



As questões sociocientíficas no enfrentamento aos desafios da interdisciplinaridade na formação de docentes de Ciências Naturais e Matemática

D.F.R. Katia, M. P. D. Marta
Universidade Federal de Mato Grosso

ARTICLE INFO

Received: 14 octobre 2019

Accepted: 17 enero 2020

Available on-line: 30 mayo 2020

Palavras chave:

Formação docente.
Interdisciplinaridade.
Questões sociocientíficas.

E-mail:

katiadfr2@hotmail.com
marponda@uol.com.br.

ISSN 2007-9842

© 2020 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

There are many challenges for education and teaching in the contemporary world, and among them is teacher training in an interdisciplinary perspective. It is necessary to make an effort to compose ideas for a pertinent reflection regarding the formation of teachers in the current historical-social context, which demands subjects capable of understanding and intervening in reality, which is complex and therefore suggests not compartmentalization of knowledge. Thus, considering the dialogue and the problematization as inherent to Socioscientific issues (SSI) and as important elements for the development of interdisciplinarity, the objective is, based on the interpretation of information constituted in a formative action carried out with teachers in initial formation, to do considerations on the use of socioscientific questions in teacher training in order to contribute to the training in an interdisciplinary perspective. It is understood whether it is a qualitative interpretive research of information obtained in a formative action that has as subjects teachers of Natural Sciences and Mathematics in initial formation. As a guide for this study, from the reflection on the experience of analyzing a socioscientific issue with the subjects, two important categories are emphasized for the assumption of an interdisciplinary posture in the teacher training process: overcoming the individualism of the subjects involved in the educational work and overcoming the individualism of knowledge. Thus, we construct ideas related to the relevance, possibilities and challenges of using socioscientific questions in teacher training as a context that favors the rescue of the unity of knowledge.

Inúmeros são os desafios para a educação e o ensino no mundo contemporâneo e, entre eles, está a formação docente numa perspectiva interdisciplinar. É necessário um esforço para a composição de ideias balizadoras para uma reflexão pertinente no que diz respeito à formação de professores no atual contexto histórico-social, o qual reivindica sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade, que é complexa e, portanto, sugere a não compartimentação dos saberes. Dessa forma, considerando o diálogo e a problematização como inerentes às questões sociocientíficas (QSC) e como elementos importantes para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, objetiva-se, a partir da interpretação de informações constituídas em uma ação formativa realizada com professores em formação inicial, fazer considerações acerca da utilização de questões sociocientíficas na formação docente a fim de contribuir para a formação numa perspectiva interdisciplinar. Entende-se se tratar de uma pesquisa qualitativa interpretativa de informações obtidas em uma ação formativa que tem como sujeitos professores de Ciências Naturais e Matemática em formação inicial. Como encaminhamentos deste estudo, a partir da reflexão sobre a experiência vivenciada de análise de uma questão sociocientífica com os sujeitos, enfatizam-se duas categorias importantes para a assunção de uma postura interdisciplinar no processo de formação docente: a superação do individualismo dos sujeitos envolvidos no trabalho educativo e a superação do individualismo dos conhecimentos. Construímos, dessa forma, ideias relacionadas à relevância, às possibilidades e aos desafios da utilização de questões sociocientíficas na formação docente como um contexto que favorece o resgate da unidade dos saberes.

I. INTRODUÇÃO

Inúmeros são os desafios para a educação e o ensino no mundo contemporâneo e, entre eles, está a formação docente numa perspectiva interdisciplinar. Apesar das teorizações e das ações pedagógicas com esse enfoque e do avanço da compreensão de outros níveis de relação dos conhecimentos, ainda é necessário um esforço para a composição de ideias balizadoras para uma reflexão pertinente, a partir da prática, no que diz respeito à formação de professores no atual contexto histórico-social, o qual reivindica sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade, que é complexa e, portanto, sugere a não compartimentação dos saberes.

Neste trabalho, de caráter qualitativo, objetiva-se, a partir da interpretação de informações constituídas em uma ação formativa realizada com professores em formação inicial, fazer considerações acerca da utilização de questões sociocientíficas na formação docente a fim de contribuir para a formação numa perspectiva interdisciplinar. A investigação tem sua gênese na percepção de que a formação interdisciplinar faz parte dos objetivos da formação docente e das necessidades da educação científica atual e, então, questiona-se como esse objetivo pode ser alcançado pelo trabalho com questões sociocientíficas (QSC) na formação inicial de professores.

A ação formativa foi realizada com estudantes de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática (LCNM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus universitário Sinop (CUS), Brasil. O curso de LCNM/UFMT/CUS apresenta uma proposta específica, considerada inovadora em sua constituição, com uma estrutura curricular temática favorecedora da interdisciplinaridade, a qual aos poucos deixou de ser efetivada devido a diversos obstáculos e enfrentamentos, caminhando agora para não ser mais uma formação por área. Contudo, persiste o desejo de alguns professores formadores de contribuir para a formação de docentes numa perspectiva interdisciplinar. Daí surge o estudo da possibilidade de se utilizar questões sociocientíficas (QSC) com esse grupo de professores durante seu processo de formação inicial.

Foram realizados, na ação formativa, dez encontros de quatro horas cada, os quais podem ser conhecidos em Ribeiro (2016). O conteúdo programático foi organizado a partir da problematização das contradições de uma situação existencial presente no cotidiano dos sujeitos, que é o uso de agrotóxicos na produção agrícola, já que a região onde se encontra a universidade se configura como uma importante produtora de grãos. A abordagem do tema por meio de debate de uma QSC proporcionou a construção de materiais com e pelos estudantes, dos quais foram utilizados recortes e interpretações aqui apresentados sobre a possibilidade de utilizar QSC para o enfrentamento do desafio da interdisciplinaridade na formação docente.

O texto, então, é construído abordando-se o desafio da interdisciplinaridade na formação docente e a discussão de elementos inerentes às QSC que contribuem para o desenvolvimento da interdisciplinaridade e, por fim, trazendo recortes da ação formativa que configuram a interlocução entre interdisciplinaridade e QSC.

II. A INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DOCENTE, AINDA UM DESAFIO

Na abordagem sobre a formação de docentes interdisciplinares, considerando essa uma das mais desafiadoras alternativas para os atuais impasses da educação brasileira, Fazenda (2013) afirma que a interdisciplinaridade tem um caráter polissêmico e acrescenta que, principalmente quando tratamos da formação docente, somente a partir de uma profunda interpretação da definição adotada sobre a interdisciplinaridade é possível estabelecer a função que ela desempenha nessa formação. Diante desse fato, a autora lança a pergunta: “como a interdisciplinaridade se define quando a intenção é formar professores?” (p. 29). É uma pergunta instigadora.

Não são recentes essas discussões, pois Fazenda (2012) relata que o movimento da interdisciplinaridade surgiu na Europa, principalmente na França e Itália, em meados da década de 1960, momento que coincide com os movimentos estudantis, reivindicando um novo estatuto de universidade e de escola. Na década de 1970, toda a discussão teórica a respeito do papel humanista do conhecimento e da ciência encaminhou as primeiras discussões sobre a interdisciplinaridade. Estas chegaram ao Brasil ao final dos anos 1960.

O vocábulo desencadeou um modismo, sendo usado na educação sem atentar-se para os princípios e para as dificuldades de sua realização. Na década de 1970, houve um avanço na reflexão sobre a interdisciplinaridade a partir de pesquisas desenvolvidas por estudiosos brasileiros.

Como apresenta Suanno (2014), não há um conceito consensual acerca da interdisciplinaridade, sendo atribuído a esse conceito um pluralismo de sentidos. A autora afirma também que “as reflexões em torno da interdisciplinaridade explicitam a crítica ao positivismo, à fragmentação do saber, à relação entre sujeito e objeto, à concepção de educação, de homem, de sociedade” (p. 102), porém, dessa mesma crítica, surgem variadas análises e proposições.

Apesar dessas variadas proposições, entendemos que “o desafio fundamental dessa abordagem consiste em tentar restituir, mesmo que parcialmente, o caráter de totalidade e de complexidade do mundo real” (Silva, 2010, p. 73). A autora ainda apresenta que:

A interdisciplinaridade não pretende a unificação dos saberes e, sim, deseja a abertura de um espaço de mediação entre conhecimentos e articulações de saberes, no qual as disciplinas estejam em situação de mútua coordenação e cooperação, construindo um marco conceitual e metodológico comum para a compreensão de realidades complexas. O intuito da interdisciplinaridade não é a unificação dos campos disciplinares e, sim, de construir conexões entre eles, para construir referenciais conceituais e metodológicos consensuais e promover diálogos e trocas entre diferentes disciplinas (p. 73).

O anseio e a busca de uma formação de professores em uma perspectiva interdisciplinar não é um privilégio do curso de LCNM/UFMT/CUS. Na atualidade, isso é quase uma unanimidade entre instituições de ensino superior. Mesmo porque é preciso atender aos apelos da sociedade, expressos nas reivindicações dos diversos movimentos em nível internacional sobre o estabelecimento de uma educação científica que coadune com nosso contexto histórico, os quais têm eco nos documentos que orientam e normatizam as políticas públicas de educação no Brasil e em outros países. Apesar dessa busca, a interdisciplinaridade ainda não está consolidada, portanto considerada ainda como um desafio.

Chama-nos a atenção, diante dessa não consolidação da interdisciplinaridade, em especial na formação de professores, o fato de Santos, Galiuzzi, Pinheiro Júnior, Souza e Portugal (2010) defenderem a interdisciplinaridade enquanto emergência e não como condição previamente determinada para ações articuladas. Nesse sentido, percebem a interdisciplinaridade “como consequência de uma intencionalidade de partilhar saberes a partir de interesses comuns e do desejo de se aprender em comunhão” (p. 149). Essa intencionalidade e desejo precisam ser germinados e desenvolvidos. Dá-nos a entender que ela não existe *a priori*, mas surge das necessidades que se afluam em um caminhar e aquilo que escolhemos como objeto de estudo nas ações formativas. Vamos assumir, por ora, a intencionalidade e o desejo como um estado de consciência que veio à existência a partir das vivências e, nesse caso da vivência de professores em formação, das práticas pedagógicas em que a realidade é problematizada, como nas discussões de QSC.

Apesar de estarmos abordando aqui a interdisciplinaridade, acreditamos ser oportuno pensar no convite que Chassot (2016) nos faz para uma caminhada difícil e exigente das disciplinas à indisciplina, ao compreender ser esta última uma das metodologias para uma mais eficiente alfabetização científica¹. O autor defende haver sete níveis: disciplinar < pluridisciplinar < multidisciplinar < metadisciplinar < interdisciplinar < transdisciplinar < indisciplinar. Mesmo sendo a indisciplinaridade o ápice dos diferentes níveis, não tem merecido muitos estudos e tem poucas adesões.

Para compreendermos a indisciplinaridade, o autor discursa sobre o nível disciplinar trazendo que, pelas ideias de René Descartes, uma etapa inicial para a construção do conhecimento seria a sua fragmentação, o que implica fracionamentos cada vez maiores e mais específicos das áreas do conhecimento. Assim, o autor coloca que somos cartesianos ou disciplinares quando tomamos uma parte da matéria, refinamos nossa ciência e refinamos ainda as partes da ciência. Ao oposto, convida a caminharmos para a indisciplina, sendo Feyerabendianos. Ao defender a ideia de anarquismo epistemológico de Paul Feyerabend, porém, exige-se um respeito ao multiculturalismo, aceitando sem pudor quem seja disciplinar.

Considerando que a ciência é “construto humano para facilitar a leitura do mundo natural” (Chassot, 2016, p. 200), que “devemos fazer do ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos e alunas” (Chassot, 2001, p. 96), que “temos que formar cidadãos e cidadãs que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar esse mundo para melhor” (p. 97) e para formarmos cidadãos críticos, “há necessidade de tornar o nosso ensino mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade” (p. 98). E como a realidade é complexa, somos levados a pensar que:

Como nenhum dos problemas centrais da vida é possível ser abordado sem múltiplas conexões com outros problemas vitais, resulta que parece impossível de solucionarmos aquele problema no qual temos expertise. É preciso pensar, deixando de lado as nossas especializações, transgredindo as fronteiras de nossas disciplinas [...] (Chassot, 2016, p. 202).

¹ Aqui usamos a expressão “alfabetização científica”, respeitando o que é utilizado pelo autor. Mais adiante, utilizamos “letramento científico”, que é o termo que assumimos em nossos escritos.

Daí a sugestão de assunção de uma Escola indisciplinar, sem negar nossa disciplinaridade, sendo que o prefixo “in” tem, pelo menos, três ações:

a) o prefixo in no sentido de incluir a partir da própria disciplina, meter-se dentro de outras disciplinas; são as ações que vamos fazer para colocar nossas especificidades em outras disciplinas. [...] b) seguindo o mesmo sentido do prefixo in, trata-se de incorporar elementos, métodos e conhecimentos de outras disciplinas; aqui parece mais evidente o quanto temos de buscar nas outras disciplinas, não nos bastando o ‘mundo’ pequeno e específico de nossa disciplina. [...] c) o prefixo in como negação trata de negar a disciplina no sentido etimológico do termo; aqui, a proposta parece ser mais radical ou inovadora: tratar-se de rebelar-nos à coerção feita pelas disciplinas [...] (Chassot, 2016, p. 203-204).

Mesmo reconhecendo que deveríamos estar mais avançados como pesquisadores e formadores nos referenciais que orientam nossas ações, pensando que talvez deveríamos estar discutindo a transdisciplinaridade, ou talvez a indisciplinaridade, na formação docente, o contexto nos revela que ainda é profícua a discussão sobre a interdisciplinaridade. Fazenda (2006) afirma que, no final do século passado, falar sobre a interdisciplinaridade na formação de educadores era um sacrilégio por desconhecimento de alguns. Atualmente, apesar dessa prática ainda ser difícil, tem sido amplamente discutida e teorizada, o que conduz a encaminhamentos produtivos, visto que, “além do desenvolvimento de vários saberes, a interdisciplinaridade na educação favorece novas formas de aproximação à realidade social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas” (Fazenda, 2006, p. 11). Essas afirmações nos impulsionam a discutirmos aqui o uso de QSC como possibilidade de enfrentamento ao desafio da interdisciplinaridade na formação docente.

Entre suas características, as QSC envolvem controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados ao conhecimento científico da atualidade e que são abordados nos meios de comunicação de massa e, dessa forma, as pessoas de forma geral são expostas a elas (Ratcliffe & Grace, 2003). A abordagem de QSC nos processos formativos, incluindo a formação de professores, se mostra como uma proposta de se trabalhar problemas atuais e relevantes, promovendo a construção de conhecimentos científicos, a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, além do desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos envolvidos na ação (Galvão; Reis & Freire, 2011; Reis, 2013).

A discussão de QSC é um ato de desvelar as realidades que nos são apresentadas, mediado pelo diálogo e este, por sua vez, é impulsionado pelas incompletudes dos indivíduos. É justamente nessa relação cooperativa, humanizadora entre os sujeitos e destes com o mundo que os indivíduos vão se completando mutuamente e contribuem para transformar, para melhor, este mundo.

Nessas relações com o outro e com o mundo, no propósito de desvelar para conhecer, os sujeitos, além de serem despertados para o desejo de procurar explicações, de investigar, são desafiados a encontrar soluções para as situações problemas com as quais são confrontados, buscando respostas adequadas. E ainda, quanto mais os sujeitos penetram na essência do objeto problematizado, quanto mais progridem a problematização, tornam-se mais capazes de desvelar essa essência, e esse ato de desvelar amplia e aprofunda a conscientização da situação (Freire, 1980).

As QSC, ao envolverem as dimensões ética, moral, econômica, ambiental, social, política e cultural, bem como as relativas à ciência e à tecnologia, apontam não só para um caráter crítico das discussões, mas também para a necessidade de diálogo de atores sociais diversos, que articulam diferentes conhecimentos que coadunam com seus interesses, o que garante um universo de conhecimento mais expandido.

III. QSC E A INTERDISCIPLINARIDADE

Como já apresentado, realizou-se uma ação formativa com estudantes de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática (LCNM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus universitário Sinop (CUS), Brasil. Foi proposta a problematização do uso de agrotóxicos na região onde residem os sujeitos, visto ser um assunto da realidade vivencial deles e que se caracteriza como uma questão controversa. O debate da QSC, nessa ação formativa de dez encontros, proporcionou a construção de materiais com e pelos estudantes (dentre eles, registros de entrevistas e dos momentos de discussão e elaboração de um plano de ensino), dos quais foram utilizados recortes. Lançando mão da Análise de Conteúdo, a análise e as interpretações apresentam a possibilidade de utilizar QSC para o enfrentamento do desafio da interdisciplinaridade na formação docente. Todo o trabalho desenvolvido é apresentado por Ribeiro (2016).

Dessa forma, a partir da reflexão sobre a experiência vivenciada de análise de uma questão sociocientífica com os sujeitos e as bases teóricas utilizadas, enfatizam-se duas categorias importantes para a assunção de uma postura interdisciplinar no processo de formação docente: a superação do individualismo dos sujeitos envolvidos no trabalho educativo e a superação do individualismo dos conhecimentos. É o que passamos agora a explorar.

Na apresentação da análise que faremos a seguir, ao usarmos o termo “ENT”, estamos nos referindo a uma entrevista realizada durante os encontros. Ao colocarmos, por exemplo, “ENT-E12”, remetemos à entrevista realizada com o estudante 12. O termo “MD” se refere aos momentos de discussão e, ao colocarmos, por exemplo, “MD2-9-E20”, estamos destacando uma fala do estudante 20 no momento de discussão 2 do encontro 9.

IV.1. Superação do individualismo dos sujeitos envolvidos no trabalho educativo

O esforço de superação do individualismo dos sujeitos envolvidos no trabalho educativo foi evidenciado tanto nas falas dos futuros professores quanto nos planos de ensino elaborados, bem como no movimento realizado para buscar os instrumentos teóricos e metodológicos a fim de responder às questões estruturadas na problematização da realidade em análise, ao se elaborar as matrizes. O trabalho de construção coletiva de matrizes, considerado como uma metodologia participativa, foi socializado em Ribeiro (2016) e Ribeiro, Trevisan e Trevisan (2017).

Atentou-se para o favorecimento de interação direta e indireta com uma diversidade de sujeitos durante as atividades. No trabalho desenvolvido, essa interação foi realizada diretamente por meio do diálogo dos sujeitos envolvidos no processo (futuros professores e professora/pesquisadora, uma das autoras deste trabalho); e indiretamente, por exemplo, por meio de análise de vídeos, reportagens e estudo de pesquisas científicas em que diversos atores se tornaram presentes.

Em um texto contido no dossiê *ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde* (Carneiro, 2015), Boaventura de Sousa Santos nos auxilia a ratificar a importância de estabelecer diálogos diversos:

Não basta somente reunirmos todo o conhecimento científico produzido pela ciência moderna, mas é preciso construirmos um verdadeiro diálogo entre as vozes que emergem dos territórios e que nos trazem informações que não estão nas grandes bases de dados oficiais. Tudo isso trabalhado em conjunto com os grupos acadêmicos locais, engajados na realização de uma ciência capaz de valorizar essas experiências, construindo um conhecimento com grande potencial de transformar o mundo (Santos, 2015, p. 203).

O diálogo, mediado pelas condições existenciais, ou ainda, que surge da reflexão das contradições básicas da situação existencial, favorece a conscientização e a humanização dos sujeitos e é o que desvela a realidade. Os futuros professores percebem a necessidade de interlocução com atores diversificados, declarando isso em suas falas e nos planos de ensino. Os recortes a seguir nos mostram suas convicções nesse sentido:

ENT-E12: Talvez se pessoas mais da área viessem, porque nós ficamos em discussão mais entre nós com opiniões diversas, mas nós não tivemos ninguém do setor que pudesse trazer informações técnicas, onde nós pudéssemos questionar, perguntar [...]

ENT-E07: [...] então, se trouxesse aos acadêmicos o histórico da comunidade de forma que eles olhassem de outra maneira, do modo que o pessoal da comunidade enxerga, então seria algo bastante interessante para se introduzir aí no trabalho [...].

ENT-E15: Eu acho que uma visita ia ajudar bastante. A gente conversar pessoalmente com o agrônomo, ir em uma fazenda para ver como é [...].

ENT-E16:[...] Então seria legal pegar uma pessoa que não tenha conhecimento, que tenha uma produção que utiliza o produto e uma pessoa que é da área, que sabe os malefícios. Seria bem legal colocar eles juntos para conversar [...].

Já nos planos de ensino, percebe-se essa tendência ao visualizarmos não mais só o professor e o aluno, e estes em sala de aula. Há tanto uma saída de sala de aula como um esforço em trazer outros atores para dentro dela. Há propostas de utilização de vídeos, de análise de artigos e reportagens, de realização de visitas técnicas, de interlocução com autoridades, com comerciantes e com a sociedade de modo geral.

Para Silva (2010), é importante o diálogo da ciência com outras configurações de saberes.

A proposta de diálogo com outros saberes, no qual são convidadas ao campo do debate epistemológico as culturas humanas e científicas, abre possibilidades para o encontro de áreas do conhecimento que foram separadas, mas que compartilham, por vezes, abordagens teóricas, conceituais e até mesmo metodológicas, e que não se abrem ao diálogo. Ademais, as contribuições advindas dos saberes não científicos podem apontar pistas para a produção de conhecimento que venha a solucionar problemas que a população humana envolvida no debate epistemológico esteja a enfrentar (p. 49).

Dessa forma, a produção de conhecimento técnico-científico se dá entre diferentes ramos da ciência, mas também por meio do diálogo dos conhecimentos científicos com os saberes sociais de diferentes grupos, que estão igualmente preocupados com respostas para os problemas enfrentados no dia a dia, sejam eles de ordem ambiental, econômica ou social (Silva, 2010).

Prosseguindo nas análises das colocações dos sujeitos, percebemos que a possibilidade de desenvolvimento de um trabalho que vislumbre a superação do individualismo dos sujeitos no trabalho educativo perpassa também a compreensão da identidade do professor de Ciências Naturais e Matemática.

Em resposta à questão “*Como você compreende sua formação, ou seja, que profissional o curso de LCNM forma?*”, os futuros professores apresentam seu entendimento sobre quem é o professor de Ciências Naturais e Matemática. Para isso, usam expressões do tipo *professores que conseguem permear em todas as disciplinas, todas as áreas, ele é um Bombril* (fazendo alusão à propaganda de uma esponja de aço que, segundo o anúncio, tem mil e uma utilidades); *ele é um multiprofissional, é aquele profissional que sabe um pouco de cada área, sabe relacionar as disciplinas interdisciplinarmente*. Usando de um pouco de otimismo, a análise dessas colocações aponta para um entendimento de que a formação por área proporciona conhecimentos teórico-metodológicos que possibilitam a inter-relação de conhecimentos. Essa ideia coaduna com os documentos legais que orientam o ensino por área e com a proposta do curso do qual participam, pois um dos seus elementos caracterizadores é a formação de professores da área em uma proposta epistemológica que resgate a unidade do saber científico, em uma dimensão interdisciplinar e transdisciplinar.

Por outro lado, traz a ideia do professor que domina todos os conhecimentos, enquanto o que, na verdade, se espera é um professor com um fundamentado conhecimento de sua especificidade e com uma capacidade de estabelecer diálogo, entendendo a interdisciplinaridade como uma superação do individualismo dos sujeitos. As discussões sobre a formação docente envolvem questões complexas e, entre elas, destacamos aqui as de ordem legal, pois não há diretrizes que orientem a formação de professores de Ciências Naturais e Matemática. Na estruturação dessas orientações no curso de LCNM/UFMT/CUS, foram utilizadas as diretrizes para a formação do professor de Física, Matemática e Química.

As falas, a seguir, que fazem parte de um diálogo que surgiu entre os participantes durante a leitura de um texto no nono encontro, apresentam uma preocupação dos participantes com relação ao que o professor de Ciências Naturais e Matemática deve saber e à definição de seu objeto de ensino:

MD2-9- E20: Professora, só um pouquinho. Ouvi que a Polônia vai fazer agora a primeira escola interdisciplinar. O que tem acontecido? Eles não têm mais matéria. [...]. Por exemplo, [o conteúdo é] a Primeira Guerra Mundial, daí quem elabora as aulas é o professor de História, o professor de Geografia e até o de Física.

MD2-9- E12: Mas eu faço uma pergunta: se temos que aprender tudo e nós não vamos aprender tudo, que pedaço do tudo você vai pegar para ensinar?

MD2-9- E20: Então, a primeira coisa que me vem à cabeça é por que a gente tem matérias divididas na graduação?

MD2-9- E12: Eu sou totalmente contra esse tipo de visão. No futebol americano [deu esse exemplo, pois ao lado dele estava o participante E13, que joga futebol americano], por exemplo, cada um tem uma função. Eu não acredito que o ser humano seja excelência em tudo. Então como você vai querer ensinar essa interdisciplinaridade aí? Não sei quem falou que nosso curso era pato, não voa direito, não corre direito, não nada direito. Então eu acredito nisso. Eu faço Física, mas eu gosto muito de coisas por fora, leio, mas não é algo que eu fico focando. Quando você vai para essa interdisciplinaridade toda, desfoca bastante. Eu olho *pra* mim. Eu sei um pouquinho de muita coisa, mas eu posso dizer que eu não sei nada, porque quando vai aprofundar, acabou.

MD2-9- E20: É por isso que só pode dar o profundo em sua habilitação.

MD2-9- E12: Exatamente. Se você joga alguém na sala de aula para fazer aquele apanhado [inaudível], eu acho que ser humano nenhum tem talento para tudo. [...] eu estou fazendo Física, mas ninguém me impede de fazer Química, de fazer Matemática, mas pegar tudo e colocar numa panela só e fazer uma sopa...

MD2-9- E12: Eu percebo que o ser humano, no passar dos anos, está ficando cada dia mais crítico. Isso é excepcional! Não é só nós que estamos na faculdade, não. Mas eu tenho percebido que as lideranças mundiais têm mexido na educação, mas não têm mexido para ajudar esse poder de crítica nosso. Se nós pensamos diferente, nós agimos diferente, se fizer um perfil de nós aqui, acho que não tem ninguém igual, evidentemente, vai sair pessoas aqui com várias filosofias, várias maneiras de pensar e, para mim, é isso que forma o mundo. Se eu for para a Física, vou ter um viés da Física. Se eu for bom naquilo que eu me propus na Física. Se você for bom na Química e assim cada um for bom naquilo que se propôs, esse grupo vai ser forte. O que a gente vê, vou falar do Brasil, é a gente mentindo *pra* nós mesmos: vamos ser *multifuncional!* E nós não somos multifuncionais e estamos perdendo o foco de sermos *bom* em alguma coisa e estamos sendo alienados em um nível menor. Quando somos *bom* em alguma coisa e temos nosso amigo do lado que é bom, a gente vai ser nivelado sempre no nível maior. E eu não tenho visto sermos nivelados por cima. Então, se fôssemos *bom*, cada um em alguma coisa, como no futebol americano... e quanto esse time se une, cada um bom em alguma coisa, ele é vencedor. É ou não é? [vira-se para o participante E13 e pergunta].

MD2-9- E13: Mas essa questão de interdisciplinaridade não quer dizer que você é bom em tudo. Você é profissional daquela área, mas você tem que saber trabalhar aquilo que você é bom, intercalado com as outras áreas.

MD2-9- E12: É isso que eu não acredito.

A análise e os entendimentos realizados apontam para a necessidade de uma real compreensão de quem é o docente de Ciências Naturais e Matemática.

Enfim, advogamos que o trabalho com um tema social polêmico conduz à superação do individualismo dos sujeitos. Os problemas sociais, sendo complexos, exigem para seu entendimento a contemplação de enfoques diversos, que juntos comporão uma ideia da realidade. A própria complexidade da realidade conduz a um não isolamento, à necessidade de uma escuta, de realizar considerações, de buscar novas informações e conhecimentos. A reflexão sobre as questões sociais gera o conhecimento dos problemas daquela realidade, o que conduz a novas buscas e novas interlocuções.

IV.2. Superação do individualismo dos conhecimentos

Dois elementos são trazidos aqui novamente, por entendermos cooperarem com a superação do individualismo dos conhecimentos: o trabalho com um tema social polêmico e a compreensão da identidade do professor de Ciências Naturais, para os quais podemos aproveitar as discussões já realizadas. O terceiro elemento é o conhecimento do conteúdo a ser ensinado.

A falta de conhecimento científico interfere na possibilidade de integração dos conhecimentos para a compreensão das questões da vida, ou seja, a promoção da interdisciplinaridade. Além disso, é uma condição importante para garantir a autonomia do professor na elaboração e execução de ações educativas que favoreçam uma formação adequada.

O professor não pode exercer suas atividades com qualidade, objetividade e de forma interdisciplinar sem ter conhecimento específico bem estruturado. É claro que o professor de Biologia precisa saber Biologia, assim como o professor de Física precisa saber Física e o professor de Química precisa saber Química. E perguntamos: o que precisa saber o professor de Ciências Naturais e Matemática?

Os participantes reconhecem a necessidade de saber a disciplina que se vai ensinar, mas na ânsia e na ilusão de que precisa saber tudo, depara-se com o fato de que não sabe nada. Essa clareza do que é preciso saber, é necessário existir. Como os participantes da ação formativa em seu curso de graduação optam por uma habilitação (nesse caso, os participantes optaram por Física ou Química), acreditam que precisam saber os conteúdos referentes à Física ou à Química.

Como anteriormente já afirmado, é importante a configuração da identidade do professor de Ciências Naturais. Nesse momento, os futuros professores entendem que precisam saber o que lhes é ensinado na graduação e da forma como são ensinados os conteúdos científicos, sem relação entre si e outros conhecimentos.

Admitimos que o conhecimento disciplinar auxilia na superação do individualismo do conhecimento, pois, ao dominá-lo, reconhecem-se as limitações inerentes a cada disciplina no sentido de entendimento de um objeto de estudo e busca-se o entrelaçamento de conhecimentos para que, de forma mais enriquecida, possa se fazer o estudo.

Na construção das matrizes, tínhamos como objeto de estudo uma realidade a qual deveria ser compreendida e deveríamos encontrar meios para intervir nela com o intuito de transformá-la. Sobre essa realidade, levantaram-se questões, contudo tanto a realidade quanto as questões e suas respectivas respostas são complexas e apresentam diversas dimensões. Dessa forma, foi necessário identificar diferentes instrumentos de interpretação para dar respostas às questões. Esses instrumentos foram somente identificados, mas se tivessem sido utilizados efetivamente para dar respostas, com certeza se verificaria a necessidade de um conhecimento mais elaborado e de outros instrumentos conceituais. Um campo disciplinar não é capaz de dar suporte para o entendimento da totalidade de um fenômeno.

Ao reconhecer essas limitações e a potencialidade dos modelos teóricos de cada disciplina no favorecimento da compreensão do fenômeno, abrem-se possibilidades de interações. Na construção realizada pelos participantes, permitiu-se somente a participação das Ciências Naturais, mas era imprescindível a utilização dos modelos teóricos das ciências sociais, da tecnologia e da matemática.

Como apresentado por Zabala (2002):

Dada a dispersão e a fragmentação do saber, a maioria dos conhecimentos disciplinares é insuficiente para apreender em todas suas dimensões o conhecimento da realidade, mas, apesar desses déficits, tais conhecimentos são os únicos instrumentos rigorosos de que dispomos. Isso significa que é necessário possuir esses conhecimentos com o rigor disciplinar, mas aceitando suas limitações para buscar, a todo momento, sua integração ou relação com outros, a fim de ter uma visão cada vez mais completa da realidade (p. 82).

Por fim, os vários discursos estruturados neste trabalho nos mostram uma nova ou mais ampliada leitura que os participantes fazem de sua condição social, tanto pessoal como profissional, e isso é visto como princípio orientador às ações formativas, ao trabalho do professor formador dentro do curso de formação inicial dos docentes de Ciências Naturais e Matemática.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivadas pelo desafio da interdisciplinaridade na formação docente e sua necessária superação, apresentam-se aqui recortes de atividades realizadas com professores em formação inicial de Ciências Naturais e Matemática, durante um trabalho pedagógico de análise de uma QSC construída a partir do conhecimento das implicações do uso de agrotóxicos em uma região brasileira. As QSC são importantes neste desafio, pois envolvem questões da realidade que precisam ser desveladas e que, por sua complexidade, não o são no isolamento dos indivíduos e dos conhecimentos. A própria natureza das QSC impulsiona para o estabelecimento do diálogo, conduzindo os próprios sujeitos à compreensão de que é necessária a participação de diferentes atores, com seus conhecimentos específicos, no ato de desvelar. Percebe-se que a não percepção de uma identidade profissional impede a necessária ousadia na participação em diálogos. Acredita-se, então, após um planejamento sistematizado e atencioso, ser possível enfrentar o desafio da interdisciplinaridade na formação docente, utilizando-se de análises de QSC como estratégia metodológica e assim contribuir para uma melhor qualidade dos processos formativos.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO F. F. et al (Orgs.) (2015). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.

CHASSOT, A. I. (2001). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ.

CHASSOT, A. I. (2016). *Das disciplinas à indisciplinas*. 1. ed. Curitiba: Appris.

FAZENDA, I. C. A. (2006). *Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria à prática*. Canoas: Ed. ULBRA.

- FAZENDA, I. C. A. (2012). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa* (18a ed.) Campinas, SP: Papirus.
- FAZENDA, I. C. A. (2013). Formação de professores: dimensão interdisciplinar. In: FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. (Orgs.). *Formação de professores interdisciplinares* (p. 29-34). Curitiba, PR: CRV.
- FREIRE, P. (1980). *Conscientização, teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire* (3a ed.). São Paulo: Moraes.
- GALVÃO, C.; REIS, P. & FREIRE, S. (2011). A discussão de controvérsias científicas na formação de professores. *Ciência & Educação*, 17(3), 505 – 522.
- RIBEIRO, K. D. F. (2016). *Formação de professores de ciências naturais em uma perspectiva interdisciplinar e crítica: Reflexões sobre a contribuição da vivência com questões sociocientíficas na mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência*. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, Brasil.
- RIBEIRO, K. D. F.; TREVISAN, A. C. R. & TREVISAN, E. P. (2017) Tratamento de uma situação problema com uso de uma metodologia matricial como favorecedora da aprendizagem de conhecimentos para a docência. In: Anais do II Encontro Internacional sobre Formação Docente para a Educação Básica e Superior (Interfor) e VII Encontro Inter-Regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste sobre Formação Docente para a Educação Básica e Superior (Enforsup) (p.727-740). Palmas, TO/Brasil: UFT.
- SANTOS, B. de S. (2015) *Um olhar sobre o dossiê a partir da ecologia dos saberes*. In: F. F. CARNEIRO et al (Orgs.). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde* (p. 198-203). Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.
- SANTOS, W. L. P. dos; GALIAZZI, M. do C.; PINHEIRO JUNIOR, Edi Morales; SOUZA, Moacir Langoni de; PORTUGUAL, Simone. O Enfoque CTS e a Educação Ambiental: possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: W. L. P. dos, SANTOS; O. A. MALDANER (Orgs.). *Ensino de Química em foco* (p. 131-157). Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.
- SILVA, M. R. F. das (2010). *Ciência, natureza e sociedade: diálogos entre saberes*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- SUANNO, M. V. R. (2014). Em busca da compreensão do conceito de transdisciplinaridade. In: MORAES, M. C. & SUANNO, J. H. (Orgs.). *O pensar complexo na educação: sustentabilidade, transdisciplinaridade e criatividade* (p. 99-126). Rio de Janeiro: Wak Editora.
- ZABALA, A. (2002). *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. (E. Rosa, trad.). Porto Alegre: Artmed.