e sustente as ações, planejamentos e aportes teóricos de uma prática educacional. Isso significa questionar, conforme Giroux (1997), micros e marcos objetivos, ou seja, pensar formação exige um cuidado desde as intencionalidades pontuais, restritas, constituídas com uma zona de abrangência reduzida, como aquisição de conhecimentos pontuais e instrumentalização específica, passa pelo exame crítico desses processos no que diz respeito às intencionalidades, alcances e justificativas, e busca abranger questões mais amplas como lutas e demandas que a escola deve tomar como suas, modelo de sociedade, sentido das mudanças e das transformações

¹ Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina. E-mail: paulosantos@unb.br



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

necessárias, a fim de produzir um horizonte utópico rumo ao qual a educação deve caminhar.

Os documentos oficiais brasileiros, por exemplo, apresentam como perspectiva formativa a ser alcançada ao longo da escolarização básica a formação para a cidadania e para o mundo do trabalho. Os dois pilares, cidadania e trabalho, no âmbito de uma sociedade marcada por contradições, com determinadas características culturais, sociais, políticas e econômicas, não repousam em mansos prados, tampouco é automática e natural sua compreensão nos contextos educacionais. Cabem, então, como orientação ao trabalho pedagógico, assim como às pesquisas, questionar, por exemplo, o modelo de cidadania, as características deste mundo do trabalho, bem como a extensão dessas categorias para os planos da vida, da personalidade, da organização sistêmica e das funções da educação.

O Ensino de Ciências não pode se isentar desta responsabilidade, já que atrelada a este campo estão questões de organização curricular, metodologias, perspectivas epistemológicas, modelos formativos, cosmovisões que devem se comprometer com o entendimento da natureza da ciência e da tecnologia, com a eleição de conteúdos e estratégias de ensino, com a relação destes conteúdos com a sociedade e a cultura, enfim, com os fenômenos e condições internas e externas à sala de aula.

A nossa opção de articular o Ensino de Ciências com as perspectivas críticas se justifica, assim, pela necessidade de definição de um projeto formativo no âmbito da modernidade, levando em consideração as contradições, lutas, relações de poder e estruturas de dominação. Dessa forma, entendemos que devemos sempre estar atentos a olhar as propostas gestadas no âmbito do Ensino de Ciências com diferenciação, buscando a partir do viés da crítica a adequação destas propostas a um ideário de educação comprometido com um sentido de superação e transformação.

É importante esclarecer que a opção pela articulação da perspectiva das Questões Sociocientíficas com a da formação cultural (Adorno, 2005) tem relação com o histórico do professor como pesquisador imerso em um grupo de pesquisa que tem como agenda formativa de suas produções intelectuais e ações educacionais implicadas a articulação entre aspectos da Teoria Crítica com o Ensino de Ciências, entendendo que as críticas ao império da racionalidade técnica na modernidade, ao fetiche à razão (e perda de seu potencial de crítica e negação), à noção de progresso esvaziada, ao cientificismo sustentado por um positivismo que obstaculiza a autocrítica e expansão do debate a campos fronteiriços da ciência, à técnica como ideologia que se instaura na vida humana como modo de agir e ser no mundo, oferecem importantes categorias para pensarmos um projeto de formação em ensino de



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

ciências calçado em uma perspectiva de desencantamento do empreendimento científico e tecnológico, formação para a autodeterminação e autonomia frente aos mecanismos de alienação, retomada de projetos de racionalização a partir da retomada da própria cultura e da própria, fazendo despertar as vozes caladas ao longo da história humana e suas possibilidades de compreensão e transformação da natureza.

Considerando a perspectiva teórica orientadora e as problemáticas inerentes, bem como o fato de que a proposta educacional a ser apresentada, discutida e analisada desenvolveu-se no âmbito da disciplina de Física de uma escola pública brasileira, este trabalho se orienta a partir de as seguintes questões:

- Quais são os desafios e as potencialidades da inserção de aspectos sociocientíficos em aulas de Física do Ensino Médio de uma escola pública?
- Sendo a formação cultural uma perspectiva norteadora de ações de formação, quais são os conteúdos e formas privilegiadas para o desenvolvimento do ensino de Física sob a perspectiva das QSC?

2 Fundamentação teórica

2.1 As QSC no âmbito da formação cultural e o cerrado como tema privilegiado

A formação cultural trata-se essencialmente a apropriação da própria cultura pela via subjetiva (Adorno, 2005). Adorno denuncia uma cultura deformada constituída na modernidade, permeada de formas fetichistas cuja apropriação é também afetada porque no âmbito desta semicultura prevalece a semiformação. É nesse contexto que propomos o tratamento das QSC como possibilidade de formação cultural, de valorização do exercício de formar-se e fazê-lo a partir de um exercício de autocrítica, desvelamento da realidade e percepção de si como sujeito histórico que se constitui no seio de uma cultura deformada e administrada. As QSC são questões problemáticas cuja raiz encontra-se na ciência e na tecnologia, lidam com a ponderação entre custo e benefício, podem ter relevância local e global (Ratcliffe & Grace, 2003) e, especialmente, levam em consideração o raciocínio informal para a lida com problemáticas que envolvem valores e sentido moral (Zeidler & Keefer, 2003).

Um aspecto importante das QSC é o seu alinhamento com o conhecimento da comunidade (Robottom, 2011). No sentido dado pelo autor, a comunidade é entendida como fonte do currículo, isto é, QSC identificada no âmbito da comunidade como princípio organizativo para o desenvolvimento do currículo, possuindo uma natureza altamente articulada com a vida das pessoas, moldadas pelo contexto da comunidade de interesse, valorizando as idiosincrasias e, portanto, de natureza multissetorial. Como perspectiva de aprendizagem, as QSC exigem debate, objetiva melhorar a compreensão e busca resoluções corretas e



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

justas e apresentam a necessidade e insuficiência do elemento científico para a sua exploração por envolver questões filosóficas, empíricas, contextuais.

Outro aspecto importante é o valor raciocínio sociocientífico para a lida com questões socialmente vivas (Simonneaux & Simonneaux, 2009). O primeiro porque nele se envolvem alguns aspectos operacionais como o reconhecimento da complexidade do objeto estudado, o exame de problemas a partir de múltiplas perspectivas, o reconhecimento da possibilidade de submeter as problemáticas ao crivo investigativo, o questionamento das informações e vieses, a identificação de riscos, incertezas e valores, o reconhecimento do conhecimento produzido pelos diversos atores sociais e análises das estruturas governamentais, e o segundo por sua estreita relação com a identidade cultural e territorial, gerando assim, um contexto propício à problematização e ao desenvolvimento do pensamento crítico situado e fortemente alinhado à prática social dos sujeitos. O que torna então o Cerrado um tema potencial para a elaboração de uma QSC? Primeiro que a definição do tema foi realizado entre os professores do PGP, reconhecendo o contexto em que suas práticas se inscreviam. Entendemos que a condição para que um tema amplo se converta em uma QSC seja a clara definição das problemáticas científicas e tecnológicas inerentes a ele. Nesse sentido, o Cerrado entendido não apenas como bioma, mas como território, agrega práticas culturais, disputas entre conhecimentos científicos e conhecimentos populares para a explicação e ação no mundo e mobilização de elementos científicos e tecnológicos na vida no campo e em movimentos para sua proteção ou degradação.

3 Metodologia

Esta pesquisa é sobre a própria prática (Ponte, 2004) e orientadora da prática. A primeira porque parte de elementos da prática profissional, das carências e demandas do ensino de Ciências/Física, bem como em dar sentido ao ensino para os educandos. A segunda porque a formação como pesquisador e a atuação como professor permite a composição de plano teórico de ação, reflexão e criação de uma agenda formativa. Para além de uma investigação sobre a própria prática, este trabalho se constitui com uma pesquisa no âmbito da prática, com um aporte teórico (QSC), um grupo como suporte e lugar de estudos e pesquisas, busca pela resignificação do Ensino de Ciência. Assim, o contexto da pesquisa inclui um professor em exercício em uma escola pública brasileira, pesquisador no âmbito do doutorado em Educação para a Ciência, participante de um grupo de professores na escola denominado PGP (Pequeno Grupo de Pesquisa) que já possuía alguns anos de existência, com estudantes predominantemente do campo, em uma região inclusa no bioma do Cerrado.

3.1 Sequência didática e aspectos teóricos pertinentes

A estratégia adotado pelo professor e pesquisador foi o alinhamento com os conteúdos previstos na estrutura curricular do Estado, a ambientação de contextos de prática de construção de posicionamento, argumentação, mobilização de elementos da própria cultura. A síntese das atividades realizadas está disposta no Quadro 1.

Quadro 1: Atividades desenvolvidas ao longo de um ano letivo (2016) e breve discussão sobre a sua natureza

Ano / Nível de Ensino	Atividade	Natureza
1º ano do Ensino Médio	Estudos Físicos de alguns objetos: o caso da energia	Análise a partir de conceitos físicos (especialmente energia mecânica) relacionados ao funcionamento de alguns objetos utilizados no dia a dia; reflexão sobre as finalidades dos objetos
	Técnicas e tecnologias utilizadas para facilitar o trabalho no dia a dia	Entrevistas sobre artefatos e objetos utilizados ao longo da história em contextos de trabalho; reflexões sobre relação entre conhecimento científico e popular, levantamento de objetos utilizados historicamente na própria cultura, impacto das tecnologias na vida moderna.
	Aspectos físicos e sociais da adulteração do leite por água	Elaboração de duas redações, uma sobre os aspectos científicos-metódicos de identificação de adulterações no leite por água, outra sobre aspectos sociais e éticos dessa prática.
2º ano do Ensino Médio	Estudos Físicos de fenômenos naturais e tecnologias: o caso das ondas	Análise a partir de conceitos físicos (especialmente aqueles relacionados à ondulatória) relacionados a alguns fenômenos naturais e funcionamento de algumas tecnologias; reflexão sobre possíveis impactos dos fenômenos ou finalidades dos objetos
	Explicações sobre fenômenos da luz: o eclipse e o arco-íris	Entrevistas sobre entendimento das pessoas sobre os fenômenos do arco-íris e do eclipse, bem como as fontes de conhecimento; reflexões acerca do uso de conhecimentos científicos ou populares no entendimento sobre os fenômenos
	Estudos sobre queimadas na região de Paranaíba - MS	Análise de dados disponíveis em bases disponíveis na internet sobre queimadas na região e reflexões sobre os motivos naturais (dinâmica do Cerrado) e provocadas (ação humana) dessas queimadas



3º ano do Ensino Médio	Estudo físico de algumas tecnologias: o caso da estrutura atômica	Análise a partir de conceitos físicos (especialmente estrutura atômica) do funcionamento de alguns objetos; reflexão sobre possíveis riscos à saúde e/ou impactos ambientais
	Explicações sobre raios, suas causas e consequências	Entrevistas acerca do conhecimento popular sobre os raios e a sua relação com a vida das pessoas; reflexões acerca do uso de conhecimentos científicos ou populares no entendimento sobre os fenômenos
	Estudos físicos de aparelhos elétricos	Levantamento de objetos tecnológicos utilizados no âmbito doméstico e análise de consumo; reflexão sobre a relação da tecnologia com o ser humano.

A partir do disposto no Quadro 1, apresentamos como discussão alguns elementos formativos esperados em termos de micros e macro objetivos distribuídos

Conhecimentos sobre o Cerrado:

- Território, espaço geográfico e aspectos do bioma;
- Conhecimento das tecnologias historicamente utilizadas pelos povos da região;
- Discursos e explicações populares sobre fenômenos naturais.

Aprendizagens de nível operacional:

- Realização de entrevistas;
- Redação de textos argumentativos e com uso de conceitos científicos;
- Manuseio e exploração de tecnologias de sensoriamento remoto.

Aprendizagens sobre a própria cultura

- Problematização e análise de discursos e objetos do dia a dia;
- Levantamento de elementos da própria história e da própria cultura.

4 Discussão

Os elementos abaixo representam uma breve discussão, à guisa de conclusão, do processo desenvolvimento:

Professor, mas isso é Física?

Não era raro manifestações de estranhamento da prática proposta. De fato, há uma demanda por legitimidade da prática, afinal havia nos estudantes uma sensação de descompasso com as práticas comumente abordadas. Isso traduz uma perturbação da cultura estabelecida na escola de uma ciência



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

propedêutica, baseada em fatos científicos e formulários como sínteses de uma área de conhecimento.

O tema geral se tornando QSC e caro à Física

Do que depende a conversão de um tema amplo, geral, de múltiplas possibilidades, em uma QSC? As problemáticas elencadas estavam relacionadas com aspectos científicos e tecnológicos tratados pela via da sondagem e da problematização. Realmente não se tratou de uma questão, mas uma abordagem a partir de Aspectos Sociocientíficos (Santos, 2007) por sua amplitude e natureza. Por serem sociocientíficos, os problemas particulares se inscrevem na fronteira das ciências naturais, por envolver elementos linguísticos, culturais, valores, conhecimentos populares. Requer exercício de retorno contínuo ao tema perguntando: quais são os problemas inerentes a este contexto cujas raízes estão da Ciência e/ou na Tecnologia? Quais são os conteúdos mobilizados e aprendizagens específicas?

Intenção e ação: propor e sustentar o quer falar

Em um contexto de mobilização da própria cultura, todos querem dizer de suas experiências. Cabe ao professor organizar o momento de fala, problematizar os contextos apresentados e sistematizar, de modo a devolver para o aluno de forma sintética e, preferencialmente, problemática. Trata-se de um movimento da sincrese à síntese.

Trânsito entre a vida burocrática e os impulsos criativos

Essencialmente, a proposição representa uma negociação com as proposições curriculares e prescrições, já que se desenvolveu a partir de certo alinhamento com os conteúdos curriculares trabalhados. Transitar pela vida burocrática buscando manter autenticidade requer ações criativas, aproveitamentos das possibilidades que se apresentam e, principalmente, formação para fazê-lo.

Por fim, podemos sintetizar o processo de legitimação de uma ensino que busca mobilizar elementos da própria cultura e articular com o conhecimento científico como isso *(finalmente) tem a ver comigo!* Eis um caminho fértil para um projeto de formação cultural. É fundamental, assim, que se compreenda a sala de aula como o espaço do reencontro com a própria cultura e seu desencantamento, como possibilidade de anúncio de uma outra realidade possível.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Referências

- Adorno, T. W. (2005). Teoria da Semicultura. *Primeira Versão, XIII*(191), 1–20.
- Giroux, H. A. (1997). *Os professores como intelectuais: Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.* Porto Alegre: Artes Médicas.
- Ponte, J. P. (2004). Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. *Educar, (24)*, 37–66.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues.* Philadelphia: Open University Press.
- Robottom, I. (2011). Socio-Scientific Issues in Education: Innovative Practices and Contending Epistemologies. *Research in Science Education, 42*(1), 95–107. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9258-x>
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação, 12*(36), 474–550. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2009). Socio-scientific reasoning influenced by identities. *Cultural Studies of Science Education, 4*(3), 705–711. <https://doi.org/10.1007/s11422-008-9145-6>
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: philosophical, psychological and pedagogical consideration. In D. L. Zeidler (Ed.), *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education* (pp. 7–38). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.