



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinário.** 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

Aspectos das questões sociocientíficas na formação de professores de física e química expressos na elaboração de sequências didáticas

Lopes, Nataly
Milaré, Tathiane¹

Resumo

Desenvolvemos esta pesquisa para melhor compreender as potencialidades e os problemas decorrentes da prática com questões sociocientíficas na formação inicial de professores de ciências. As abordagens desenvolvidas surgiram a partir de um júri simulado, que tratou sobre a implantação de uma indústria de agrotóxicos na cidade de Araras, São Paulo, como uma questão sociocientífica, mas os dados foram constituídos a partir de sequências didáticas propostas pelos licenciandos para o ensino de ciências. É importante atentar para esta temática, uma vez que a área da pesquisa em ensino e os currículos brasileiros apontam para a importância das QSC em sala de aula, tornando-se cada vez mais urgente orientar a formação de professores para esta tarefa.

Palavras-chave: Júri simulado, CTS, Agrotóxicos.

Categoría 2: trabajos de investigación: 1. Investigación e innovación en la práctica docente

INTRODUÇÃO

Este trabalho insere-se no contexto da formação inicial de professores de Química e Física em uma Instituição de Ensino Superior pública federal do interior do estado de São Paulo, Brasil. Compreendemos que a formação inicial afeta a qualidade da educação básica e, por isso, merece maior atenção das universidades, dos órgãos governamentais e das pesquisas em ensino. Uma vez que ainda são muitos os desafios a serem enfrentados nesse contexto, sobretudo no que se refere aos currículos e ao trabalho desenvolvido nos cursos de Licenciatura pelos professores formadores.

Assim, entendemos que a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), mais especificamente, as questões sociocientíficas (QSC), na formação inicial de professores, pode contribuir com tal formação, de modo a contornar a formação tecnicista e disciplinar e contribuir para a formação de professores

¹ Professoras Adjuntas, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação. Universidade Federal de São Carlos, campus Araras. E-mail: natalylopes@ufscar.br; t_milare@msn.com



capazes de relacionar o conhecimento científico às realidades sociais, evitando a fragmentação dos conteúdos, promovendo a elaboração de currículos locais e a articulação entre teoria e prática. Assim, nos questionamos justamente sobre quais as potencialidades das QSC para a formação de professores de ciências, diante à proposta do trabalho com o júri simulado sobre um caso controverso da implantação de uma usina de agrotóxicos numa cidade do interior do Estado de São Paulo, Brasil, durante as aulas de metodologias de ensino de Física e de Química. Para tanto, buscamos evidências destas potencialidades nas informações contidas nos trabalhos dos licenciandos, ao proporem sequências didáticas com questões sociocientíficas envolvidas na temática da instalação da usina de agrotóxicos na cidade.

MARCO TEÓRICO

Segundo Pedretti (2003), o campo das relações CTS inclui contextos sociais, culturais e políticos, nos quais se estruturam como características da educação CTS o entendimento das ameaças ambientais, os aspectos industriais e econômicos da tecnologia, o entendimento sobre a natureza da ciência, opiniões, valores e uma dimensão multicultural. Nesta perspectiva, a autora concebe uma educação científica voltada para os aspectos CTS, mas aponta para as QSC como vantajosas ao organizar e explorar a educação científica, cujas estratégias podem incluir o uso de casos históricos, debates, conhecimento sobre a própria cidade e jogos de papéis. A especificidade das QSC em relação ao movimento CTS, é principalmente a sua característica controversa, a necessidade de ação e os aspectos éticos, morais e religiosos.

Na América Latina, muitas QSC com potencial para serem tratadas nas escolas, fazem parte da vida cotidiana dos estudantes, como questões sobre a produção e acesso à energia, impactos dos agrotóxicos, saneamento básico, monoculturas e culturas transgênicas, aborto, gênero e a colonização por parte dos países desenvolvidos. Desta forma, quando os estudantes são levados a discutir aspectos morais das QSC, valores religiosos e perspectivas científicas fundem-se nos argumentos. Para nós, este é um aspecto particular do tratamento das QSC na América Latina, que tem influência no processo de Investigação e Abordagem Temática, de Paulo Freire (1987). Nesta linha de pesquisa, Alves, Carvalho e Mion (2009) interagem a Investigação Temática de Paulo Freire, educação CTSA e a formação inicial de professores de Física. Para eles, a inserção de temas controversos nos currículos pode ser o início de um processo de conscientização, embora a relação entre a existências de abordagem de



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **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

QSC na formação de professores e a prática docente não seja exatamente linear.

Vieira, Melo e Bernardo (2014) desenvolveram trabalho na formação de professores ao propor o júri simulado como metodologia de ensino para o fomento da argumentação de futuros professores nas QSC. Os autores puderam discutir como os resultados foram significativos para a formação para o diálogo e para a argumentação dos licenciandos.

Além disso, estes autores consideram que “such opportunities afforded by simulated juries contribute for future teachers in exercising and gain competence of the ‘decentralization process’, a process that is strongly related to their scaffolding postures in teaching science” (Vieira, Bernardo, Evagorou e Melo, 2015,p.2-3). De acordo com Binato, Duarte e Teixeira (2015), é importante que se reflita sobre a participação dos professores no que confere à necessidade de participação pública em questões de C&T, para estes autores, disciplinas curriculares da formação de professores, como os estágios supervisionados devem ser espaços privilegiados de reflexão sobre o ensino e sua função social.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada tem caráter qualitativo e características da pesquisa participante, uma vez que não só constituímos informações e dados, mas planejamos e orientamos o processo como professoras das disciplinas. A partir da experiência com o júri simulado, foram produzidos oito textos pelos grupos (G1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) de licenciandos, que constituíram a fonte de informações para a obtenção dos dados desta pesquisa, baseada nos princípios da Análise de Conteúdo (Bardin, 2009). Os textos foram lidos, buscando identificar a presença dos seguintes aspectos, que compuseram as categorias de análise: Evidência das controvérsias; Aspectos sociais, políticos, éticos, morais, ambientais e econômicos; Conteúdos curriculares; Proposta de organização do conhecimento e as Implicações para a formação docente.

Um dos grupos (G4) chamou a atenção para a produção de alimentos e o uso de agrotóxicos, problematizam a atuação de órgãos fiscalizadores no Brasil, que poderiam melhor orientar os agricultores, e questionam se os produtos no mercado foram suficientemente estudados. Verificamos a potencialidade da QSC para abordagem e discussão das concepções de ciência, uma vez que os licenciandos trouxeram elementos em seus trabalhos que estão relacionados ao processo de desenvolvimento e o papel da ciência na sociedade.

Apesar de apresentarem contraposições, a maioria dos grupos demarcou contribuições de natureza econômica e prejuízos de natureza ambiental, no



entanto, não souberam expressar a controvérsia em seus textos. Além disso, dois grupos (G2 e G8) não apresentaram elementos suficientes para a problematização. Isso sugere a dificuldade dos licenciandos em avaliar uma situação problema reconhecendo vários aspectos de naturezas diferentes.

Argumentos científicos foram identificados em metade dos textos (G1; G2; G3; G4) e estão relacionados às propriedades das substâncias presentes nos agrotóxicos, principalmente no que se refere à toxicidade. A natureza destes argumentos está ligada com a área de estudo da maior parte dos licenciandos, evidenciando a dificuldade em utilizar conhecimentos de outras áreas na fundamentação dos argumentos.

Os argumentos econômicos, identificados em metade dos trabalhos (G3; G4; G5; G6), são os únicos apresentados de modo favorável à instalação da empresa. Eles se baseiam na capacidade de produção da agricultura brasileira, o que gera uma demanda pela produção e uso de agrotóxicos, tornando o Brasil um país importante neste mercado (G3; G4).

Os argumentos regulatórios ou legislativos, apresentados por três grupos (G1; G3; G5), estão relacionados às propriedades das substâncias (argumentos científicos), uma vez que estão voltados aos seus limites máximos permitidos pelos órgãos regulatórios nacionais. Destacam a proibição de determinadas substâncias e a constatação da comercialização de produtos impróprios para o consumo em decorrência de agrotóxicos semelhantes aos fabricados pela empresa.

Aspectos ambientais compuseram argumentos de três grupos (G2; G3; G5). Além da geração de resíduos da empresa, também são citados os impactos ambientais causados pelo uso dos agrotóxicos, como a contaminação de alimentos por meio da água e solo e a interferência desses produtos no ecossistema. Consideram não apenas a saúde do ser humano, mas também a sobrevivência de outros seres vivos. Um dos grupos (G2) apontou para problemas causados pela incineração de resíduos de pesticidas e organoclorados, que podem gerar substâncias tóxicas, como é o caso das dioxinas.

Os argumentos sociais, presentes em três textos (G3; G4; G5), pautaram-se nos problemas de saúde de comunidades situadas próximas às indústrias de produtos químicos e nos processos indenizatórios deles decorrentes. As dificuldades e as potencialidades de projetos de agricultura familiar são apresentadas por um dos grupos (G4), que desenvolveu a problematização em torno da produção de alimentos. Apesar da variedade de aspectos



apresentados nos textos, a articulação entre eles não foi explorada por todos os grupos.

Dentre os conteúdos de Química, aqueles referentes à Química Orgânica são os mais frequentes, sendo apresentados em cinco textos. Em relação aos conteúdos de Física, aqueles relacionados à energia são os mais propostos. Apesar disso, em seis dos oito textos não há explicações claras das relações entre os conteúdos e as temáticas abordadas. Em relação à aplicação dos conhecimentos, os licenciandos propuseram o desenvolvimento de debate público, a resolução de problemas, pesquisas de campo e na literatura e exposição oral. Apesar dos grupos discordarem da instalação da empresa em suas propostas de atividade, incentivam o debate e a consideração de todas as opiniões dos estudantes, desde que fundamentadas.

Como parte da conclusão dos trabalhos, solicitamos aos licenciandos dissertassem sobre as implicações das atividades propostas, o júri simulado e a elaboração do trabalho escrito, para a formação de futuros professores. Dois grupos (G4; G8) não atenderam à solicitação. Os demais destacaram a contribuição da abordagem de questões sociocientíficas para a interdisciplinaridade (G7), o senso crítico, a tomada de decisões, a formação da cidadania e de professores reflexivos (G5). Também apontaram o caráter motivador e envolvente do ensino de ciências nessa perspectiva (G6).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises das propostas de ensino indicam que apesar de terem participado ativamente do júri simulado, os licenciandos apresentaram dificuldades em expressar por escrito as articulações entre tema e conteúdo científico, assim como explicar as controvérsias envolvidas na questão sociocientífica. Isso indica aspectos importantes a serem retomados no processo de formação desses futuros professores, pois embora a experiência tenha sido potencial para que os estudantes desenvolvessem propostas de ensino próprias, de maneira colaborativa e comunicativa, os resultados ainda apontam para a necessidade de que a pesquisa em ensino de ciências proponha reflexões sobre a inserção das questões sociocientíficas na formação de professores.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2009). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. Em D. Zeidler (Ed.). The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education (pp. 219-239). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **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

Alves, J.A.P., Carvalho, W.L.P. e Mion, R. (2009) Investigação temática na formação de professores de física e no ensino de física. Em R.Nardi (Ed.) Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores [online] (pp.11-26). São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica.

Freire, P. (1987) Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

Vieira, R.D., Bernardo, J.R.R., Evagorou, M., Melo, V.F. (2015). Argumentation in science teacher education: the simulated jury as a resource for teaching and learning. *Internacional Journal of Science Education*, vol. 37(7), pp.1113-1139.

Binato, P.F., Duarte, A.C., Teixeira, P.M.M. (2015). A viabilidade do ensino de biologia por meio do enfoque CTS: possibilidades e desafios identificados a partir de uma proposta de estágio. Em L.F.M. Pèrez, D.L.P. Lozano, I.G. Barragán(Ed.). *Formación de profesores y cuestiones sociocientíficas: experiencias y desafíos en la interfaz universidad-escuela*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, pp.239-261.

Vieira, R.D., Melo, V.F., Bernardo, J.R.R. (2014). O Júri Simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do "gato". *Ensaio*, vol.16(03), p.203-225.