

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



Questões sociocientíficas e a gestão democrática na
formação inicial e continuada de professores:
As potencialidades na Web 2.0.

Graciella Watanabe

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Área de Especialidade: Educação e Tecnologias Digitais

Dissertação Orientada pelo Prof. Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis

2016

Não há ignorante que não saiba uma infinidade de coisas, e é sobre este saber, sobre esta capacidade em ato que todo ensino deve se fundar. Instruir pode, portanto, significar duas coisas absolutamente opostas: confirmar uma incapacidade pelo próprio ato que pretende reduzi-la ou, inversamente, forçar uma capacidade que se ignora ou se denega a se reconhecer e a desenvolver todas as consequências desse reconhecimento. O primeiro chama-se embrutecimento e o segundo, emancipação.

Jacques Rancière, O mestre ignorante.

RESUMO

O presente trabalho, desenvolvido no contexto do projeto We Act, trata a discussão das questões sociocientíficas enquanto conhecimentos a serem desenvolvidos nos contextos de educação formal. Em especial, utiliza-se das perspectivas de formação inicial e continuada de professores para produzir reflexões e ações que possam ser implementadas nas salas de aulas de ciências. Com o intuito de promover o engajamento de estudantes sobre temáticas associadas a questões sociocientíficas, é proposto como objetivo das ações o uso de ferramentas da Web 2.0 como desencadeadores do ativismo para a participação efetiva no mundo. Nesse sentido, são analisados fatores de enfrentamento que são percebidos pelos futuros professores quando estes são questionados sobre os desafios de se inserir tal abordagem em suas aulas de ciências. Também, foram investigadas em um curso de formação continuada as percepções e propostas de professores experientes sobre como controvérsias sociocientíficas e o uso da Web 2.0 podem ser inseridas nos contextos de suas aulas. A partir dos estudos do conceito de relações de poder segundo a teoria praxiológica de Pierre Bourdieu e da epistemologia do diálogo de Paulo Freire, pretende-se trazer considerações e articulações que conduzam a entendimentos dos sentidos atribuídos aos empecilhos tratados pelos futuros professores e as possibilidades de articulação entre prática e teoria dos professores em exercício. Nesse contexto, observou-se que aspectos culturais, sociais, políticos e tecnológicos se mostraram importantes elementos de preocupações dos investigados quando os mesmos assumem esses fatores como limitadores do processo de inserção das questões sociocientíficas nas aulas de ciências. Somam-se a isso os entendimentos que os professores e futuros professores apontam sobre a importância do papel da tecnologia e da Web 2.0 como espaços desencadeadores do diálogo, contudo, sendo necessário compreender, também, seu papel como instrumento que pode contribuir para a desigualdade social, deslocando, assim, as distinções do mundo real para o mundo virtual.

Palavras-chave: formação de professores, questões sociocientíficas, Web 2.0, relações de poder, ativismo.

ABSTRACT

Developed in the context of We Act project, this work is about the socio-scientific issues as knowledge to be labored in formal education contexts. Specially, under the perspective of initial and teaching training for produce reflections and actions that may be applied in classrooms of science. The use of Web 2.0 application is proposed to encourage students commitment about topics associated to socio-scientific questions, focusing on it as triggers to the activism and effective participation in the world. As such, conflicting factors are analyzed, which are noted by the future teachers when these are asked about challenges related to add such approach in science classes. In addition, it was investigated, in a continued teaching training, the perceptions and proposals from teachers with experience about how socio-scientific controversies may be added inside the context of their classes, using Web 2.0. From Pierre Bourdieu's studies about power relation, in his praxeological theory, and Paulo Freire's dialogue epistemology, it is focused achieve considerations and connections that leave to understand the meanings given by obstacles treated by future teachers and the chances to link practice and theory of acting teachers. In this context, cultural, social, political and technological aspects were observed, revealing important elements of concerning coming from the investigated. They take these factors as limiting of socio-scientific questions' input process in science classes. Combined, there is the understanding pointed by acting and future teachers about the importance of technology role and Web 2.0 as triggers to dialogue. However, it is also necessary realized its role as instrument that may contribute for social inequality, leading, so, real world distinction to a virtual one.

Keywords: teacher training, socio-scientific issues, socio-scientific questions, Web 2.0, power relations, activism.

Índice de Tabelas

Tabela 1: Articulação Pesquisa-ação e formação docente	45
Tabela 2: Perfil do grupo do curso de extensão.....	51
Tabela 3: Organograma do curso de extensão no USP-Escola.....	52
Tabela 4: Matriz de análise das relações de poder:	60
Tabela 5: Matriz de análise da superação e tomada de consciência.....	63

Sumário

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO	25
1.1. <i>Pierre Bourdieu e a Teoria da Ação como instrumento de desvelamento do mundo</i>	26
1.2. <i>Os três momentos pedagógicos e os possíveis diálogos com a educação científica na perspectiva freireana</i>	32
1.3. <i>O que aproxima e afasta Bourdieu e Freire: contribuições para as questões sociocientíficas</i>	38
CAPÍTULO 2: METODOLOGIA DE PESQUISA	43
2.1. <i>A pesquisa-ação</i>	44
<i>O planejamento</i>	47
<i>A ação e reflexão</i>	49
<i>Ressignificação da organização da pesquisa</i>	54
CAPÍTULO 3: ANÁLISE DOS DADOS.....	57
3.1. <i>Os futuros professores dos anos iniciais e suas percepções sobre as relações de poder na inserção de controvérsias sociocientíficas</i>	59
3.2. <i>Os professores em exercício e os desafios em produzir atividades que abordem controvérsias sociocientíficas</i>	66
3.3. <i>Considerações finais sobre os dados</i>	72
CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho só pode ser realizado devido aos colegas e profissionais que participaram ativamente desse processo, ajudando no cotidiano, nas pequenas e grandes gentilezas que possibilitam o desafio de encarar um projeto acadêmico.

Inicialmente agradeço ao professor Pedro Reis pela orientação e ajuda no trabalho, conduzindo-o e me conduzindo para reflexões que ultrapassem o pensamento corriqueiro. As contribuições nas leituras e indicativos de ações são fruto de um profissional sério e comprometido com sua causa.

Aos familiares, que participaram ativamente desse percurso como minha mãe e meu pai. Ao Ivã que caminha comigo na carreira acadêmica com o mesmo empenho e dedicação que se dedica ao convívio diário.

Aos novos colegas da Universidade de Brasília, em especial, a Maria Helena da Silva Carneiro, que se empenhou e assumiu aulas extras para que eu pudesse conduzir minhas ações na universidade sem sofrimento. A ela tenho gratidão pela ajuda e apoio diário.

Aos investigados que me ajudaram na coleta de dados e proporcionaram uma rica experiência de pesquisa.

INTRODUÇÃO

As pesquisas em ensino de ciências que abordam questões sociocientíficas tem demonstrado que a tentativa de inserir discussões que não sejam centradas unicamente no conhecimento científico ou na organização curricular pode gerar resultados importantes para a autonomia dos estudantes e na aprendizagem das ciências (Carvalho, & Carvalho, 2012). Isso, pois ampliar o debate sobre o papel da ciência na sociedade e os riscos associados à inserção dos produtos desses conhecimentos no cotidiano possibilita que aspectos culturais sejam tratados nas salas de aulas. O objetivo para tal educação se coloca no reconhecimento, por parte dos alunos, de que os conhecimentos científicos são elementos de seu entorno social e, ao mesmo tempo, possibilita o entendimento dos riscos e benefícios desse saber na esfera da comunidade local e global (Engström, & Carlhed, 2014).

Para que tal propósito seja alcançado há a necessidade de se avaliar e conduzir atividades que possam promover uma educação pautada no reconhecimento das diferenças, do respeito e da reflexão crítica. Nesse contexto, problemas sociais que mobilizam o conhecimento científico são tópicos importantes de integração dos saberes ditos curriculares de modo a reivindicar a tomada de posição de alunos diante de uma situação exposta. Para Linhares e Reis (2014) reconhecer aspectos da natureza da ciência pode ser um dos diferentes caminhos que conduzem à promoção de atitudes e competências de forma que esses cidadãos atuem democraticamente no mundo vivido.

Para o engajamento crítico e ativo nos problema sociais é importante, ainda que não obrigatório, que a ciência seja demonstrada em suas diferentes facetas. Por tal motivo, é relevante reconhecer, ao trabalhar com a ciência em contextos escolares, a dicotomia entre o contexto social e científico que interfere no entendimento e funcionalidade desse saber, colocando, nesse conjunto de reflexões, ideias conceituais, políticas, econômicas e culturais que podem intervir nas relações entre sociedade e conhecimento científico. Há, por exemplo, dentro da sociologia da ciência estudos que defendem o papel da ciência como promotora da desigualdade social. Para Tilly (2006), quando existe

um fosso entre aqueles que sabem e os que não sabem sobre conhecimentos científico-tecnológicos o que se está definindo é uma estrutura social baseada em aquisições simbólicas (e, também, materiais) entre incluídos e excluídos da participação em decisões relevantes para a sociedade.

Bencze e Carter (2011) vão mais longe nesse debate incluindo a educação como parte desse processo neoliberal de sociedade, cujo objetivo primeiro é a tentativa de limitar o processo de aprendizagem a reconhecimento de fórmulas e teorias. Reis (2013) insere nesse debate a necessidade de compreender as tensões individuais e coletivas que permeiam temáticas científicas acrescentando controvérsias como capazes de potencializar a reflexão e tomada de consciência dos alunos. Para Levinson (2006) ainda que controvérsias sejam importantes para o debate, ainda é complexo reconhecer efetivamente o que se constitui tal termo. As controvérsias são tomadas, para esse autor, como a diferença entre natureza e o conteúdo da ciência. Segundo ele é preciso compreender o risco, interpretar os dados e teorias, mas, também, reconhecer o impacto social da ciência e da tecnologia (Levinson, 2006).

De certo modo, quando se pensa na ciência como promotora da desigualdade social, baseado na perspectiva de que os conhecimentos fazem parte da lógica de distinção entre agentes na sociedade (Bourdieu, 2011), o que nos parece indicar é que existem interesses implícitos onde seu desvelamento pode clarificar, de certo modo, a dificuldade de que questões sócio-científicas sejam implementadas nos contextos escolares. São exemplos dessas situações as diferentes visões de ciências, distorcidas pela mídia e que acabam levando professores a transmitirem para seus alunos ideias errôneas sobre os cientistas e o processo científico (Cachapuz, 2011).

Portanto, trazer para o contexto da sala de aula questões que permeiam as ciências, os problemas sociais que elas podem acarretar e as tensões geradas pelo conflito de interesses são a tentativa de iniciar um processo que possa superar a ideia de que existe uma correlação direta entre ciência e legitimidade. Desmistificar e reconhecer as intencionalidades individuais e coletivas dos discursos (Reis, 2013) é promover a conscientização de que a formação escolar é, também, parte de um compromisso social e ideal de sociedade democrática.

O descompasso entre os conhecimentos escolares e o que é produzido na sociedade já não parece ser o fator mais determinante para o tipo de educação que se presencia, mas as dificuldades de professores em convergir para um discurso comum. Diante das constantes intervenções políticas que a escola deve administrar atualmente, percebe-se que as negociações se localizam nas lutas de ideias e sentidos que se atribuem ao contexto escolar, esquecendo-se do debate sobre os objetivos educacionais que se pretende ao formar o aluno como, por exemplo, para sua participação em uma sociedade democrática.

A ciência, nesse contexto, mesmo que já não se tenha a credulidade total de sua neutralidade, acaba por ser mascarada como conhecimento infalível. Isso, pois como nos lembram Bencze e Carter (2011) e Bourdieu e Passeron (1965) a escola acaba por se constituir como máquina de produção de crenças. Por outro lado, é também a escola capaz de promover mudanças, visto que em muitos lugares é o único bem cultural que chega às comunidades. Paulo Freire (1975a) era um dos intelectuais que acreditava no papel da educação como estimuladora da reflexão e da tomada de consciência dos que para ele estavam em situações de opressão.

Hoje, articulando as controvérsias sociocientíficas com o que apresentava a educação freireana, pode-se reconhecer o diálogo entre essas duas perspectivas. O processo de reflexão e tomada de consciência através do conhecimento e do reconhecimento das tensões são elementos importantes para o que se objetiva nessas duas dimensões educacionais. Freire ainda apontava a necessidade de compreender que a educação libertadora só seria efetivada na *dialogicidade*, mas, principalmente, na emancipação do educando. O resultado desse processo de transformação estava na ação concretizada no mundo que é proveniente do pensamento reflexivo e na ação-prática. Essa ação no mundo não se caracterizava pelo conformismo, mas pelo entendimento dos diferentes objetivos que conduziavam as relações de poder.

Assim, retomamos o que Tilly (2006) e Levinson (2006) apontam, respectivamente, sobre como o conhecimento pode se tornar instrumento potente da desigualdade social e a necessidade de que apreender sobre as controvérsias sociocientíficas deve perpassar o discurso ético, o

reconhecimento das responsabilidades e o exercício da empatia. É preciso conceber que não se tem um ponto de vista, mas distintas respostas e soluções dadas por distintos grupos (Levinson, 2006).

Os objetivos educacionais que esses autores apontam na sociedade atual tornam-se ainda mais complexos de serem alcançados. Isto, pois em uma sociedade onde as relações se estabelecem no distanciamento físico, o mundo externo acaba por se constituir como um simulacro, filtrado pelos produtores de ideias das mídias. É, contudo, necessário pensar que esse espaço pode ser utilizado como fio condutor de grupos e pensamentos que buscam a reflexão e a solução dos problemas sociais. A tecnologia pode ser um desencadeador das aproximações através dos novos modos de interagir e na possibilidade de promover articulações entre o conhecimento escolar e o mundo. A Web 2.0 com sua capacidade de promover colaboração entre diferentes culturas torna-se a interlocutora entre o saber curricular e o saber externo. Para Kenski (2012) a nova realidade já está apresentada, cabendo aos professores e a gestão escolar reconhecer a relevância das TIC na sala de aula.

As controvérsias sociocientíficas já estão presentes na Internet, já promovem a mobilização dos usuários e conduzem a debates sobre os seus riscos e benefícios. Enquanto grupos de uma elite informada tomam decisões sobre o consumo desses produtos, os ditos excluídos sequer tomam consciência da relevância dessas discussões. É necessário, portanto, que seja iniciada uma mudança nas dinâmicas de atuação em sala de aula, configurando-se em novos modos de encarar a ação docente. Incluindo novas perspectivas de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais e na compreensão de que as ferramentas da Web 2.0 podem ser um facilitador desse processo.

Assim, duas vertentes de atuação para iniciar essa mudança podem ser pensadas: na formação do futuro professor e na formação do professor em exercício. Valente (2013) aponta que um dos reconhecimentos necessários para compreender a importância da Internet é desvincular-se da ideia de que esse espaço promove o distanciamento entre internautas. O estar junto virtual, segundo a autora, é uma característica que deve ser valorizada na abordagem pedagógica nesses espaços e que, se bem tratados, pode se constituir como o

lugar do debate, da reflexão crítica e tomada de consciência construída na coletividade (Valente, 2013).

Sendo as mídias virtuais capazes de promover a aproximação entre pensamentos divergentes, segundo Valente (2013), pode, também, promover o distanciamento entre os sujeitos informados e desinformados, repetindo os mesmos erros que Freire já apontava na década de 70, agora, no âmbito das relações virtuais. A questão da coletividade, do aproximar o outro, já se observa, dentro dos trabalhos em ensino de ciências, onde vem sendo mobilizado esse debate pelos pesquisadores. Na perspectiva de utilização das questões sociocientíficas observa-se seu uso como desencadeadoras da tomada de consciência, da participação cidadã e na democratização das decisões geridas em ações coletivas. É, portanto, tema importante para promover, nos alunos, posições e argumentos bem fundamentados cientificamente e preparando-os para o debate público. São discussões que permeiam tanto as situações vivenciadas pelo alunado e que podem conduzir a mobilização dos mesmos através da aprendizagem de conteúdos específicos como para conduzi-los a novos questionamentos e na expansão da visão de mundo.

Quando se defende a necessidade da reflexão sobre os problemas sociais e questões éticas e morais não se pretende conduzir ao esvaziamento dos conhecimentos científicos no contexto escolar (Levinson, 2006). Essas ações fazem parte de uma preocupação mais abrangente que se refere a atividades que podem ser implementadas em salas de aulas de ciências e que tragam, de certo modo, aprendizagens que sejam significativas para os alunos. Segundo Pozo e Crespo (2009) o desafio em ensinar não está na mera aprovação baseada em critérios avaliativos utilizados pelos docentes, mas na superação do ensino científico que não se esvaeça rapidamente. Para esses autores, resolver problemas de modo repetitivo gera uma percepção equivocada sobre o exercício reflexivo da ciência ao invés de encará-los como tarefas que exigem reflexão e tomada de decisões (Pozo & Crespo, 2009, p. 17).

Portanto, não é por acaso que se pretende discutir nesse trabalho a articulação entre a teoria sociológica de Pierre Bourdieu, a perspectiva educacional baseada

nas ideias de Paulo Freire e a articulação desses pensamentos com a inserção das controvérsias sociocientíficas e o uso da Web 2.0.

A tomada de decisão reflete uma percepção de que a escola pode ser instrumento importante para a construção constante de uma cidadania que seja, reconhecidamente, parte efetiva da formação escolar dos estudantes. Assim, considerando que as crianças e os jovens devem ser considerados cidadãos ativos em seus direitos e deveres, constituindo uma escola que seja capaz de promover a visão crítica sobre a relação ciência e sociedade (Reis, 2013) onde as questões sociocientíficas acabam, assim, a constituir a ponte entre o currículo e o mundo vivenciado pelo aluno. Isto, pois como já mencionado, esses temas fazem parte de um mundo baseado em tensões sociais, políticas, culturais e econômicas que influenciam os modos como os agentes percebem e atuam individualmente ou coletivamente diante de questões científicas (Reis, 2013).

No que tange a formação de professores, esse tema ainda requer aprofundamentos que possam dar subsídios para dizer como os contextos de atuação e formação influenciam diretamente a inserção das questões sociocientíficas e do uso da Web 2.0 nas salas de aulas. Problemas recorrentes aparecem devido às concepções dos professores sobre ciência, cidadania, currículo, educação em ciências e a relevância em tratar questões não consensuais nas escolas (Reis, 2013). Levinson (2006) aumenta essa lista apontando a necessidade de enquadrar e, conseqüentemente, que esses professores reconheçam que deve haver desacordo razoável nas questões, virtudes comunicativas e dispositivos de engajamento para que os sujeitos possam minimamente compreender o debate e maneiras de pensar e agir que possam clarificar o que são esses desacordos inseridos no jogo.

Portanto, fica evidente que a formação do professor não é trivial, requer um conjunto de habilidades que não podem ser exclusivamente desencadeadas em curtos períodos de tempo e requer uma estrutura colaborativa razoavelmente extensa para efetivar a implementação de controvérsias sociocientíficas nas salas de aulas. Para Reis (2014a, 2014b) há um desenho de processo

interventivo que pode auxiliar no planejamento de aulas de ciências baseadas em questões sociocientíficas:

- 1) Pela promoção de aprendizagens ativas baseadas em investigações sobre as controvérsias da vida real;
- 2) Pelo estímulo da participação dos estudantes na ação coletiva e democrática de resolução de problemas (Reis, 2014a; Reis, 2014b).

Nesse tipo de perspectiva educacional as atividades de ensino são constituídas de ações voltadas ao debate e ao uso do discurso de modo que o mesmo seja embasado por conhecimentos científicos que, por sua vez, constituem-se na construção de articulações que perpassam a história, filosofia e sociologia da ciência, configurando-se essas aprendizagens como partes importantes da aquisição de atitudes para o ativismo democrático (Linhares & Reis, 2014).

Assim, espera-se que as ferramentas da Web 2.0 possam promover a criticidade diante de controvérsias e ações para engajar outros agentes sociais em debates e tomadas de posição. Dessa maneira, ao forjarem questionamentos levam-se a cabo outros tipos de ativismos (do virtual para o real, por exemplo) que conduzam a mudanças efetivas da comunidade (Garcia-Bermúdez, Reis, & Bernal; 2014). Ferramentas como podcasts, vodcasts, fóruns de discussão e blogs podem conduzir a experiências de debate e expressão de opiniões que, coletivamente, trazem resoluções democráticas de diferentes problemas sociais, políticos e econômicos associados à ciência (Linhares & Reis, 2014).

Cabe salientar que os usos de questões sociocientíficas baseiam-se em ações sociopolíticas, ou seja, em ações que sejam fortemente atreladas a reflexões sobre as condições e condicionantes da ciência sobre o mundo vivido pelos alunos (Linhares & Reis, 2014). Para Reis (2013) a mudança social se inicia na pressão dos responsáveis através da redação e divulgação de cartas e petições junto ao poder político e instituições, boicotes a produtos com práticas socialmente controversas, iniciativas educacionais como blogs, fóruns e panfletos, campanhas no Facebook, voluntariado para promover a justiça social, propostas para problemas local e global e mudanças de comportamentos.

Por isso, o papel do professor é o de mediador das interações, conduzindo à elaboração de novos modos de investigar e questionar a ciência. Nesse processo, associado a ação política e a questões sócio científicas, defende-se o apoio do professor em iniciativas de ação política dos alunos, promovendo a descentralização, durante o processo, da figura desse educador. Nesse sentido, a aprendizagem se constitui de uma desvinculação marcada pela dependência do pensamento docente para a autonomia e conseqüente ação coletiva dos estudantes. Aqui o aluno se reconhece como cidadão com direitos e deveres e, portanto, como capaz de ter voz diante dos problemas enfrentados no âmbito da formação científica escolar (Reis, 2013).

Retoma-se, que para implantar essa estrutura educacional encontram-se desafios dos mais variados tipos. Nesse trabalho, pretende-se construir um olhar sobre a formação do professor em duas instâncias complementares, investiga-se o reconhecimento das dificuldades e potencialidades dos futuros professores de ciências em inserirem questões sociocientíficas na sala de aula e as percepções de professores em exercício ao produzirem aulas sobre tais temáticas em um curso de formação continuada. Para construir esse olhar e complementar o problema de interesse se pretende articular a relevância da Web 2.0 como possível instrumento para gerir a ação democrática que, na formação inicial e continuada de professores, possa adquirir sentido como atividade pedagógica para a inserção de questões sócio científicas na sala de aula. Assim a questão de pesquisa apresentada nesse trabalho procura compreender:

“Como professores e futuros professores compreendem as potencialidades e dificuldades de inserir controvérsias sociocientíficas nas aulas de ciências através da utilização de ferramentas da Web?”

Ao questionar tal relação, outras demandas da pesquisa tornam-se significativas para o entendimento do que se compreende como ação democrática, perspectiva educacional e o papel das tecnologias na formação de professores. Portanto, procurar-se-á elaborar um conjunto de parâmetros para a compreensão acerca de ações e sentidos que estão sendo tratados por professores na formação inicial e continuada de modo a facilitar o

entendimento das relações estabelecidas nos contextos das disputas sociais e, dessa maneira, promover atitudes para a implementação de atividades baseadas em questões sociocientíficas nos contextos escolares. Com o objetivo de clarificar tais ações pretende-se apresentar *objetivos específicos* que delimitam as escolhas que nortearão o processo de pesquisa. Assim, são eles:

1. Tratar do ponto de vista educacional e sociológico os sentidos estabelecidos nas relações de poder;
2. Elaborar espaços de interlocução para a tomada de consciência acerca da importância da abordagem de controvérsias sociocientíficas nos contextos escolares e compreender as percepções de professores em formação inicial sobre o tema;
3. Conduzir desenhos de processos de intervenção com professores em formação continuada baseados na metodologia de inspiração freireana (momentos pedagógicos);
4. Discutir as potencialidades e limitações para a condução de atividades sociocientíficas a serem implementadas no âmbito da formação inicial e continuada de professores de ciências.

Ainda que não seja evidente que se possa mudar a visão de mundo de uma pessoa de modo fácil, o fruto do esforço pelo bem comum e por uma sociedade efetivamente democrática é o que perpassa a crença de que a educação possa ser transformadora (Levinson, 2006). Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é construir um panorama que seja capaz de trazer indicativos de reconhecimento e o desvincular-se da “prática sem reflexão” que seja capaz de influenciar novas ações para a introdução de controvérsias sociocientíficas na sala de aula.

Finalizando o capítulo

A partir das ideias de desigualdade social e da educação emancipatória, nas próximas seções, procurar-se-á apresentar referenciais teóricos que se articulem com as controvérsias sociocientíficas e o uso da Web 2.0. Para tanto, será apresentado no capítulo 1 o referencial do trabalho utilizando dois teóricos: Pierre Bourdieu e Paulo Freire. Pretende-se com esse debate estabelecer com o

leitor uma partilha acerca do viés epistemológico que está sendo tratado no trabalho. No capítulo 2, apresenta-se a metodologia de pesquisa-ação, utilizada nesse trabalho, sendo, portanto, aquela que melhor mostrou-se diante dos problemas e objetivos que se pretendia no projeto.

Em seguida, no capítulo 3, é apresentada a prática efetiva, a coleta de dados. Serão apresentadas duas intervenções feitas no Brasil. A primeira em um curso de licenciatura em Pedagogia na Universidade de Brasília (UnB) e outra em um curso de formação continuada na Universidade de São Paulo (USP). Os desafios, empecilhos e desencontros serão discutidos como parte dessa pesquisa acadêmica, procurando, assim, manter a ética e a preocupação com a efetividade dos dados.

No capítulo 4 analisam-se, em diálogo com os referenciais, os dados coletados de modo a compreender e trazer indicativos dos distintos problemas, desafios e potencialidades que surgiram dessa prática de pesquisa. Consequentemente, discutem-se parâmetros que podem ser percebidos como significativos para a elaboração de propostas de inserção de questões sociocientíficas por esses investigados. A finalização do trabalho traz reflexões e indicações de ações futuras ao passo que busca olhar o processo e reconhecer o passado como parte integrante de decisões e tomada de consciência no presente.

CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de investigar como professores e futuros professores compreendem as potencialidades e dificuldades de inserir controvérsias sociocientíficas em suas aulas de ciências, assim como, o uso das ferramentas da Web 2.0, o presente capítulo faz um panorama dos trabalhos de Pierre Bourdieu e Paulo Freire para trazer luz ao problema levantado. A escolha desses autores se dá pela relevância de ambos em traduzir para os contextos educacionais as relações de poder estabelecidas no seio social.

Nesse sentido, o enfoque dado para os dois autores se relaciona as dimensões de superação das desigualdades sociais e no sentido de entendimento do termo democrático. Com esse debate, espera-se que os discursos sejam mais bem compreendidos como parte de um debate mais amplo, onde se propõe o desvelamento das relações de poder (superação do *illusio*) e a conscientização da condição social, política e cultural dos alunos e professores.

A teoria sociológica de Pierre Bourdieu e a obra filosófica da pedagogia crítica de Paulo Freire são marcos nos estudos educacionais por desvendarem as relações de desigualdades na estrutura social. O primeiro autor busca desvelar, no âmbito da sociologia, o papel da escola como instrumento que contribui na manutenção das posições de poder na sociedade. Bourdieu defendia a necessidade de explicitar aos sujeitos a cultura predominantemente aceita, promovendo a igualdade (possível) entre os detentores do capital cultural e aqueles que dela não puderam se nutrir no seio familiar e social. Paulo Freire, por sua vez, buscou introduzir e reorganizar conceitos-chaves como conscientização e diálogo para, então, defender uma pedagogia que pudesse estabelecer parâmetros críticos de ação no mundo e assim, transformar a realidade. A cultura a ser valorizada era a do povo e para Freire a escola deveria nutrir-se da fonte dos oprimidos para construir pontes e condições de luta por um mundo menos desigual.

Ambos se preocuparam com as diferenças sociais e o poder entre: dominantes e dominados para Bourdieu e opressores e oprimidos para Freire. O que, no

entanto, cada um tinha de distinto era a condição de enfrentamento no mundo real. Os dois intelectuais tinham vieses teóricos marxistas e defendiam a visão materialista dialética, no entanto, nunca aceitaram serem escravos do pensamento marxista (Catani, 2013). Para Bourdieu o sociólogo¹ tinha o dever de mostrar ao mundo a lógica das relações de poder com sua pesquisa enquanto Freire considerava que o pensador deveria estar na luta no campo, onde a pesquisa era ação no mundo (Burawoy, 2010). O intelectual orgânico gramsciano de Freire era um educador popular enquanto Bourdieu era um defensor da pesquisa acadêmica. Ainda que reconhecesse o valor das universidades de prestígio, Bourdieu era um sociólogo popular, ou seja, um dos paradoxos de um sociólogo da ação-prática (Burawoy, 2010).

Para alguns intelectuais eram dois autores distintos, com visões que poderiam ser consideradas antagônicas pela perspectiva epistêmica e metodológica de suas teorias, ainda, sem apontar o fato de um ser sociólogo e o outro epistemólogo. No entanto, nesse trabalho iremos propor uma reflexão cujo objetivo é trazer semelhanças e dessemelhanças que traçam o desenvolvimento intelectual desses dois autores, buscando conduzir a um enfrentamento que possibilite uma visão sociológica e filosófica das controvérsias sociocientíficas.

Não implica ignorar o processo de interpretação sobre o sentido de trabalhar questões atuais de ciências, mas pensar no processo de reflexão, apoiando-nos às condições de enfrentamento do *status quo*, as possibilidades de atuação e o reconhecimento da ação-prática como processo de desvelamento das imposições sociais estabelecidas na atualidade.

1.1. Pierre Bourdieu e a Teoria da Ação como instrumento de desvelamento do mundo

Pierre Bourdieu é um autor comentado, estudado e referenciado com o mesmo clamor em que gera críticas e inimigos de sua teoria. No entanto, poucos são os que ficam indiferentes aos seus trabalhos. A significância da teoria de Bourdieu repousa na superação de uma visão marcada pelos extremos da visão

¹ Ainda que a formação de Bourdieu tenha sido no campo da filosofia, nesse trabalho, será priorizado seus projetos sociológicos, portanto, o reconhecendo como intelectual do campo da sociologia.

estruturalista e existencialista. Como filósofo de formação, Bourdieu não acreditava na percepção de que os agentes sociais estariam margeados pelas ações e regras do mundo externo, nem, somente, baseava-se na exploração individual do sujeito. Deveria haver uma articulação teórica que pudesse demonstrar que as relações do homem com o mundo e com outros homens eram um misto das experiências históricas, trajetórias individuais e a posição desses agentes no mundo social. O que a teoria bourdeusiana propunha construir era um olhar que não fosse elaborado na teoria abstrata ou nas generalizações (Catani, 2013), mas que pudesse confrontar o trabalho em campo e colocasse em xeque os limites dos discursos quando estes eram postos à prova na realidade vivida.

Seus trabalhos sobre a escola e as desigualdades sociais tornaram, então, o exemplo mais fecundo da teoria sociológica do autor. Os Herdeiros (Bourdieu & Passeron, 1964) e A Reprodução (Bourdieu & Passeron, 1970) marcaram uma visão sobre a falsa ideia de que a escola seria o lugar da universalidade do saber, apontando a cultura como o instrumento de diferenciação das classes sociais (econômicas, profissionais, raciais, étnicas etc.). O impacto dessas obras foi tão relevante que a sociologia da cultura acabou sendo um problema reconhecidamente bourdieusiano, no entanto, é interessante perceber que os problemas centrais de estudo do autor não são culturais, mas refletem preocupações de desmascaramento e explicitação dos problemas sociais em que a cultura era um fator preponderante para entender as relações e distinções (Catani, 2013). Nesse sentido, a cultura era uma constatação das desigualdades e não a cultura como objeto de estudo. Bourdieu, portanto, não *pretendia intervir em nome de uma moral universal* (Catani, 2013, p. 37), mas engajou-se em um domínio particular que lhe conferia o título de intelectual específico.

A partir do olhar para o mundo realizado para uns e irrealizado para outros, Bourdieu construiu uma teoria para compreensão do mundo social em que os conceitos tratados não poderiam ser compreendidos de modo separado. Campo, capital, *habitus*, violência simbólica e *illusio* são partes que completam um todo para o entendimento do mundo social. Luta, por sua vez, é a palavra

operante no trabalho do autor (Wacquant, 2005). Todos os conceitos gravitam sobre a relação de lutas entre os agentes que objetivam a manutenção ou a mudança das relações de poder entre os dominantes e dominados.

Dentre todos os conceitos aquele que melhor representa o papel das relações de poder está associado à violência simbólica. Esse termo, inicialmente tratado no Tomo 1 do livro *A Reprodução* (Bourdieu & Passeron, 1970), trazia uma denúncia aos tratamentos implícitos destinados aos estudantes de classes oriundas do proletariado em que eram-lhes concedido um tipo de “apoio” para o desenvolvimento de ações escolares, sem, no entanto, superarem em demasia as expectativas que a sociedade depositava neles. O termo ficou reconhecido pelo desvelamento das avaliações da língua ou outros saberes considerados neutros.

A violência simbólica é uma violência que se exerce com a cumplicidade tácita dos que a sofrem e também, com frequência, dos que a exercem, na medida em que uns e outros são inconscientes de exercê-la ou de sofrê-la. A sociologia, como todas as ciências, tem por função desvelar coisas ocultas; ao fazê-lo, ela pode contribuir para minimizar a violência simbólica que se exerce nas relações sociais e, em particular, nas relações de comunicação pela mídia (Bourdieu, 1996, p. 22).

O que caracteriza dada situação ser uma violência simbólica está nos sentidos negociados nas relações e as estruturas sociais. Essas estruturas são, por sua vez, caracterizadas por um mundo mais ou menos particular, com regras que são construídas ao longo de uma trajetória que Bourdieu definia como campo. Campo foi uma artimanha considerada por Bourdieu para compreender as ordens de classificação social que poderiam sofrer mudanças em determinados espaços sociais. Assim, por exemplo, o poder de decisão ou opinião de um diretor do Laboratório de Física não tem a mesma significância em um Laboratório de Letras Vernáculas, quando o primeiro está expondo diante do segundo grupo. Isso, pois a escolha pelas posições de poder são decisões mais ou menos coletivas de reconhecimento entre pares.

Os sentidos e as regras estabelecidas nesse processo de lutas e trocas simbólicas são, portanto, parte de um jogo em que joga somente aqueles que podem ser considerados pelos seus parceiros digno de jogar o jogo social

(Bourdieu, 1980). O campo é um microcosmo como um mundo distinto e, de certo modo, fechado, onde os agentes engendram nas lutas por interesses particulares (Bourdieu, 2000). Assim, pode-se defender que o campo é um conjunto de regras estabelecidas em uma regularidade social, ou seja, ele produz suas próprias regras e legitima seus agentes através dos ritos de consagração, valorização e regulação do *habitus* (Montagner, & Montagner, 2011).

No que se refere à ciência, o autor estudou o campo científico em quatro momentos distintos. Na década de 70 em dois artigos e em meados de 2000 em dois livros. Quando deteve o olhar para o campo das ciências naturais, defendeu a autonomia desse lugar social marcado pelo conhecimento específico e alto grau de abstração (Bourdieu, 2001). É importante lembrar que esses estudos tinham o objetivo de compreender as lutas travadas no campo intelectual francês, mas traziam, contudo, uma importante reflexão sobre o papel das ações dos cientistas na participação social e na mudança das lógicas científicas marcadas pelas visões míticas da ciência (Bourdieu, 1997).

Bourdieu considerava uma conversão coletiva como modo de superação de tais visões, que, segundo ele, deveria iniciar pela revolução das vanguardas no campo científico (Bourdieu, 2001). As vanguardas seriam os dominados que cientes de sua condição proporiã mudançã nas condições de dominação no campo. Para tanto, tudo se basearia na luta e na aquisição de bens simbólicos. Uma dessas representações estaria na história feita corpo (Bourdieu, 2003).

Lembrando que estar no campo significaria ser reconhecido pelos agentes desse campo como parte daquele grupo social, então, um instrumento importante de reconhecimento simbólico para Bourdieu era o conceito de *habitus*. O *habitus* está associado à héxis corporal, ou seja, as "maneiras de ser" dos agentes no espaço social. Esse conceito foi inicialmente tratado pelo autor para definir a história contada no corpo dos agentes (Wacquant, 2005). O sentar, o andar, o tratar o corpo e seus limites são disposições socialmente construídas e, de certo modo, estruturariam as ações dos agentes no campo (Bourdieu, 2003). Em outras palavras, *habitus* seria o sinal incorporado de uma

trajetória social, capaz de opor uma inércia maior ou menor às forças sociais, e de um campo social que funciona (Bourdieu, 2003, p. 38).

Ao passo que as lutas são travadas o campo de poder, além do *habitus* que é moldado pelas experiências individuais e coletivas (Peters, 2007) os agentes adquirem certos tipos de capitais. São eles recursos acumulados através de suas trajetórias de lutas, articulações políticas, apadrinhamentos e todo o tipo de ação "desinteressada" que é aprendida e apreendida no processo de tornar-se elemento de um campo de poder. O acúmulo ou falta de capitais estariam associadas às posições de poder na estrutura do campo e seriam fundamentais para as negociações de cargos, posições de prestígios ou reconhecimento na estrutura social.

Para Bourdieu além do capital econômico, também existem os capitais social (referente aos contatos entre agentes), cultural (modos de ser no mundo), dentro outros. O capital cultural é aquele que melhor representa a teoria da reprodução do autor, definindo-a como conceito de configuração dos bens simbólicos que são apreciados no campo escolar, mas, também, em outros campos como o da alta costura ou nos museus. Segundo Nogueira e Nogueira (2004), os agentes sociais que consomem bens culturais considerados superiores tem como recompensa o prestígio e o poder reconhecido pelos outros agentes.

O capital cultural, portanto, mostra que é um importante conceito para compreender que nem sempre a posse de bens materiais faz parte do jogo entre dominantes e dominados. São características do "bom gosto" que consagram implicitamente as posições de poder no jogo social e definem os dominantes como os herdeiros das posições de poder.

Capital, campo, habitus e violência simbólica; apresentados até o momento, de modo sucinto, procuram clarificar o olhar de Pierre Bourdieu para o mundo social. Baseados em experiências vivenciadas pelo autor, esse conjunto de conceitos tratam de um entendimento importante para o jogo social e o desvelamento das relações de poder que são mascaradas pela convivência de trocas desinteressadas entre agentes (Bourdieu, 1980).

A importância dessa teoria para o ensino de ciências repousa na possibilidade de reconhecimento do saber científico como um instrumento de poder, caracterizado por interesses dos agentes. O uso da ciência como elemento norteador dos discursos da comunicação midiática, presente nos currículos, nos livros didáticos e no discurso de autoridade dos professores; reflete uma aquisição de bens simbólicos para os dominados provindo dos dominantes (cientistas). Tal discurso pode ser contrariado e questionado quando os sujeitos que participam desse processo sejam parte do campo científico, mas questiona-se a posição daqueles que não são parte desse jogo social.

O que trabalhos em ensino de ciências vêm questionando é o papel da educação científica como instrumento de *empowerment* dos estudantes, de modo a conduzir a outras maneiras de atuar para o embate com o discurso distorcido do saber científico (Claussem & Osborne, 2013). Nesse sentido, encontrar vias alternativas de solução e atuação deve ser parte de uma construção que reconheça as relações de poder e como o jogo social é produzido de modo a prover a manutenção das hierarquias sociais.

Ainda, nesse debate aparecem trabalhos que buscam compreender como o campo escolar e o capital docente de professores de ciências podem ajudar no entendimento das tomadas de posição e escolhas de conhecimentos a serem tratados nas salas de aulas conforme as posições que eles ocupam na estrutura social das escolas em que atuam (Genovese & Carvalho, 2012; Engström & Carlhed, 2014).

Todo o processo de educar, portanto, está associado a instrumento de superação das relações de poder, seja no olhar para o macro ou nas relações estabelecidas no micro do campo escolar e da ciência. No que tange ao presente trabalho, pretende-se a partir da apresentação da teoria de Paulo Freire, trazer um panorama e construção de um *corpus* teórico que possa dar sentido para as ações e escolhas da prática da pesquisa, buscando, em termos gerais, promover o reconhecimento das hierarquias sociais e construir vias alternativas de atuação no campo científico.

Para tanto, se defenderá que o uso das tecnologias e a abordagem através de controvérsias sociocientíficas serão fundantes para a construção de pontes para ações participativas e decisões democráticas, sendo, contudo, fruto de pensamento articulado entre prática e teoria baseada nas ideias de Pierre Bourdieu e Paulo Freire.

1.2. Os três momentos pedagógicos e os possíveis diálogos com a educação científica na perspectiva freireana

O educador Paulo Freire construiu durante sua trajetória intelectual uma filosofia educacional crítica cuja matriz poderia ser definida como fenomenológica. Essa perspectiva estava objetivada *na manifestação do discurso pela narrativa, priorizando aspectos subjetivos, mas que através do diálogo promoviam uma superação dos aspectos majoritariamente pessoais* (Vittoria, 2011, p. 159). O respeito pelos saberes dos educandos era parte importante do processo de dialogicidade (Freire, 2013a).

Usava como método o uso do tema gerador, cujo intuito era promover o diálogo e construir com tal uso o sentimento de pertencimento no mundo vivido. Segundo Freire (2013b) o conceito não foi criado de forma arbitrária, mas que se chegou *através, não só da própria experiência existencial, mas também de uma reflexão crítica sobre as relações homens-mundo e homens-homens* (Freire, 2013b, p. 102). Nesse aspecto Vittoria (2011) aponta que o silêncio também tinha um sentido importante nesse processo. *Sem o silêncio, a palavra nem existiria, seria contínuo barulho. É o silêncio que doa a palavra. O silêncio é gerador da palavra* (Vittoria, 2011, p. 34). Segundo o autor o sentido de silêncio era mais político que unicamente caracterizado pelo seu aspecto linguístico. Reconhecendo sua relevância como espaço de reflexão, poética e criatividade, a crítica de Freire (2013b) recaía na distorção do sentido do silêncio como cultura de aceitação e resignação.

Dessa perspectiva da superação do silêncio que nascia o alicerce da epistemologia de Freire sobre a transformação no nível da infraestrutura e da superação no nível da ideologia. Entende-se, portanto, uma educação que fosse baseada na construção de ações de reconhecimento e desvelamento das

relações entre opressores e oprimidos, produzindo, por sua vez, a libertação de ambos. O sentido de estar oprimido era uma situação de repressão, mas que não consciente dessa situação, não permitia ao sujeito desvencilhar-se desse “mundo”. Esse aspecto epistemológico do trabalho de Freire tinha então como cerne a superação da condição de: ter; para um processo de constituir-se: ser.

Esse processo *praxiológico* levava em conta que todos os sujeitos em sua condição de oprimido deveriam, na reflexão e ação sobre o mundo, construir condições de transformá-lo (Freire, 2005). A relação entre a palavra geradora e a libertação do homem se propunha a uma:

(...) libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é uma coisa oca, mistificante. É práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo (Freire, 2005, p. 77).

A metodologia empregada por Freire para promover uma ação prática na educação libertadora foi conduzida na cidade de Angicos em Pernambuco, em projeto de alfabetização de jovens e adultos. O universo vocabular dos alunos era o instrumento para iniciação da aprendizagem da palavra como representação do mundo vivenciado. O caráter dialógico implicava um entendimento profundo sobre o sentido do que se aprende (Freire, 2013b). A palavra é base da comunicação, do diálogo e da interação: é geradora. Assim, a leitura da palavra provoca a leitura do mundo (Freire, 2005).

O método tinha o intuito de trazer o mundo do educando para a sala de aula, de poder construir uma visão crítica social e proporcionar a tomada de consciência das relações de opressão que os alunos viviam. No entanto, o método não era imune a críticas e o suposto abandono aos conteúdos foi a principal bandeira levantada pelos seus opositores. Para Vittoria (2011) tal crítica era injustificada e revelava uma maneira equivocada de compreender o trabalho de Paulo Freire. O conteúdo era parte fundante da escola pretendida pelo educador, seja na perspectiva das discussões filosóficas como nas matrizes teóricas. Segundo Freire (2005) os temas geradores deveriam ser classificados num *quadro geral de ciências, sem que isso signifique, contudo, que sejam*

vistos, na futura colaboração do programa, como fazendo parte de departamentos estanques (Freire, 2005, p. 133).

O que a natureza do discurso freireano propunha era assumir o diálogo como espaço de construção coletiva para a solução dos problemas e confronto de ideias divergentes. Esse processo seria o que promoveria a conscientização, tomando, por conseguinte, a visão crítica sobre a realidade vivida. Assim o processo de ensinar, aprender e pesquisar é parte de um único ciclo, que se movimenta e promove a experiência. A teoria e a prática, portanto, caminham juntas na concretização do apreender, compreender criticamente para agir e promover mudanças (Freire, 2013a).

Não é, portanto, surpreendente que Freire tenha adeptos de suas perspectivas educacionais no ensino de ciências. O estudo do tema gerador ganharia perspectivas educacionais promissoras na educação científica. Compreender conceitos a partir de uma leitura do mundo seria um instrumento educacional importante para a superação da visão de neutralidade científica marcada nos currículos tradicionais da década de 70 no Brasil e, também, no mundo.

Foi, portanto, nesse contexto que se retomou a abordagem temática freireana como uma tentativa de trabalhar os conhecimentos científicos dentro da investigação temática da metodologia de Paulo Freire. Essa proposta de Demétrio Delizoicov, André Angotti e Marta Pernambuco tinha o objetivo de subsidiar professores no trabalho em sala de aula com temas científicos de modo crítico. Os três momentos pedagógicos, como ficou conhecido tal método, se constituía de três etapas: problematização, organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

A primeira etapa tinha o objetivo de apresentar situações reais para os alunos, caracterizadas por situações que eles conhecem e que vivenciam. Os alunos são encorajados a expor os entendimentos que eles possuem sobre determinada problemática e que reflete as manifestações de contradições locais. Na problematização o tema a ser trabalhado é decidido coletivamente em um processo de investigação *temática onde os temas são debatidos e decididos por toda a comunidade escolar* (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 3).

(...) a finalidade da problematização inicial é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele reconheça a necessidade de se obterem novos conhecimentos, com os quais possa interpretar a situação mais adequadamente (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 3).

Nessa fase os conhecimentos científicos prevalecem, é parte importante do processo de discussão. Aparecem, no entanto, concepções equívocas nos discursos e que devem ser, no processo de aprendizagem, rediscutidos e avaliados sobre a perspectiva do conhecimento científico. Assim, as perguntas realizadas no primeiro momento, que buscam trazer à tona as concepções dos estudantes acerca de determinada situação, são decorrentes de um problema que fundamenta todo o processo didático-pedagógico (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 5).

Como exemplo, utilizaremos o tema gerador “Poluição” para clarificar o que foi apresentado. Imaginemos que em uma discussão com o grupo em sala de aula (projetos mais amplos na escola também podem ser trabalhados) decidiu-se por tratar o problema recorrente nas grandes cidades que é a poluição. Os estudantes apontam doenças respiratórias, chuva ácida e céu encoberto pela nuvem de gases tóxicos. Na problematização inicial, cabe ao docente organizar as opiniões, principais elementos que podem ser tratados sob a perspectiva da ciência. Essa fase de debates é importante para engajar os alunos no reconhecimento de que o problema levantado inicialmente é mais amplo, envolve outros saberes e afeta grupos em escala macro social.

A partir desse mapeamento e problematização do tema, têm-se a segunda etapa intitulada organização do conhecimento. Essa fase é reconhecida pelo estudo sistemático dos conhecimentos. O professor em parceria com os colegas e especialistas faz uma escolha dos conhecimentos científicos que serão tratados em sala de aula. São, portanto, saberes importantes para a compreensão do tema. *Nesse momento da atividade pedagógica é importante enfatizar que os conhecimentos científicos são ponto de chegada* (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 8).

As escolhas dos conhecimentos a serem abordados devem abarcar os saberes da ciência, mas, também, considerar o conhecimento do aluno. Nesse contexto, o professor precisa compreender como o aluno compreende e constrói sua ideia sobre o tema estudado. Esse elemento é fundante para a superação de visões distorcidas do conhecimento científico, além, da confrontação entre o saber do senso comum e o saber da física, química, biologia, geologia etc. Para Gehlen *et. al.* (2012) é importante reconhecer o papel significativo da escolha dos conhecimentos como uma tarefa do professor, sendo desenvolvido como planejamento prévio do que vai ser tratado com os alunos.

Atividades são importantes meios de se trabalharem esses conhecimentos e, portanto, ganham papel de destaque na elaboração de ações que promovam a reflexão e aprendizagem no contexto escolar. O uso de textos de divulgação, narrativas e novas tecnologias mostra-se como elemento importante no processo de problematização e organização do conhecimento.

Assim, retomando o exemplo da Poluição, o professor pode organizar os conhecimentos a partir de pesquisas com os colegas da escola e na articulação com especialistas. Nessa fase, seleciona os conhecimentos como: estudos do gás carbônico na atmosfera, doenças respiratórias, o motor à combustão etc. A partir da organização conceitual o professor aborda em sala de aula a temática utilizando diferentes ações para implementar as proposições. Experimentos, entrevistas com agentes de saúde e estudo da extração do petróleo são algumas formas de discutir o tema Poluição.

Com esse conjunto de saberes apreendidos na etapa anterior se reconhece que a temática está mais bem compreendida, sendo, portanto, o momento do professor construir criticamente ações para a mudança da realidade vivenciada através de atividades com os alunos. A etapa da aplicação do conhecimento consiste no desenvolvimento pelo professor de diversas atividades para *capacitar o aluno a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na organização do conhecimento, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica, com situações que fazem parte de sua vivência* (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 15).

Essa fase é fundante para a construção do entendimento crítico da realidade e consequente construção da elaboração de soluções e enfrentamento dos obstáculos que fazem parte do processo de mudança da realidade. Assim, a conscientização passa pelo reconhecimento do papel da ciência como instrumento de *empowerment* de modo a explicar os problemas encontrados.

Destaca-se, nesse momento, a busca pela 'generalização da conceituação', isto é, a identificação e o emprego da conceituação científica envolvida, em que '*é o potencial explicativo e conscientizador das teorias científica que deve ser explorado*' (...). A partir disso, o estudante tem a potencialidade de compreender cientificamente as situações abordadas na problematização inicial, motivo pelo qual, nesse terceiro momento, *volta-se às situações iniciais, que agora passam a ser entendidas a partir do olhar da ciência* (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 15).

A etapa final possui papel relevante para a construção de entendimentos sobre o tema abordado e afeta o senso comum dos alunos, compreendendo, em perspectiva, explicações científicas e, também, explicações sociais sobre o mundo vivido. No exemplo da Poluição, espera-se que o grupo passe a reconhecer o papel da poluição nas doenças respiratórias, a dependência da sociedade moderna pelo petróleo e o nível de envenenamento químico da combustão da gasolina.

Desta forma, a abordagem temática freireana, como concepção de estrutura curricular, não depende apenas da dimensão conceitual, ou seja, ela é uma articulação de problemas – contradições sociais e existenciais – com os conceitos científicos. (Gehlen, Maldaner, & Delizoicov, 2012, p. 16).

Os três momentos pedagógicos é uma tentativa de nortear os caminhos para a implementação de ações pedagógicas cujo objetivo seja, segundo Paulo Freire, construir uma sociedade responsável e capaz de compreender o mundo a partir de uma consciência política. Por tal motivo, a tomada de consciência é o objetivo central da educação freireana que requer, por sua vez, coragem do oprimido em reconhecer sua condição e encarar uma nova realidade até então desconhecida (Vittoria, 2011, p. 123).

O processo de compreender a situação vivenciada busca promover novas leituras do mundo a partir de um olhar científico (e, também, sociológico, político, cultural) que, por sua vez, conduzem a um ator social que promove revisões críticas em um fluxo contínuo. O que a educação freireana enfrenta hoje, diante da implementação de conhecimento pragmático e pouco reflexivo é a mudança através da conscientização da realidade vivenciada, mascarada, por vezes, pela falsa ideia de uma vida moderna de bem-estar e diluindo as relações entre oprimidos e opressores em problemáticas macro sociais, onde os poderes mandatários são, em grande parte, representações organizacionais sem nome próprio, face ou voz (Freire, 2005).

O desafio está na consolidação de um conhecimento científico que possa trazer o entendimento do mundo, mas, principalmente, dê condições efetivas de segurança na construção de ideias para que os estudantes possam opinar e participar de decisões na sociedade. Isso implica compreender que não existem vilões ou mocinhos nessa história, mas estruturas de poder onde a lógica do lucro recai na perda dos direitos daqueles que estão na posição mais baixa da pirâmide financeira.

Pretende-se, com tal debate, propor na próxima seção uma reflexão que possa dar alguns subsídios para o desvelamento desse mundo através de uma pedagogia crítica e que seja capaz de prover mudanças no âmbito da educação científica e no entendimento do sentido de participação social pelos alunos.

1.3. O que aproxima e afasta Bourdieu e Freire: contribuições para as questões sociocientíficas

Michael Burawoy (2010), em seu livro, procurou promover um diálogo imaginado entre Pierre Bourdieu e alguns marxistas. Beauvoir, Gramsci, Marx e Fanon são alguns desses intelectuais que “dialogaram” com o discurso bourdieusiano. Na versão brasileira do livro o autor apontava certo descontentamento por ter deixado de fora o interlocutor Paulo Freire. Reconhecia que ambos tinham um olhar para a educação que não poderia ser ignorado e que, em certos termos, tinham aproximações no sentido em que compreendiam o papel da educação como transformadora do mundo.

Do ponto de vista do trabalho intelectual, cada autor compreendia diferentemente seu papel. Enquanto Bourdieu acredita que o trabalho do sociólogo tinha o objetivo de desvelar o mundo, as relações de dominação, mas, sem intervir na realidade estudada. Freire acreditava em um intelectual atuante, imerso nos problemas estudados e evidenciados pela pesquisa intelectual. Havia na perspectiva freireana uma interação forte entre trabalho e atividade intelectual e que ambas não eram separadas da cultura (Vittoria, 2011). Transformar a realidade e conseqüentemente a cultura era um papel importante do professor, do pesquisador e do mundo pesquisado. Isso significa que cada um de nós é sujeito de um processo transformacional, é criador e recriador da realidade (Freire, 2013a).

Bourdieu, por sua vez, primava pelo reconhecimento da sociologia como pesquisa empírica e racional, sendo, portanto, fortemente influenciado pela filosofia de Gaston Bachelard e, por isso, também, reconhecido como um racionalista aplicado. Ainda que ele tenha participado ativamente de movimentos sociais e se aproximado dos dominados, promovendo palestras e discussões em diferentes espaços educacionais e sociais, não entendia a pesquisa como instrumento para se ganhar uma luta, mas sim como o desvelamento das relações de poder.

O que nos parece ser um ponto de aproximação entre esses dois autores está na preocupação de ambos com esse termo: relações de poder. No livro *Senso Prático* (1980) Bourdieu explora de modo bastante detalhado a importância dessas relações em seus estudos epistemológicos e sociológicos. O autor defende que a interpretação das relações entre pessoas instituídas pelas práticas sociais corriqueiras, são, em suma, baseadas em relações de poder, onde cada um dos agentes possui uma posição bem definida nesse processo. Assim, era sempre necessário questionar qual a posição do sujeito na estrutura social e só assim poder caracterizar a função desse agente na relação estabelecida entre quem doa e quem recebe.

Essa dimensão é importante, pois aponta que o conceito operante na teoria de Bourdieu, como já comentado, é o de luta (Wacquant, 2005; Catani, 2013) e não reprodução, como se tem discutido por diferentes autores em educação. Esse

processo de compreensão das relações de poder aponta para a importância de questionar se o discurso de um agente é mais crível de respeitabilidade do que de uma pessoa que estuda o tema, mas que pode não possuir uma posição importante no campo. O que a relação de poder impõe é um tipo de compreensão do mundo social em que o campo norteia discursos a partir de suas posições na estrutura social. Ou seja, o que tomamos como valorizado como discurso por um agente, pode ser totalmente ignorado se for falado por outro.

O caso da ciência é interessante, pois ter acesso a ela dá ao seu possuidor um poder relativamente importante nos discursos sobre controvérsias sociocientíficas. Isso, pois o detentor desse saber, o cientista, é uma pessoa que pode transitar entre diferentes campos, gozar de reconhecimento no campo científico, e ainda, ser um agente reconhecido em outros campos sociais. Sua capacidade de influência gera interlocuções com agentes sociais distintos e, conseqüentemente, aumenta as redes de proteção e legitimação da ciência.

Se as questões sociocientíficas são formas de introduzir na escola reflexões e ações que comprometam a legitimidade cega da ciência, é importante pensar que baseados nos trabalhos de Bourdieu, utilizar tais temáticas em sala de aula é modificar as relações de poder já estabelecidas na sociedade. Implica, portanto, descaracterizar um conjunto de artimanhas que se conglomeram para construir uma complexidade de conhecimentos e, por vezes, fruto dos lucros (sociais, econômicos, políticos) obtidos em diferentes instâncias e campos sociais.

A argumentação de que essa escola comprometida com questões sociocientíficas seja capaz de superar vínculos morais e sociais recaí na crítica de Freire do perfil da escola que possui o interesse em formar uma elite e excluir o restante da sociedade, tornando-a mão de obra barata (Freire, 2005; Freire, 2013b). Esse dualismo entre intelecto e trabalho, rico e pobre, elite e proletariado a que se refere Freire e que foi muito utilizada por Pierre Bourdieu, é uma visão criticada pelos autores e nada mais é do que um modelo herdado pela educação colonizadora como no caso brasileiro (Freire, 2013a).

Foi para superar essa dicotomia que Freire se debruça, também, no entendimento mais profundo do sentido de relação, pensando-a como parte de um problema maior, histórico e cultural. Assim, a educação para a liberdade seria um modo de desconstruir relações marcadas por laços de poder, onde opressor reconhece-se como benfeitor do oprimido, sem perceber, contudo, que ambos estão presos da armadilha social das relações de poder (Freire, 2005).

Nesse sentido, pode-se reconhecer que o objetivo da implementação do saber científico, reconhecendo-o como dual e controverso, é, portanto, parte de um processo de superação da cultura do silêncio. É, de certo modo, alfabetizar, "letrar", dar voz ao oprimido, possibilitando o reconhecimento da sua situação na relação de poder:

A opressão cria um silêncio que pronuncia palavras de dominação, resignação. A cultura do silêncio não pode ser compreendida se não for analisada como parte de um sistema maior e mais complexo, procurando as condições que a provocam (Freire, 2013a). Isso significa que ela não surge espontaneamente e não se autogera, mas se forma nas relações. Portanto, para compreendê-la, é necessário analisar o fenômeno da dependência relacional, no qual os dominados assimilam os mitos culturais dos dominadores, criando uma ambivalência, uma ambiguidade, um sentimento de repulsa e atração pelo opressor e, conseqüentemente, a negação da palavra, da linguagem, do pensamento autônomo (Vittoria, 2011, p. 118).

Para Bourdieu e Freire a relação é um instrumento, um meio para compreender, superar e desmistificar. O trabalho de reinventar as relações de modo reflexivo é a condição primeira para a mudança de comportamento, o reconhecimento da ação política como transformadora do mundo e o *empowerment* para a participação democrática.

Existem dois efeitos para o entendimento de que compreender o sentido das relações, as posições de poder entre os agentes envolvidos na relação e a reflexão do oprimido/dominado como agente desse processo relacional; pode gerar para a educação. O primeiro é freireano e constitui como prática

fundamental da democracia, ou seja, o reconhecimento de que as relações são construídas e não dadas, leva a exigência na luta e na necessária reflexão pela transformação do mundo (Freire, 2013b).

O outro efeito recai na superação do que Bourdieu chama das “ideias feitas”. Significa não permitir ao opressor/dominador elaborar a “reflexão” pela legitimação social que ele goza no campo de poder:

As “ideias feitas” de que fala Flaubert são ideias aceitas por todo mundo, banais, convencionais, comuns; mas são também ideias que, quando as aceitamos, já estão aceitas, de sorte que o problema da recepção não se coloca (Bourdieu, 1996, p. 40).

Ainda que as ideias científicas não sejam banais, comuns, convencionais; é importante retomar a condição de elaboração, constituição e caracterização de um modo de pensar que não é, contudo, estático quando se refere ao conhecimento científico. Assim, deve ser questionado, criticado e, talvez, deslegitimado no debate democrático quando contrapuser ideais e decisões sociais baseadas na construção de um projeto político de participação cidadã.

Finalizando o capítulo

O presente capítulo procurou trazer algumas considerações sobre o papel da teoria de Pierre Bourdieu e Paulo Freire na formação científica e, em especial, como norteadora das decisões e escolhas a serem feitas nessa dissertação. Propondo reconhecer o papel das potencialidades da Web 2.0 na gestão democrática em decisões que articulem a questões sociocientíficas, espera-se que, com tal discussão, se tenha clarificado as perspectivas educacionais e o sentido de sociedade que se pretende com as ações de pesquisa.

Em especial, abordar-se-á a questão das relações de poder e seu desvelamento durante todo o processo de pesquisa com o intuito de identificar as visões deformadas e situações de opressão/dominação atualmente enfrentadas. Por tal motivo que no próximo capítulo será discutido a metodologia de pesquisa, baseada na pesquisa-ação, cujo enfoque é a superação dos problemas encontrados no trabalho desenvolvido e na elaboração de ações práticas para a transformação de mundo.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente estudo adota a pesquisa-ação como método de trabalho. A intenção de tal escolha se relaciona com as características desse tipo de pesquisa e que se associa a perspectiva teórica tratada. Isso, pois a análise das propostas pedagógicas para a sala de aula (de professores em exercício de ciências) está relacionada com a tentativa de adotar um tipo de saber e prática que possa impactar de modo positivo as escolas de ensino básico. Modo positivo, por sua vez, que se refere a intenção de promover ações reflexivas e decisões de cunho democrático como atividades de consolidação de um olhar crítico na formação dos cidadãos e cidadãs na e para a escola.

A pesquisa-ação é um termo utilizado por pesquisadores para reconhecer projetos práticos que buscam transformar a prática dos agentes que participam da pesquisa (pesquisados e pesquisadores). Pode-se a definir como uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar o ato investigativo (Tripp, 2005, p. 447). Ainda que tenha uma perspectiva prática bastante salientada a pesquisa-ação tende a ser pragmática, capaz de alterar o que é pesquisado e, ao mesmo tempo, que se preocupa com a ética no contexto da pesquisa (Tripp, 2005).

Para a efetividade da pesquisa-ação constituem-se ciclos de planejamento, monitoramento e avaliação tanto da prática como da investigação científica. Nesse sentido reconhecer os processos de modificações da prática, produzir dados e avaliar os resultados são métodos que estão contextualizados pela preocupação com a mudança da realidade observada e vivida. Esse processo em espiral constitui-se de um conjunto de ações que seguem determinadas etapas: a reflexão, planejamento, ação e observação. Esse processo, segundo Kidd e Kral (2005), é o próprio método em si, ou seja, a pesquisa-ação busca construir ferramentas para que se possa constituir a mudança e o desenvolvimento do conhecimento em contextos sociais mais amplos da pesquisa (Kidd & Kral, 2005).

Portanto, a perspectiva crítica dessa pesquisa considera a voz do sujeito como parte da construção da metodologia investigativa. Assim, a pesquisa é elaborada por meio de etapas que são constitutivas dos problemas e situação relevantes que emergem no processo de pesquisa e tais dificuldades são levantadas pelos pesquisadores e, também, pelos pesquisados (Franco, 2005).

2.1. A pesquisa-ação

Nesse trabalho, reconhece-se a pesquisa-ação como modalidade socialmente crítica, onde se trabalha para mudar e contornar limitações da realidade escolar vivenciada pelos professores. Em suma, é a procura por mudanças como:

"(...) o aumento da igualdade e oportunidade, melhor atendimento às necessidades das pessoas, tolerância e compreensão para com os outros, cooperação maior e mais eficiente, maior valorização das pessoas (de si mesmo e dos outros) e assim por diante. Essas são as "grandes ideias" de uma sociedade democrática" (Tripp, 2005, p. 458)

Para Franco (2005) por tais características da pesquisa-ação e seus princípios geradores pode-se a compreender como uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurando como ação que "cientificiza" a prática educativa (Franco, 2005, p. 489) de modo a promover a formação de todos os sujeitos da prática. Para essa autora, a pesquisa-ação pode ser um importante instrumento de formação do professor, construindo modos de atuação que possam correlacionar com a reflexão da situação vivenciada (Franco, 2012).

Nessa perspectiva, a concepção epistemológica imprime a identidade da pesquisa, caracterizando e explicitando tomadas de posição, tanto dos pesquisadores como dos pesquisados. Dentre as diferentes articulações possíveis no trato com a temática pesquisa-ação e formação docente, as dimensões da prática-colaborativa e crítico-emancipatória apresentam as concepções que melhor se encaixam, no presente trabalho, dentre as perspectivas teóricas tratadas na literatura (Franco, & Lisita, 2012). Abaixo se

busca uma tentativa de tratar algumas diferenças entre essas duas perspectivas segundo Franco e Lisita (2012).

Tabela 1: Articulação Pesquisa-ação e formação docente

	Pesquisa-ação prático-colaborativa	Pesquisa-ação crítico-emancipatória
Base filosófica	Fenomenologia: - Hermenêutica; - Historicidade.	Ciências críticas
Natureza da realidade	Múltipla/construída/ multirreferencial	Dialética/social/econômica/ contradições
Problema	Definido em situação	Definido em situação com base em processos de esclarecimento
Relação sujeito-objeto	Interacional/subjetivista/dialógica	Interacional/crítica/ Socialmente construída
Foco da ação	Compreensão mútua/ Sentidos/mecanismo indutivo	Mútua emancipação/práxis/ Mecanismos dedutivo/indutivo
Conhecimento Produzido	Descritivo	Normativo/descritivo/ crítico
Duração da mudança	Relativamente mais longa/na dependência dos sujeitos	Longa, estrutural/ mudanças nos contextos sociais/ emancipação
Natureza da compreensão	Eventos compreendidos/ ressignificação/ trabalho reflexivo	Eventos são criticamente compreendidos em termos de condicionantes econômicos/sociais, com vistas a critérios para equalização social
Propósito da pesquisa	Compreender os contextos em que se vive, descobrir os sentidos atribuídos	Analisar criticamente os condicionantes da condição de hegemonia/ superar a falsa consciência e produzir mudanças sociais emancipatórias
Relações entre participantes	O poder de ação é partilhado, mas a ênfase recai na possibilidade de ação individual	O poder de emancipação resulta totalmente do grupo, advém das compreensões das práxis, guiada por interesses do coletivo

Fonte: Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente (Franco, & Lisita, 2012).

Ainda que as duas perspectivas, em especial, possuam dimensões de mudança da realidade bastante eminentes em seus discursos, a perspectiva crítica-emancipatória se estabelece na constituição da reflexão e reconhecimento das bases sociais como instrumentos de desvelamento e participação na mudança das estruturas estabelecidas no meio em que se vive culturalmente, historicamente e intelectualmente. Sendo, portanto, importante salientar que a perspectiva de refletir e buscar a mudança naquilo que se considera passível de melhoria é um dos instrumentos significativos da pesquisa-ação como atividade crítico-emancipatória.

Salienta-se que a escolha pelo viés epistêmico que prioriza a intervenção social e a construção de ações e parcerias que possam ser consideradas significativas no que tange ao mundo vivido pelos pesquisados se tornou determinante pela escola crítico-emancipatória como instrumento de reconhecimento e desvelamento do mundo social pesquisado:

Nessa perspectiva, espera-se que a realização da pesquisa-ação se constitua em um processo por meio do qual os participantes possam desenvolver um estilo de questionamento crítico sobre suas práticas, visando transformá-las (Franco & Lisita, 2012, p. 52).

No que tange as etapas da pesquisa, apesar de não seguir uma linearidade, devem estar presentes no processo de construção do problema: construção da dinâmica coletiva, ressignificação das espirais cíclicas, produção e socialização do conhecimento, avaliação das práticas e conscientização das novas dinâmicas (Franco, 2012).

A construção da dinâmica coletiva busca, através da cultura de cooperação, trazer à tona aos pesquisados a importância da ajuda mútua entre todos para o melhor desenvolvimento das ações de pesquisa. Nesse sentido, atividades que busquem conhecer os agentes analisados e convergir objetivos através do debate para a melhoria e comprometimento com a escola é o foco principal dessa fase.

Para Barbier (2002) a abordagem espiral é um dos pilares da pesquisa-ação. Essa dimensão recursiva de reflexão permanente que está associada a investigação espiral tem a função de promover instrumentos de reflexão e avaliação do processo, formação coletiva e capacidade de compreender as diferentes partes da tríade pesquisa/ação/reflexão (Franco, 2012). Nesse processo o pesquisador e pesquisa possuem espaços para reflexão e compartilhamento das práticas sociais através da escuta e divisão das experiências vividas. Alguns autores desenham tal prática a partir de exercícios contínuos, ou seja, etapas das espirais cíclicas: planejamento → ação → reflexão → pesquisa → ressignificação → replanejamento.

A fase da produção e socialização dos saberes reflete a necessidade de dividir, de modo eficaz, as descobertas, experiências e resultados obtidos no processo da pesquisa. Nesse sentido, produtos do processo são importantes meios de retomar os problemas e reflexões que foram estabelecendo como desafios para os envolvidos na pesquisa. A produção de materiais (blogs, vídeos, diários de bordos) são produtos de socialização dos conhecimentos e experiências adquiridas e que podem, potencialmente, tornarem-se materiais para desencadeadores de ações para outros espaços sociais.

A avaliação e conscientização das dinâmicas estabelecidas no processo de pesquisa-ação crítico-emancipatório são parte de um processo contínuo de promover as mudanças sociais pretendidas nesse tipo de método. São a tomada de consciência dos problemas enfrentados e o reconhecimento, quando mostrar-se necessário, de promover as mudanças de pensamento e ação diante do que se apresenta incapaz de conduzir à reflexão e a criticidade objetivada.

Em suma, contextualizados por tais preocupações, na seguinte seção apresentar-se-á as condições de acesso ao espaço estudado, as dinâmicas de atuação, escolhas dos materiais e textos, a produção das atividades, os problemas encontrados e encaminhamentos diante dos desafios impostos na prática cotidiana.

O planejamento.

O trabalho desenvolvido nessa tese foi implementado em duas universidades públicas brasileiras: Universidade de Brasília (UnB) e a Universidade de São Paulo (USP). A primeira refere-se a uma instituição localizada no Distrito Federal e foi inaugurada em 1962. A segunda é uma universidade estadual na cidade de São Paulo, inaugurada em 1934. Essas duas universidades são espaços de pesquisa, ensino e extensão que gozam da reputação significativa na sociedade brasileira. Cada uma, com sua peculiaridade, possui um número expressivo de estudantes de graduação, a saber, na USP em 2015 acolhia 59.081 alunos de graduação, 35.794 alunos de pós-graduação e 6.091 docentes e a UnB em

anuário do mesmo período aponta que 36.372 alunos cursam a graduação, 7.926 a pós-graduação e 2.695 são docentes dessa instituição.

Essas duas universidades fazem parte de um conjunto de instituições que oferecem cursos gratuitos de graduação, mestrado e doutorado, financiados por recursos públicos. Acolhem estudantes das mais diferentes classes sociais, predominando alunos com perfil econômico mais elevado. Isto ocorre pelos meios de classificação para a entrada ao nível superior estarem centrados em provas classificatórias de conhecimento geral (primeira fase) e conhecimentos específicos (segunda fase). Com a educação básica de qualidade contestável, os filhos das classes dominantes são acolhidos em instituições da iniciativa privada, portanto, garantindo, na maioria dos casos, a preparação necessária para a entrada em uma instituição do ensino superior gratuita. No caso da UnB ainda há outras formas de ingresso como provas seriadas no ensino público (provas nos três anos do ensino médio) e cotas para negros. Essas ações buscam diminuir a desigualdade social (caracterizada pelo ensino público de base deficitário) estabelecida pela entrada via vestibular.

O planejamento para o desenvolvimento da pesquisa foi elaborado concomitantemente aos estudos dos textos e o debate com os pares. A partir da organização conceitual do trabalho, propôs-se a elaboração de um plano de apresentação, discussão e coleta de dados em dois momentos distintos. A etapa inicial refere-se a elaboração de ações-práticas em um curso de Licenciatura em Pedagogia e o debate sobre a inserção de controvérsias sociocientíficas em aulas de ciências dos anos iniciais da escolarização com três turmas de estudantes do 3º semestre do curso em uma disciplina de ensino de ciências e tecnologia.

Na etapa seguinte, foi ofertado um curso de verão no Instituto de Física da Universidade de São Paulo com o título "A inserção de questões sociocientíficas na sala de aula e o uso da Web 2.0" para professores em exercício. Tal oferta tinha o objetivo de apresentar, discutir e conduzir ações que articulassem a temas não consensuais na ciência, o uso dos momentos pedagógicos e a inserção de ferramentas da Web 2.0 em sala de aula.

A primeira fase, com os estudantes de graduação se objetivava compreender as percepções e dificuldades que os mesmos percebiam em trabalhar com as questões sociocientíficas em suas futuras aulas de ciências, enquanto, na segunda etapa, pretendia-se trazer essas preocupações para construção de propostas de ações em sala de aula no curso de formação continuada.

Antemão, propunha-se que os alunos de graduação (da primeira etapa) trouxessem discussões sobre as dificuldades de implementação de atividades associadas a questões sociocientíficas sob o viés metodológico ou da estrutura curricular, contudo, a proposta não foi assim contemplada e compreendida pelos pesquisados. Os estudantes apontaram de modo mais explícito as relações de poder como promotoras das dificuldades apresentadas. Nesse sentido, os alunos debaterem sobre a percepção dos problemas abordados, trazendo falas sobre as relações sociais que serão estabelecidas no contexto escolar. Ao passo que a primeira etapa foi finalizada, a elaboração do curso (segunda etapa) buscou, naquele momento, ser construído de modo a perceber se os professores em exercício percebiam tais relações sociais.

Essa fase da pesquisa também trouxe outros desafios não esperados. O primeiro refere-se ao perfil dos professores que procuraram o curso de extensão. Ainda que o curso tivesse perfil direcionado aos docentes das áreas de ciências, houve uma procura expressiva de profissionais das áreas ditas humanas. Professores de história, sociologia, letras, filosofia, jornalismo e administração (além de professores de matemática) representaram a maior parte dos participantes. No âmbito da área de ciências, professores de física, química, biologia e pedagogos representaram 37% dos alunos em detrimento dos 63% desses outros docentes.

A ação e reflexão.

A partir dessas considerações gerais, foram feitas três intervenções específicas para o grupo de pedagogos e 15 intervenções (aulas) para o grupo de professores em exercício. No primeiro caso, os alunos estavam inseridos em uma disciplina obrigatória do curso de pedagogia em que foram apresentados

aos temas de epistemologia e sociologia da ciência, metodologia do ensino de ciências, temáticas atuais das pesquisas em ensino de ciências e atividades experimentais. As aulas eram distribuídas em dois dias da semana com carga horária de 2 horas/aula cada para as duas turmas do diurno e 4 horas/aula, uma vez por semana, para a turma do noturno.

No penúltimo mês da disciplina (Maio de 2016), foram dedicados aos estudos de temáticas atuais onde foi inserido um bloco de três aulas sobre as controvérsias sociocientíficas. Anteriormente, em outros blocos os alunos já haviam debatido sobre a sociologia da ciência, estereótipos dos cientistas e o papel da mídia, abordagem CTS, perspectiva freireana e atividades experimentais. Assim pretendia-se trazer um reconhecimento geral sobre os tópicos já anteriormente apresentados que pudessem subsidiar o entendimento acerca do tema aqui apresentado. Inicialmente, os alunos foram convidados a lerem o artigo "*Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania*" publicada em 2013 na revista Ensino de Ciências e Tecnologia do autor Pedro Reis. Em seguida, um grupo de alunos foi encarregado de apresentar e promover a organização do debate com os colegas de turma. O texto foi escolhido pelo panorama geral que o autor apresenta sobre o tema, tratando não só as potencialidades como os problemas que as pesquisas atuais tem percebido ao implementarem essas ações em sala de aula.

Foram analisadas 3 turmas, sendo uma do período da manhã (n=25), outra turma do período vespertino (n=26) e a turma do noturno (n=26). Finalmente, seguiu-se de um debate com os alunos (foram três gravações respectivamente para cada turma) em que foram gravadas as falas dos estudantes. Nesse momento, a pesquisadora iniciou a discussão questionando a relevância, os desafios e as potencialidades que os alunos percebiam ao trabalharem com o tema nas aulas de ciências nos anos iniciais.

Na segunda etapa, em Julho de 2016, foi ministrado o curso "*Questões sociocientíficas em sala de aula e o uso da Web 2.0*" no curso de inverno do USP-Escola que ocorre semestralmente no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). Esse curso foi ofertado em parceria com um docente da

área de ensino de física que atua no IFUSP. Inscreveram-se no curso 35 professores, contudo, 27 o cursaram em sua integridade. Conforme acima mencionado, 10 desses docentes eram da área de ciências e 17 de áreas distintas. Na tabela 2, é apresentado o perfil do grupo analisado nesse curso de extensão, assim, procurando dar uma visão geral sobre tempo de atuação e formação específica de cada investigado.

Tabela 2: Perfil do grupo do curso de extensão

Docente	Formação na graduação	Formação na pós-graduação	Escola em que atua	Tempo de docência
1	Psicologia, Filosofia e Pedagogia		Pública	8 anos
2	Licenciatura em Química	Química	Pública	7 anos
3	Ciências Biológicas	Ensino de Biologia	Pública	7 anos
4	Licenciatura em Física		Pública e Privada	2 anos
5	Licenciatura em Física		Pública	
6	Ciências Biológicas	Ensino de Ciências	Pública	6 anos
7	Ciências Biológicas		Pública	
8	Ciências Sociais e Pedagogia		Pública	
9	História, Filosofia e Pedagogia		Pública	5 anos
10	Licenciatura em Física		Pública	
11	Matemática		Pública	4 anos
12	Não especificado		Pública	2 anos
13	Filosofia		Pública	15 anos
14	Licenciatura em Sociologia e Direito		Pública	6 anos
15	Licenciatura em Matemática	Educação	Pública	10 anos
16	Filosofia		Pública	8 anos
17	Matemática	Ética, valores e cidadania	Pública	6 anos
18	Sociologia		Pública	11 anos
19	Letras	Linguística	Pública e Privada	6 anos
20	Sociologia e História	Gestão em EAD e Gestão Pública	Pública	7 anos
21	História		Pública	2 anos
22	Sociologia	Sociologia	Pública	3 anos
23	Filosofia	Ensino de Filosofia	Pública	15 anos
24	Filosofia		Pública	
25	Filosofia		Pública	2 anos
26	História	História	Pública	20 anos

27	Jornalismo e Filosofia	Filosofia e Ensino de Filosofia	Pública	10 anos
----	------------------------	---------------------------------	---------	---------

O curso possui 40 horas de atividades, sendo divididas entre palestras, mesas redondas e os cursos ofertados em si. Assim, são reservadas 30 horas de curso para os temas específicos escolhidos pelos professores. Abaixo se apresenta a organização do curso (Tabela 3). A constituição do curso focou-se na apresentação e debate sobre as controvérsias sociocientíficas, na apresentação e debate sobre alguns exemplos como os transgênicos e o mito do progresso, as controvérsias nucleares e o aquecimento global (apresentado por uma docente convidada, especialista no tema) e o uso das ferramentas da Web 2.0 como promotora de ativismo.

Tabela 3: Organograma do curso de extensão no USP-Escola.

Organograma: Questões sócio científica em sala de aula e o uso da web 2.0						
Horário	Duração	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
09hs30 - 12hs30	3hs	Aula 1*: Apresentação do curso e debate inicial das QSC *11hs – 12hs30	Aula 4: QSC: Os transgênicos e o mito do progresso	Aula 7: Controvérsias Nucleares	Aula 10: Aquecimento Global e a intervenção humana (Professora convidada)	Aula 13: Produção e postagem no moodle do material.
13hs45 - 15hs15	1h30	Aula 2: Apresentação de temáticas sócio científicas e controversas. Perspectivas da sociologia da desigualdade para o uso de QSC	Aula 5: O uso da Web 2.0 como recurso educacional e a democratização das decisões associadas a questões sociocientíficas	Aula 8: Atividade nos computadores (Vodcasts, podcasts, blogs e outras ferramentas da Web 2.0) <i>Sala de computador 202</i>	Aula 11: Produção das sequências didáticas dos professores. <i>Sala de computador 202</i>	Aula 14: Questionário online e fórum de discussão
15hs30 - 17hs00	1h30	Aula 3: Atividade de análise e escolha de materiais para se trabalhar QSC em salas de aulas. Apresentação dos três momentos pedagógicos.	Aula 6: Dinâmica para a escolha dos conhecimentos científicos a serem trabalhados (2º momento)	Aula 9: Produção de materiais para a Web 2.0 em sala de aula (3º momento pedagógico) <i>Sala de computador 202</i>	Aula 12: Produção das sequências didáticas dos professores. <i>Sala de computador 202</i>	Aula 15: Finalização do curso.

Como atividade final obrigatória a ser apresentada, os professores propuseram uma sequência didática em que abordassem controvérsias sociocientíficas em suas aulas de ciências. Sendo um grupo bastante heterogêneo, não foi possível

caracterizar de modo claro o público a que pretendiam suas ações, visto que havia pedagogos atuando nos anos iniciais e professores do ensino médio.

Na tentativa de não estender em demasia a apresentação do curso, propomos a apresentação do curso em três blocos: teórico, exemplos e a prática. No material em mídia CD-R disponibiliza-se as apresentações e vídeos utilizados no curso para clarificar possíveis dúvidas suscitadas no decorrer da explicação.

O bloco teórico (aulas 1, 2, 5 e 8) teve o objetivo de discutir sobre as perspectivas, discussões e pesquisas sobre a temática. Foi debatida a ideia de desigualdade social da teoria de Pierre Bourdieu e como o acesso ao conhecimento científico pode se tornar instrumento dessas distinções sociais. Apresentou-se a perspectiva freireana de educação e os momentos pedagógicos e a relevância das tecnologias nas relações entre agentes sociais na atualidade.

No bloco dos exemplos (aulas 4, 7 e 10) tinha-se a perspectiva de trazer exemplos de temas controversos sociocientíficos. Inicialmente foi apresentado dois vídeos do projeto "We Act" de modo a demonstrar atividades que estão sendo produzidas sobre o tema. Nas outras atividades, seguiu-se para exemplos de controvérsias sociocientíficas específicas como o tema "Transgênicos", em que foi discutido as pesquisas, opiniões distintas e o papel das grandes corporações nesse debate. O tema que abordou "As controvérsias nucleares" trouxe uma perspectiva histórica da produção da bomba de Hiroshima e Nagasaki e o papel dos cientistas do projeto Manhattan. "Aquecimento Global" foi apresentado por uma docente convidada em que foi discutida a visão antropocêntrica do problema ambiental, trazendo visões divergentes sobre o aquecimento no planeta Terra.

O bloco das práticas (3, 6, 9, 11 e 12) foi pedido aos professores que participassem, construindo desde o primeiro dia suas sequências didáticas, através dos três momentos pedagógicos. Assim, eles discutiram coletivamente nos grupos o tema através da problematização inicial (em menor escala que na sala de aula), trabalharam a mobilização do conhecimento e na utilização de ferramentas da Web 2.0 de modo a gerir decisões e ativismos no mundo virtual.

Para a coleta de dados foram feitas as gravações em vídeo das apresentações das sequências didáticas apresentadas pelos grupos de professores. Buscando, assim, reconhecer as propostas e as dificuldades encontradas, assim como, através da análise do debate com a turma, reconhecer as tensões sociais, políticas e culturais percebidas por esses profissionais.

Outros elementos produzidos por esses professores, como construção de critérios para escolher questões sociocientíficas e perguntas que os mesmos consideravam de cunho controverso também serão utilizadas para clarificar as posições e propostas desses docentes.

Ressignificação da organização da pesquisa

Diante da diversidade de formações apresentada no curso na etapa 2, optou-se por discutir com esses docentes o interesse que os mesmos tiveram em procurar o curso de extensão. Os resultados para esses questionamentos (apresentado em uma ficha de reconhecimento inicial e também no debate coletivo) apontou que esses profissionais tinham a disposição de adentrar e aprofundar seu conhecimento científico, contudo, não reconheciam os cursos de experimentação ou de conhecimentos específicos como suficientes para suprir o diálogo com suas áreas de formação inicial. Em sua maioria, foi apresentado o interesse em conhecer as controvérsias sociocientíficas e o uso de novas tecnologias para sua inserção em sala de aula, como exemplificam alguns desses discursos ao serem questionados sobre a escolha do curso:

“Conhecer como iniciar uma discussão e conduzir um tema sociocientífico de maneira significativa para os alunos”
(Professor 12)

“Refletir sobre as intervenções das ciências na sociedade de modo a trazer novas propostas para o contexto da sala de aula”
(Professor 16)

“Preparar-se melhor para os ciclos autorais nas escolas municipais e para as pesquisas científicas nos currículos das escolas estaduais” (Professor 20)

Por tal motivo, optamos, na organização dos grupos de trabalho, promover a diversificação das formações, indicando que os especialistas de cada área

pudessem ser representados, ao menos uma vez, em cada equipe. Assim, cada conjunto de docentes teve um professor de ciências (física, química ou biologia), um sociólogo, historiador ou filósofo e um pedagogo ou matemático. Essa divisão, de certo modo, tentou resolver o problema em reconhecer como os conhecimentos científicos poderiam ser apresentados nessas propostas e como os diferentes olhares provindos de cada formação ajudariam a pensar o problema levantado.

Assim, partindo da preocupação levantada por Levinson (2006), foi dada atenção especial a discussão sobre o reconhecimento de temas controversos e como se poderia escolhê-los através da utilização dos três momentos pedagógicos, mais especificamente, da problematização inicial. Nesse sentido, foi proposto que esses professores construíssem de modo explícito critérios para escolha das controvérsias sociocientíficas que iriam abordar em sua sequência didática.

Finalizando o capítulo

Nesse capítulo, com o intuito de investigar como professores e futuros professores compreendem as potencialidades e dificuldades de inserir controvérsias sociocientíficas e o uso de ferramentas da Web 2.0 em salas de aulas de ciências, foi tratada a organização e metodologia empregadas na pesquisa.

Foram apresentadas as escolhas e os desafios encontrados nesse processo, assim como, as mudanças necessárias para que fosse possível coletar os dados. Em alguns casos, como será apresentado adiante, o processo possibilitou a ressignificação dos entendimentos sobre o problema, trazendo maior riqueza na análise dos dados e no próprio processo de fazer a pesquisa. Assim, na tentativa de produzir um conhecimento sobre o meio analisado ao mesmo tempo em que se busca melhorar o espaço social, como pressupõe a pesquisa-ação, nas próximas seções serão tratadas os dados, as percepções de mudança e alguns indicativos dos investigados sobre a relevância da pesquisa em suas práticas docentes.

CAPÍTULO 3: ANÁLISE DOS DADOS

Nesse capítulo, optou-se pela apresentação e análise dos dados de modo concomitante. Isso, pois se objetiva trazer as percepções, produções e debates como parte de um processo de interação entre investigados e pesquisador em que a tomada de consciência se constitui ao passo que se produz e se questiona durante o processo. A partir dessas concepções, foi utilizado como referencial de análise Laurence Bardin (2009). Para a organização do trabalho, inicialmente se propôs a *leitura flutuante* de modo a construir uma referenciação dos índices e posterior elaboração de indicadores. A partir desses indicadores foi elaborado a codificações e construção das categorias de análise (Bardin, 2009).

Para a análise dos resultados da Etapa 1 (discurso dos futuros professores) foi construída uma matriz de análise com a organização: tema, categoria, subcategoria, indicadores/unidades de registro e unidades do texto. No *tema*, se procurou perceber na fala dos investigados as preocupações mais amplas sobre as intervenções externas no contexto escolar. As *categorias* são responsáveis pela compreensão de como o tema pode ser fragmentado em outras possíveis relações de interesses como políticos, sociais ou culturais. As *subcategorias* buscaram trazer a dimensão dos interesses específicos dessas categorias. Finalmente, apresentam-se as *unidades* e *indicadores* que foram percebidos como representativos dos discursos dos sujeitos e conseqüente apresentação de *unidades do texto* (fala dos investigados) que são representativas da categoria estudada.

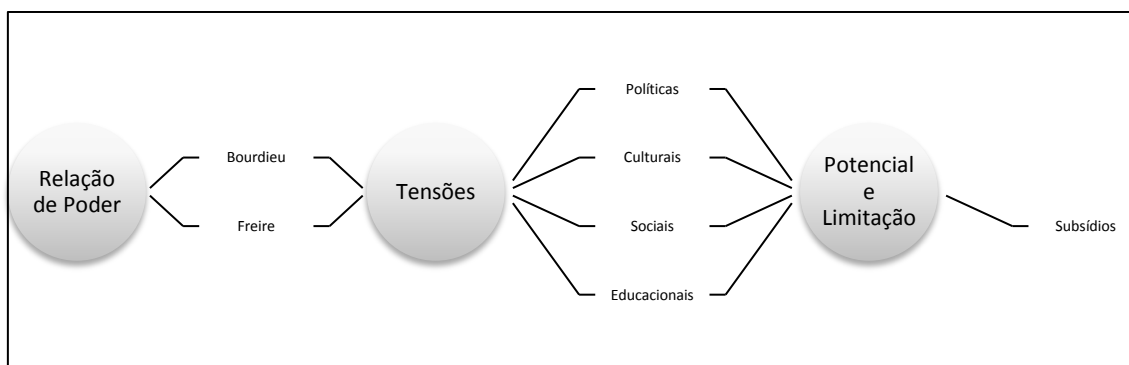
Todo o processo de análise é constituído de um olhar epistemológico em que se pretende observar o papel das relações de poder como instrumentos de imposição de determinadas ações e empecilhos dos agentes sociais no campo de atuação (Bourdieu, 2014). Desse modo, o reconhecimento do papel da escola como esse espaço de manutenção ou superação das desigualdades sociais pode ser um importante meio de construir e pensar sobre práticas que promovam a autonomia do pensamento do aluno e também do professor (Freire, 2013b). Baseadas nas controvérsias sociocientíficas pretende-se analisar

como os futuros professores percebem as potencialidades, desafios e limitações em inserir essa perspectiva educacional em suas futuras aulas de ciências.

Para a Etapa 2, é proposta a análise do material produzido pelos professores assim como a análise dos discursos dos mesmos através da implementação de um questionário acerca das suas percepções sobre o curso, suas proposições e as dificuldades que os mesmos apontaram para se implementar essas ações em suas salas de aula.

Com o conjunto de dados e sua respectiva análise será traçado um caminho reflexivo e de ressignificação do problema de pesquisa, buscando, assim, discutir os obstáculos e soluções dadas por esses para a inserção de controvérsias sociocientíficas em sua articulação com a superação das desigualdades sociais e a utilização dos momentos pedagógicos. Assim, pretende iniciar esse processo compreendendo as relações de poder segundo os estudos de Pierre Bourdieu e Paulo Freire, em seguida, serão reconhecidas as tensões percebidas pelos investigados de modo que se possa compreender as potencialidade e limitações encontradas para produzir sequências didáticas que levam em conta também os momentos pedagógicos e o uso da Web 2.0. A partir desse processo reflexivo, objetiva-se debater subsídios para a articulação entre essas diferentes preocupações (Figura 1).

Figura 1: O processo de análise para a construção de subsídios para o debate



Nas próximas seções, será apresentada a análise dos futuros professores e dos professores em exercício, em momentos distintos, buscando ao final trazer a reflexão articulada entre esses dois grupos de investigados.

3.1. Os futuros professores dos anos iniciais e suas percepções sobre as relações de poder na inserção de controvérsias sociocientíficas

Através da análise dos discursos dos futuros professores, nessa seção serão apresentados três temas emergentes sobre as questões sociocientíficas: relações de poder na sociedade, superação dos problemas e tomada de consciência e uso da Web 2.0. Esses temas serão apresentados em matrizes de análise com o objetivo de exemplificar algumas falas representativas das categorias representadas.

Assim, no que tange o primeiro tema, conforme os alunos apontaram suas percepções sobre as dificuldades que poderiam influenciar a inserção das controvérsias sociocientíficas em suas futuras aulas de ciências, aspectos culturais nas "*Relações de Poder na Sociedade*" foram apontadas como um desses fatores. Assim, no *âmbito da cultura* a questão moral é um desses temas que aparece como instrumentos que devem ser tratados quando estão sendo abordadas questões sociocientíficas, são preocupações que apontam para o respeito pelas opiniões pessoais. Outro aspecto associada à cultura está no papel da família como parte da construção das relações do âmbito escolar. Famílias conservadoras, em geral, segundo os investigados, se posicionam de modo a dificultar o diálogo e consequente mobilização dos alunos diante de problemas que são considerados não consensuais da ciência segundo as crenças e valores dessas famílias. A religião também possui essa característica de abster o debate e não conduzir a novos entendimentos sobre o mundo cujas ideias entram em embate com o saber religioso.

No *âmbito da escola* aparece dois possíveis empecilhos para a implementação das questões sociocientíficas. O primeiro está associado à postura ou a mudança de postura do professor diante das incertezas relacionadas a esse tipo de abordagem. A autoridade do conhecimento científico acaba por ser um fator determinante para o controle da sala que, segundo os investigados, não parece ser um elemento de fácil de mudança na prática docente, nesse caso, a relação de poder está na interação professor-aluno. O outro elemento é a *estrutura da escola*, a instituição pode ter o poder de gerir e controlar seus funcionários, seja

através do currículo ou do perfil ideológico da instituição, sendo, para os futuros professores, um desafio que não pode ser ignorado. Relações democráticas segundo esses sujeitos devem ser iniciados dentro da própria instituição, sendo um exemplo prático e não somente teórico.

O *âmbito político*, externo ao contexto escolar, influencia de modo significativo as relações internas, portanto, leis e projetos curriculares acabam por instituírem em políticas públicas que obstruem a mudança nas escolas. Nesse contexto, os investigados apontam que a conservação pela escola tradicional é um interesse do Estado que visa manter agentes sociais passivos e poucos críticos a tudo que possa envolver temáticas científicas. Foi chamada atenção, também, para grupos políticos que assumem nos espaços de decisão a defesa por visões ideológicas que mudam ou mantem percepções educacionais conforme seus interesses. Exemplos como a dita “bancada evangélica” que defende a retirada de temas como a “Evolução” ou a inserção da temática criacionista nos currículos nacionais de ciência.

Nesse primeiro tema, o que se percebe é que os futuros professores compreendem diferentes relações de poder que influenciam a sua atuação em sala de aula. Chama a atenção na construção de um pensamento em que as relações não se focalizam apenas no microcosmo da sala de aula, mas como um lugar em que diferentes lutas estão sendo travadas para a tomada ou manutenção do poder (Bourdieu, 2014). A questão política não está esquecida, visto que os investigados apontam que trazer indagações que não se limitam ao aprendizado tradicional, sem reflexão ou contestação, mas que evocam a criticidade e a construção de processos de transformação do mundo (Freire, 2005) é um tipo de educação que pode ser contestada pelos interesses políticos e ideológicos que os acompanham.

Tabela 4: Matriz de análise das relações de poder:

Tema	Categorias	Subcategorias	Indicadores/Unidades de Registro	Unidades do Texto
Relações de poder na sociedade	Âmbito cultural	<ul style="list-style-type: none"> Moral 	“questões morais” “pessoais” “internas”	“Esses conhecimentos, como eles envolvem questões morais e questões pessoais até, não só sociais, mas pessoais...” “(...) essas questões por que ele

		<ul style="list-style-type: none"> • Família • Religião 	<p>"família" "tradição"</p> <p>"religiosas" "religião versus ciência"</p>	<p>envolve não se trata só da ciência como algo isolado, como algo externo, ela envolve também questões internas"</p> <p>...</p> <p>"Minha família é bem conservadora e bem tradicional" "(...) eles já se posicionam de tal forma que não vou discutir com você sobre o que você acha, já impõe e querem que você tenha esse mesmo pensamento" "acho que não tem como chegar a casa e fazer um debate sobre um tema"</p> <p>...</p> <p>"E o que acho revoltante é que tem criança que não condição ou se forem famílias muito religiosas, tem temas que são praticamente proibidos para serem tocados"</p>
	Âmbito da escola	<ul style="list-style-type: none"> • Postura do professor • Estrutura da escola 	<p>"apresentação do saber" "pensamento do professor" "aceitar" "autoridade"</p> <p>"escola com o todo" "espaço para atuar" "gestão democrática"</p>	<p>"Eu sempre achei que o que os professores estavam ensinando era sempre aquilo e que era assim" "não existe só aquela verdade que seu professor apresenta e que é um pensamento dele e ele tem todo o direito de pensar que aquilo é aquilo mesmo, mas não é uma coisa que eu tenho que aceitar" "são professores e tem mais conhecimento que você e então, se você falar é você que não estuda e não sabe. 'Eu sou professor, sou autoridade'"</p> <p>...</p> <p>"(...) estar inserido no contexto social de participar e discutir e de estar envolvido, para mim envolvem primeiro a consciência e traz bem para o que elas falaram dessa questão de trabalhar a cidadania, não só a questão sociopolítica da criança, não só as crianças, mas a escola como um todo" "(...)Na minha educação que tive a gente não tinha muito espaço para realmente falar o que acha, para debater e ter voz dentro da escola. A gente só ouvia, só recebia informações, a gente não tinha muito espaço para falar realmente, enfim, nada"</p>
	Âmbito político	<ul style="list-style-type: none"> • Interesses pela manutenção da escola tradicional 	<p>"intervir" "responsabilidades social"</p>	<p>"Nem a escola, nem mesmo o estado está interessado em intervir e criar um ser social com a responsabilidade social" "perspectiva de neutralidade, ou ele tem, em maior ou menor influência ou degrau, ele tem alguma influência ideológica"</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Interesses ideológicos nas esferas políticas 	“medo” “represália” “leis”	“E outra questão, o medo também ele existe por que você está acostumado à questão de que o professor ele não pode trazer opinião. Tanto é que a gente está no congresso com um Projeto de Lei que fala que o professor não pode trazer sua opinião para dentro de sala de aula” “(…) você precisa tomar uma decisão e dizer “Eu sou a favor ou contra isso, por isso, por isso e por isso” te dá mais medo de represália (…)”
--	--	--	--------------------------------------	--

O segundo tema (Tabela 5), associado à *Superação dos problemas e a tomada de consciência* faz parte de um conjunto de falas que procuram compreender o papel do professor e das tecnologias como elementos de mudança. É interessante observar que para os investigados o professor e sua necessidade de compreender que o *conhecimento* não é o saber único e correto, pode ser um desses aspectos de superação para a inserção de controvérsias sociocientíficas nas salas de aulas. O *processo formativo* indica uma reflexão desses sujeitos acerca dos espaços universitários como fundamentais para a mudança de postura. Nesse sentido, os futuros professores ainda apontam que a necessidade de adquirir uma postura mais ativa pode ser instrumento fundamental para que essas questões ditas atuais sejam implementadas nas salas de aulas.

Na questão que se refere à tomada de consciência, a preocupação do papel do professor como o ator do *desvelamento das relações sociais* aparece em alguns momentos. Isto, pois os discursos se direcionam a tentativa de enfrentamento dos debates mais pessimistas que focam nas dificuldades ou falta de formação para atuarem nos contextos de inovação na escola. Em geral, algumas falas indicam a necessidade de superação desses pensamentos através de uma postura de reconhecimento da responsabilidade do docente em atuar como agente da transformação social (Freire, 2005).

Outra categoria que foi mencionada no contexto de mudanças foi o da *tecnologia*. Para os futuros professores, ela pode ser um instrumento

importante de interação entre diferentes mundos e de proporcionar a *atualização da escola*, enquanto os investigados apontam que a necessidade de interagir com o mundo externo à sala de aula é fator determinante para a inserção das questões sociocientíficas nas escolas. Ainda, retomam a necessidade de compreender que os alunos são parte de uma geração “digitalizada” em que a lógica: livro, caderno e lousa já não possuem sentido.

Contudo, chama a atenção que, para tanto, o uso de tecnologias *em sala de aula*, não significa apenas inserir os produtos tecnológicos, mas articular esses materiais com a reflexão e a correlação com os conhecimentos que dela podem emergir. Portanto, não significa a defesa pelo seu uso, mas o reconhecimento de que para inserir questões sociocientíficas é necessário que o professor compreenda que a tecnologia não é somente um aparato a ser utilizado, mas instrumento importante de reflexão e interação entre agentes sociais.

Cabe apontar nesse tema que o papel social e os reconhecimentos das interações sociais provindas da tecnologia são parte de um entendimento pelos futuros professores de suas responsabilidades diante dos problemas levantados. Não se pretende aqui defender a mudança das percepções desses futuros docentes, mas que se pode indicar um início de reflexão sobre o tema.

Tabela 5: Matriz de análise da superação e tomada de consciência

Tema	Categorias	Subcategorias	Indicadores/ Unidades de Registro	Unidades do Texto
Superação dos problemas e a tomada de consciência	Postura do professor	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento • Processo formativo 	<p>“detentor” “facilitador”</p> <p>“preparar-se” “mudança”</p>	<p>“Assim, para mim ninguém tá preparado para isso e se você achar que é o único detentor do conhecimento. Mas a partir do momento que você é o facilitador ali para o conhecimento deles”</p> <p>“o papel de um professor é exatamente isso, conseguir fazer um equilíbrio entre aquilo que ele sabe, aprender com o aluno e ele chegar a uma coisa que tenha significado para os dois”</p> <p>...</p> <p>“a gente não está habituado com isso, então, eu acho que nem a gente está 100% preparado, mas se a gente sabe que tem essa</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Desvelamento social 	<p>"passivo" "preocupação política"</p>	<p>possibilidade eu acho que a gente tem que se preparar para isso" "a gente não gosta muito desse modelo tão tradicional de você estar fechado ali e ter que seguir aquilo" "a gente mudar um pouco, porque se a gente só falar que tá difícil e não encarar quem vai fazer isso. Eu queria fazer parte dessa mudança" ... "Qual é nosso papel enquanto alunos da academia e futuros pedagogos. O que a gente vai fazer? A gente vai continuar tentando descobrir quais as novas tecnologias podem ajudar na alfabetização sem se preocupar com a política, educação é filosofia, considerando que somos passivos, e deixando que a econômica avance e a gente achando que estamos nos destacando no cenário internacional"</p>
	Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Atualização na escola O uso na sala de aula 	<p>"o hoje" "nosso século" "geração digital"</p> <p>"nova tecnologia" "levante"</p>	<p>"Eu entendo um pouco hoje se nós formos trabalhar a respeito de nosso século, a respeito do ano em que nós nos encontramos, é impossível não trabalhar com a nova tecnologia dentro de um processo educacional" "essa nova geração é uma geração digital, então, quando o aluno chega à escola, ela já mexeu no tablet, ele já teve acesso a internet" ... "Um uso da nova tecnologia é você propiciar dentro da sala de aula, um levante aí filosófico, cultural etc." "Então trabalhar novas tecnologias dentro da escola, a priori para mim é estar sensível a elas"</p>

O terceiro tema apresentado (Tabela 6) se relaciona com a Web 2.0. Nessa preocupação surgiram as concepções dos futuros professores sobre o papel que as ferramentas de interação online promoveram nas relações sociais entre as novas gerações de estudantes. Se por um lado se apresenta as potencialidades desses instrumentos como capazes de conduzir a participação dos agentes sociais em ações sociocientíficas, por outro, marca-se o debate

pela preocupação em como a internet, por exemplo, também pode contribuir para estrutura social já estabelecida.

No caso das *relações sociais* os estudantes apontaram como os agentes passaram de sujeitos expectadores do processo para usuários que podem intervir na realidade (virtual). Nesse contexto, chama-se a atenção para como a informação, que caminha cada dia mais rápido, não se configurou somente em acesso, mas, também, para a mobilização social.

Baseados nesse contexto, o *papel político* chama a atenção dos investigados, que retomam como os grupos dominantes se mobilizam para manter a estrutura social, criando critérios e empecilhos para o desenvolvimento e circulação de conhecimentos (Bourdieu, 2000). Assim, processos de interação com outros sujeitos e no uso de saberes para construir pontes de informações e mobilização acabam por sofrerem ataques do tipo econômico e político, garantindo o afastamento dos grupos dominados do reconhecimento e tomada de consciência dos problemas associados a controvérsias.

No âmbito da *inclusão social*, é interessante perceber que os futuros professores reconhecem a Web 2.0 como o lugar de promoção da igualdade e de sua potencialidade como espaço de socialização das questões sociocientíficas. Nesse contexto, identifica-se que para alguns desses participantes a transformação do mundo, na perspectiva freireana, pode ocorrer também através das interações virtuais.

O que esse tema nos indica é que existe, no contexto do uso da Web 2.0, um entendimento da potencialidade dessa ferramenta como instrumento de mobilização dos saberes e de sua capacidade como espaço para a democratização do conhecimento científico através da participação e no ativismo. Contudo, tem-se percebido que a desigualdade parece ser um problema que persiste, mesmo diante do avanço tecnológico. A ideia de Tilly (2006) sobre a dimensão de afastamento que a tecnologia provoca acaba por não aumentar, ao menos, manter as distinções entre aqueles que possuem e não possuem acesso ao mundo virtual.

Tema	Categorias	Subcategorias	Indicadores/ Unidades de Registro	Unidades do Texto
Uso da Web 2.0	Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="560 398 745 510">• Mudanças das relações entre agentes <li data-bbox="560 678 687 741">• Papel político <li data-bbox="560 992 695 1048">• Inclusão social 	<p data-bbox="767 398 906 454">"ser ativo" "informação"</p> <p data-bbox="767 645 979 701">"incômodo" "cercar direitos" "controlar"</p> <p data-bbox="767 925 938 981">"acessibilidade" "inclusão"</p>	<p data-bbox="1011 365 1369 622">"depois da Web 2.0 a gente passou a ser ativo também, a gente informa, recebe informação, repassa, modifica, interpreta e faz com que o que a gente entendeu seja divulgado" "a gente pode dizer que estamos na sociedade do conhecimento, na era digital"</p> <p data-bbox="1011 633 1369 869">...</p> <p data-bbox="1011 869 1369 1104">"Mas essa tecnologia está incomodando, a gente começar a ver do ponto de vista político" "O que eles estão querendo? Cercar o direito de acesso ilimitado (à internet) por que é assim, eles já perceberam (...) querem limitar o acesso" "do lado, do ponto de vista político, ficou muito fácil todo mundo falar para todo mundo, todo mundo se comunicar. Então, quando acabar, pronto você não pode mais falar comigo. Já que eu não posso eliminar, eu vou controlar"</p> <p data-bbox="1011 1115 1369 1261">...</p> <p data-bbox="1011 1261 1369 1568">"(...) essa globalização e essa acessibilidade que a gente do ponto de vista da facilidade de acesso e não da inclusão, tá incomodando" "(...) falando do Paulo Freire, do ponto de vista filosófico, quem realmente está lá em cima, o opressor, nunca quer perder essa condição, mas a gente está aqui tentando convencer o oprimido que nós estamos também nessa condição de que ele tem que se libertar e que não precisa de um líder revolucionário da educação para fazer isso"</p>

3.2. Os professores em exercício e os desafios em produzir atividades que abordem controvérsias sociocientíficas

Com o intuito de compreender como os professores em exercício reconhecerem as potencialidades e limitações da inserção de controvérsias sociocientíficas em suas aulas de ciência, assim como, o uso das ferramentas da Web 2.0, foi analisado, nessa seção, os materiais e percepções desses sujeitos

diante do desafio de produzirem sequências didáticas sobre tal temática. Com o objetivo de facilitar o processo de produção dessas atividades e no diálogo com a perspectiva de inserção do mundo do aluno no contexto educacional, se propôs o uso dos momentos pedagógicos como parte dessa produção.

O primeiro desafio na elaboração dessas ações foi o entendimento dos professores cursistas em compreender o que eram controvérsias sociocientíficas. Para Levinson (2006) questões que envolvem éticas, valores e desacordos (desde que sejam razoáveis) são alguns dos elementos que pode-se definir como situações controversas. Assim, observa-se que a discussão inicial do curso não foi suficiente para dar subsídios para que os professores pudessem compreender o sentido de controvérsias sociocientíficas. Tal afirmação refere-se a apresentação dos docentes sobre as seleções de questões que lhes pareciam significativas para serem tratadas em sala de aula. Nesse contexto, os docentes indicaram, em um primeiro momento, alguns temas que, por vezes, não tinham vínculos diretos com as questões ditas sociocientíficas ou, ao menos, com temáticas científicas.

No Quadro 1, são apresentadas algumas dessas ideias que aparecem nas produções dos professores. Em geral, os mesmos focam em controvérsias, mas que não possuem relação direta com problemas sociocientíficos. Em outros momentos aparece uma prevalência em discutir temáticas sociais que estão presentes do contexto cultural brasileiro. Controvérsias sociocientíficas aparecem, também, e são apresentadas enquanto problemas de diferentes tipos. Em geral, ainda que não explícito, percebe-se que são direcionadas ao público do ensino médio.

Quadro 1: Questões escolhidas pelos professores

Controvérsias	Problemas sociais	Controvérsias sociocientíficas
Ética na educação	Globalização	Pílula do dia seguinte é abortiva?
Religião e ciência	Legalização da maconha	Como é a escolha da matriz energética e ou fatores de escolha?
Anabolizantes e suplementos alimentares	Reciclar a bateria de celular	É ético promover modificações genéticas?
Consumo	Desperdício de comida e a merenda escolar.	O que é vida do ponto de vista científico?

Ao passo que foram convidados a produzirem as sequências, foi pedido para que os mesmos discutissem nos grupos as escolhas das questões e os critérios que estavam sendo tratados. Alguns termos utilizados pelos pesquisados para contextualizar os critérios foram: *relevância social, consequência para a sociedade, a controvérsia do tema, não há consenso na sociedade, remete a questionamentos, questões a serem refletidas, impacto social e apologia*. Percebe-se que nessa fase inicial (problematização) que houve um afastamento de discussões científicas em detrimento da aproximação com os problemas sociais. No entanto, sendo o momento de mobilização do conhecimento, na segunda etapa, espera-se que essa situação fosse mais bem tratada. Portanto, nessa fase os professores tiveram ajuda dos docentes do curso e fizeram pesquisas para tratarem o tema.

Assim, ao término dos trabalhos, os professores fizeram suas apresentações para o grupo, trazendo as propostas desenvolvidas no curso. Para análise foram utilizados as gravações dos vídeos das apresentações e os slides produzidos por esses docentes.

O grupo 1 escolheu o tema *Poluição* para ser abordado com estudantes do ensino fundamental. Em termos de tecnologia, o grupo aponta que os estudantes possuem aproximação com a mesma, portanto, não sendo um problema para sua utilização. As atividades foram distribuídas em 5 aulas, ainda que os integrantes não tenham entrado em um consenso devido a quantidade de aulas disponível para cada disciplina (Matemática, Biologia, Sociologia) nas escolas. Ao dialogarem com a turma, esse grupo aponta que o desenvolvimento das atividades estão relacionadas com a estrutura escolar e em como as escolas dão suporte e liberdade para que os professores atuem. No primeiro momento (que o grupo compreende como a etapa de problematização) eles apontam o papel do ar na qualidade de vida das pessoas. Na segunda fase, os alunos são convidados a pesquisarem em outros espaços fora do ambiente escolar com especialistas. Para o uso da Web 2.0 esses docentes propõem aos alunos que construam uma página na internet e pôsteres virtuais para que apresentem suas pesquisas. De modo a promover a reflexão crítica esse grupo propõe o debate

sobre os créditos de carbono e como esse tipo de capitalização da natureza pode ser ou não positivo para a sociedade.

O grupo 2 utilizou o tema *O uso da energia renovável e não renovável* como provocadora do debate. O grupo focalizou suas ações a alunos do 3.º ano do Ensino Médio. Sendo um grupo diversificado, eles apontaram a relevância em se trabalhar o tema na ciência, mas também como desencadeador do debate para professores de filosofia e sociologia que poderiam trazer as reflexões políticas e econômicas para a discussão. Esse grupo propunha que os estudantes trabalhassem com os gastos energéticos, o papel do consumo nas grandes incorporações e quais os critérios que são utilizados para escolher as fontes de produção de energia. A produção de podcasts foi a escolha do grupo para que os alunos produzissem uma apresentação sobre as distintas fontes de energia. Pretende-se com essas ações promover um debate sobre as potencialidades e dificuldades de escolha de cada uma dessas opções. Para a mudança do mundo (do virtual para o real), o grupo finaliza as ações com atividades promovidas pelos alunos para conduzirem as mudanças que podem ser feitas em suas escolas como a diminuição nos gastos de energia. Nesse sentido, propõem para a conscientização dos agentes escolares que o estudante fizessem a produção de *memes* para provocar o interesse e engajamento da escola para a diminuição do consumo energético.

O grupo 3 apresenta o tema *Luxo e Lixo* para debater a responsabilidade social diante dos lixos eletrônicos para estudantes do ensino médio. A controvérsia está, segundo o grupo, em questionar se os mesmos são considerados lixo ou são construção da mídia e do consumismo exacerbado. Para a construção das ações, os integrantes utilizam como ferramenta da Web 2.0 a produção de histórias em plataforma online (Storybird). A partir dessas produções, os alunos poderão estender a discussões para além da sala de aula, promovendo o protagonismo dos estudantes através do ativismo virtual em redes sociais.

O grupo 4 discutiu o tema *Bullying causado pela diferença de gênero*. Não foi especificado o público a ser trabalhado, mas apontam que pode ser um tema relevante para qualquer idade. Assim, o grupo aponta o desenvolvimento de quatro aulas sobre a discussão das diferenças biológicas, sociais e culturais

que delimitam ou não as diferenças entre mulheres e homens. O intuito desse debate é buscar nos discursos científicos trabalhos em que se compreende a existência de diferenças entre os sexos feminino e masculino arraigados no contexto social como: sensibilidade, fragilidade mental ou incapacidade para estudos nas ciências exatas. O grupo construiu um fórum para debater o assunto, permitindo com que os alunos participassem e discutissem com outros internautas sobre as opiniões e conhecimentos adquiridos nas aulas de modo a promoverem a conscientização sobre o tema.

O grupo 5 abordou o tema *É anticoncepcional ou é abortivo?* Nesse trabalho foi proposta a discussão sobre a pílula do dia seguinte. Pretende-se discutir a questão da gravidez, do sentido de vida na ciência e nas questões sociais que permeiem o debate (direito da mulher, feminismo, machismo). Foi apresentada como exemplo a ativista Margaret Sanger e seu papel na elaboração da pílula anticoncepcional. Assim, a partir do conjunto de atividades, o grupo propõe o uso da Web 2.0 através da produção de vídeos e publicação nas mídias sociais sobre o tema.

O grupo 6, o último a apresentar, trouxe o tema *É mais saudável consumir alimentos orgânicos?* O trabalho será desenvolvido a partir de questionamentos se tais produtos são mais nutritivos, podem comprometer a biodiversidade ou trazem outros riscos com o consumo de parasitas. A partir de tal debate, é proposta o uso da mídia Facebook para a criação de um grupo onde serão postados vídeos e promoção de discussão sobre o tema. O *Powtoon* será a ferramenta a ser utilizada pelos alunos de modo a construírem uma apresentação com o intuito de conduzir a tomada de consciência da comunidade online acerca do uso de alimentos convencionais e orgânicos.

Ao se observar as produções dos grupos, se compreende que elementos controversos e o uso da ciência fazem parte desse debate e foram tratados de modo sistemático e articulados pelos docentes. Ainda que, em alguns casos, os três momentos pedagógicos tenham sido apresentados, não foi possível afirmar que seu uso tenha surtido diferença nas produções. Isto, pois ainda que a problematização tenha se caracterizado como um possível entendimento pelos docentes, quando esses escolheram suas questões, no contexto das

apresentações não foi mencionado qualquer tipo de espaço para que tal situação se concretizasse.

Parte do problema é caracterizado pela proposta do curso, cujo enfoque foi de escolha do tema anteriormente, portanto, sendo antemão, tratada pelos docentes. Por outro lado, percebe-se que em alguns casos a problematização aparece em forma de questões para desencadear a reflexão dos alunos, e assim, indicando certo equívoco no sentido do uso desse método. Como aponta uma docente ao responder sobre as dificuldades encontradas no curso:

A única crítica que eu tive foi em relação com a atividade pedida a nós. Não foi só sua complexidade (3 momentos, web 2.0, ativismo e sociocientíficas), mas principalmente pela dificuldade de se entender os 3 momentos. De fato, pela apresentação final ficou bem claro que nenhum trabalho fez uma real problematização (nem o do nosso grupo, que teoricamente sei o que é uma problematização). Assim, temos algumas possibilidades, como pedir uma proposta sem citar os 3 momentos, permanecer do modo como foi aplicada, ou talvez citar a cada tempo para preparar a proposta o que é uma problematização, como ela deve ser feita e alguns exemplos. Acredito que essa última ideia seja viável e a mais proveitosa, já que os professores teriam um contato mais profundo com os 3 momentos e suas potencialidades.

Em consonância com esse discurso, aponta-se que a dificuldade em compreender os três momentos pedagógicos torna-se um fator a ser mais bem refletido nos contextos de produção de cursos de períodos curtos. Isso, pois como aponta a professora, a complexidade já tratada no curso acaba por diminuir as discussões em aula e tornando inviável o debate com a qualidade pretendida. Cabe aqui defender que o método é um meio importante de trazer debates como o proposto nesse trabalho, mas que no caso do curso em questão, os três momentos pedagógicos não parecem ter surtido o efeito esperado.

Contudo, chama a atenção as escolhas e o papel político que as apresentações trouxeram. Em geral, quando se propunha debater sobre as questões da desigualdade social, esperava-se que esse tema fosse ser tratado de modo tangencial ao debate, contudo, a questão de discussão de gênero (bullying e a pílula) foi discutida de modo central, buscando a superação da visão da mulher

na sociedade. Sem, no entanto, esquecer as questões sociocientíficas que permeiam o processo.

Outra discussão que apareceu foi o papel do consumismo na sociedade associando-o ao uso desenfreado das tecnologias. A relação luxo e lixo no que tange ao descarte e a concepção do que é considerado descartável é um elemento interessante de ser debatido na sala de aula. Ainda que falte uma percepção mais apurada sobre os modos como a ciência se apresenta nesse debate, é interessante perceber como a ideia das relações sociais e a tecnologia acaba por trazer algumas concepções das estruturas estabelecidas na sociedade.

3.3. Considerações finais sobre os dados

A partir dessas apresentações, ao término do curso foi proposto aos docentes que fizessem uma reflexão e respondessem um questionário acerca do tema que foi debatido no contexto do curso de extensão. Para melhor compreender os desafios que foram enfrentados por esses professores, foi questionado as dificuldades encontradas por esses profissionais para produzir suas sequências no curso. Assim, as respostas diversificaram-se em: articulação entre as disciplinas, a escolha do tema, organizar distintas opiniões e a utilização das ferramentas da Web 2.0. Contudo, nas falas abaixo, percebe-se que o problema em reconhecer as controvérsias, saberes científicos e os momentos pedagógicos foram os desafios estruturais que provocaram dúvidas e trabalho para as propostas:

Definir quais seriam as QSC. Superamos esta dificuldade pensando em temas sociocientíficos e depois delimitarmos uma questão que apresentava controversa.

Em relação ao nosso grupo, o tema foi mais científico, portanto como faço parte da disciplina de sociologia, a maior dificuldade era realmente entender a parte da ciência para relacionar com a disciplina, mas através das discussões do grupo foi possível estabelecer relação.

A maior dificuldade foi em elaborar uma proposta com os Três Momentos Pedagógicos, incluindo uma questão sociocientíficas e despertando uma posição de ativismo por parte dos alunos.

Outra questão propunha discutir quais eram os desafios que esses docentes percebiam para implementar suas propostas no contexto das escolas em que atuavam. Alguns desses desafios se relacionavam com: superação do ensino tradicional, ambientes e espaços adequados, tempo, a interdisciplinaridade na escola, materiais de boa qualidade sobre o tema e a pressão para a preparação no vestibular. Problemas como a promoção do engajamento e a infraestrutura é um desses temas:

Apresentar um tema cativante. Tornar o tema atraente. Fazer uso de recursos tecnológicos e envolver outros professores.

Hoje o maior desafio seria o suporte escola/professores, precisamos de mais tecnologia nas escolas (no momento sequer temos impressoras) e como se trata de uma relação transdisciplinar falta apoio de alguns professores que muitas vezes recusam-se em trabalhar em equipe e alguns até boicotam certos projetos.

A relação com o mundo social através do ativismo foi outro tema significativo para a construção das produções que os professores tinham que conduzir em suas sequências. Desse modo questionou-se se a Web 2.0, a partir da experiência dos mesmos no curso, pode ajudá-los a compreender ou não sua relevância para a transformação do mundo através do ativismo. As respostas indicaram que o uso da Web 2.0 se mostrou um instrumento importante, que será parte da prática pedagógica, serve como atualização da sala de aula e no diálogo com o mundo externo. No entanto, é apontado por esses docentes a relevância da construção da ação pedagógica para indicar, promover a reflexão e o efetivo engajamento através das práticas em sala de aula, como aparece nas respostas:

Desde que haja compreensão da proposta e engajamento para uma efetiva ação, seja nos mais variados assuntos, a web oferece grandes ferramentas para a mobilização na sala, com materiais produzidos pelos alunos que podem ser espalhados na escola ou em redes sociais.

À medida que as novas ferramentas forem sendo conhecidas e dominadas, com a orientação dos professores, as produções mais trabalhadas, ou as melhores, podem parar nas redes sociais. Ou os trabalhos mais significativos podem ganhar

adeptos, adesões de outros e ser expandidos. Ou algum trabalho pode se tornar um movimento social, uma bandeira, um ato de manifestação pública.

A partir dessas considerações, se propõe discutir elementos para a construção de futuras ações para a inserção de controvérsias sociocientíficas nas salas de aulas de ciências. Tais proposições buscam construir reflexões e indicativos de como se pode abordar e quais os problemas levantados nessa pesquisa que podem ser evitados. Nesse contexto, observou-se nas discussões provindas dos investigados que alguns dos desafios e necessidades de reflexão são primordiais para o desenvolvimento desse processo. Assim, foram mapeadas algumas considerações percebidas nos dados:

- Refletir e construir coletivamente a questão a ser tratada com o grupo;
- Elaborar questões baseadas em problemas da realidade dos alunos, com objetivos locais bem definidos;
- Reconhecer as relações de poder estabelecidas no contexto cultural de modo a evitar embates na implementação das atividades;
- Identificar as relações de poder estabelecidas no contexto escolar de modo a reconhecer as ideologias que deverão ser negociadas entre alunos, professores e agentes escolares;
- Reconhecer posições políticas e as leis que regem o sistema de modo a identificar as ideologias com o objetivo de superá-las;
- Utilizar ferramentas da Web 2.0 que se possibilite a elaboração autoral dos estudantes.

No que se refere a infraestrutura das escolas e do contexto de produção das ferramentas na Web 2.0, a maioria dos investigados apontam que a tecnologia disponível é fator determinante para o sucesso da empreitada. Contudo, como observado nos discursos, as relações de poder estabelecidas na interação entre professores e futuros professores com o espaço social em seu entorno é um fator ainda mais relevante para o desenvolvimento de uma visão realista sobre o mundo em que se atua. Nesse contexto, o uso das controvérsias sociocientíficas se mostra como um instrumento desencadeador do desvelamento social. Isto, pois ao tratar de temáticas em que se espera a

mobilização dos sujeitos envolvidos e no ativismo, aparece, dentro da lógica escolar a explicitação de interesses que se associam as relações internas e também externas à escola.

Os investigados apontam como a tecnologia pode ser utilizada como instrumento de ativismo social, podendo se converter em uma "arma" a favor dos dominados, mas gerando, por sua vez, um elemento a ser combatido pelas elites intelectuais e econômicas que se privilegiam das diferenças e ignorâncias acerca das controvérsias científicas. Assim, quando Bourdieu e Passeron (1970) nos lembram do papel da escola, deve-se repensar se na atualidade, essa condição não pode estar se estabelecendo no âmbito da Web 2.0.

Se, de modo geral, os discursos apresentam o reconhecimento de que a escola e seus agentes podem ser sujeitos da transformação do mundo, como apontava Paulo Freire (2013a, 2013b), então, é possível reconhecer que a atenção pode se concentrar em como as controvérsias sociocientíficas podem ser fontes de inspiração para o desenvolvimento de um mundo igualitário.

CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado buscou investigar como futuros professores e professores experientes compreendem as potencialidades e dificuldades de inserir controvérsias sociocientíficas e o uso de ferramentas da Web 2.0 em salas de aulas de ciências. Inicialmente se propunha discutir aspectos metodológicos e formativos que pudessem influenciar as posições desses investigados diante do desafio de trabalhar com temáticas não consensuais de ciências.

Partindo das preocupações já levantadas por autores da área, buscaram-se conduzir as ações para debates, reflexões e práticas de cunho pedagógico que dialogassem com as dimensões sociológicas e educacionais. Para tanto, se propunha trazer como reflexão epistemológica os trabalhos de Pierre Bourdieu e Paulo Freire, de modo a estabelecer um elo entre prática e teoria para a compreensão dos discursos e posições dos sujeitos. Ao passo que esse processo foi estabelecido, percebeu-se que ainda que as ações de coleta de dados obtivessem certo êxito na compreensão dos resultados, outros tantos se mostraram significativos como a preocupação dos futuros professores acerca de suas intervenções nos aspectos culturais provindos das famílias.

Tal situação deve-se em grande parte pelo viés reflexivo e crítico que foi estabelecido na escolha dos textos, possibilitando espaço para debates que ultrapassem a esfera da prática para a reflexão dos problemas mais abrangentes, em muitos casos, particularizados pelo contexto social, cultural e político brasileiro. Essa condição de criticidade evocou uma análise mais profunda do ativismo, reconhecendo-o como um instrumento importante para as mudanças sociais e das desigualdades que estão associadas a tais transformações.

Assim, a teoria bourdieusiana auxiliou na compreensão de que em muitos casos, as dificuldades encontradas por futuros professores em abordar controvérsias científicas não se dão unicamente na esfera dos problemas conceituais ou nas posições de fragilidade encontradas em situações de

incerteza em sala de aula. Fatores externos parecem dar indícios dos desafios que esses futuros docentes consideram encontrar ao abordar questões que antemão poderiam ser reconhecidas como problemas da esfera particular/familiar. Em específico, como casos em que as limitações se apresentam nas culturas tradicionais dos grupos que participam, de certo modo, indiretamente, do currículo nas escolas.

Pierre Bourdieu (1964) apontava o papel das culturas, que pode ser uma propriedade familiar, como um dos fatores de manutenção das classes dominantes. Nesse contexto, a mudança de um pensamento baseado na historicidade de um grupo pode se tornar algo ameaçador para esses agentes e suas posições sociais. Nesse sentido, é interessante pensar que a luta estabelecida na relação de poder entre família e a escola pode representar um fator determinante para as limitações de inserir controvérsias em sala de aula.

Isto, pois se a proposta de trabalhar com ativismo é promover a postura reflexiva e crítica dos estudantes, não há dúvidas que os grupos dominantes utilizarão de diferentes artimanhas para impedir o movimento de reflexão e questionamento na escola. Por tal motivo, para os futuros professores investigados o reconhecimento das diferentes relações de poder estabelecidas no seio escolar e social mais amplo acabam se apresentando como um fator determinante para as posturas de embaraço desses profissionais (em formação) diante do desafio de trabalhar controvérsias sociocientíficas.

No que tange as produções dos docentes, percebe-se que os mesmos produzem e conduzem ações fora de uma lógica teórica, sendo, portanto, construídos caminhos que, de certo modo, estão arraigados em suas experiências de docência. Mesmo que se tenha objetivado elaborar um processo metodológico que pudesse trazer o diálogo com a perspectiva freireana, os professores produziram atividades com mesmo êxito se se pensar no objetivo da educação para a transformação do mundo, contudo, sem necessariamente passar pelos momentos pedagógicos que se pretendia no trabalho.

Isso reforça a ideia provinda de pesquisa-ação de que a construção do conhecimento está no cerne da interação entre pesquisado e pesquisador, construindo coletivamente espaços de colaboração e aprendizagens mútuas. Ao passo que se propunha uma possível ordem para abordagem, percebeu-se que os professores, sem os passos diretivos, conseguiram elaborar oportunidades significativas de interação, tomada de consciência e transformação do mundo. É certo que isso não se refere a limitação da metodologia, mas aos empecilhos provindos da pesquisa e do desenho do curso ofertado. Contudo, mesmo que a formação não tenha sido globalmente eficiente, o resultado dos professores mostrou-se importante para o reconhecimento de que esses docentes se evidenciaram autônomos em suas ações e no entendimento da educação defendida na proposta.

Em comparação aos futuros professores, é interessante perceber o que Bourdieu (1980) apontava como o *illusio* estabelecido nas interações sociais. Segundo o autor existiria certa cumplicidade implícita entre dominados e dominantes sobre as regras estabelecidas nas relações entre agentes. Nesse contexto, estar em um meio social (campo social) requer saber as regras que se deve jogar nesse campo. Em muitos casos, indicando que os agentes estão imersos e pouco reflexivos sobre suas condições, ou seja, de certo modo vivendo em situações de penumbra na realidade e condições de existência.

Assim, quando percebemos os futuros professores apontado desafios ao fato de proporem controvérsias para serem tratadas no contexto da sala de aula, muito se apresenta como empecilhos a serem enfrentados entre as esferas sociais externa e interna à escola. Em outras palavras, podemos apontar que as reflexões sobre o contexto escolar, parecem indicar percepções em uma esfera macrossocial dos problemas.

No caso dos professores experientes, parece haver uma diferença entre investigados, indicando que no exercício de sua profissão os mesmo parecem estar imersos em um *illusio* que, por vezes, pode ofuscar seu entendimento do contexto social do qual atuam. Isto, pois em muitos casos a inserção de temáticas polêmicas como o consumo excessivo e a crítica ao modo capitalista acaba por se constituir algo que não acarretará uma tensão entre cultura

tradicional com a cultura científica. Ainda que o presente trabalho não aponte indícios suficientes para tal afirmação, é interessante perceber um potencial elemento reflexivo para trabalhos futuros.

No que se refere a reflexão do uso das ferramentas da Web 2.0, os dados se mostraram interessantes pela preocupação dos futuros professores em reconhecer sua relevância no seio social. A ideia de que a desigualdade se estabelece nas distinções demonstra que esses investigados percebem no mundo vivido que o consumo cultural não está relacionado ao estético, mas as relações tangíveis das escolhas. Nesse sentido, indicam a preocupação em reconhecer o acesso ao mundo virtual como um lugar de experiências novas e da tomada de consciência de outros mundos possíveis.

O papel da escola e a função do ensino e da abertura de novas possibilidades de atuação no mundo, diante da oferta de oportunidade do ativismo através do uso da Web 2.0, se constitui elemento fundamental para a inserção das controvérsias sociocientíficas. Os desafios a serem trilhados, contudo, perpassam, segundo os dados, diferentes tensões estabelecidas nas interações sociais dentro e fora da escola.

Em função da participação e do controle social do trabalho docente, parece que os futuros professores se veem em situações de vigilância das suas ações. Contudo, quando se observa as produções dos professores e suas falas, esse processo parece não fazer parte de uma preocupação mais eminente. Em geral, temáticas socialmente complexas como o tema sobre a pílula do dia seguinte não demonstrou qualquer tipo de recusa ou preocupação por parte do grupo. É salutar lembrar que as produções no curso de extensão não tinham o intuito imediato de serem implementadas, gerando, assim, despreocupações como as apontadas pelos futuros professores. No entanto, é interessante reconhecer como os professores que estão em atuação mobilizam saberes distintos em detrimento aos futuros professores.

Ainda que não fosse possível apresentar aqui a implementação das propostas nas escolas de origens dos investigados, é interessante apontar que muitos projetos serão adaptados por alguns desses profissionais para os contextos de

suas salas de aulas. Portanto, pretende-se acompanhar esses docentes para que se perceba as mudanças que foram necessárias para que a inserção de controvérsias sociocientíficas nas escolas fosse possível. Buscando assim, relacionar as demandas provindas das relações de poder debatidas no plano das possibilidades com os futuros professores e a real participação dessas preocupações nas abordagens efetivas em sala de aula.

Em suma, esse debate acaba por trazer considerações que ainda merecem ser mais aprofundadas, mas indica uma percepção de que o mundo macrossocial não pode ser tratado de modo estanque aos contextos das interações em sala de aula. Para os investigados, cujo discurso requer pensar nas posições que os mesmo ocupam na estrutura social, essa dimensão é ainda mais forte. A desvalorização da prática docente acaba por conduzir a tomada de consciência de que o ato de educar se transforma em algo desafiante ao mesmo tempo em que se estabelece como ação vigiada.

Cabe pensar até que ponto uma sociedade dita democrática, mascarada pelas políticas e discursos ideológicos da proliferação do respeito pelas diferentes opiniões, não estão conduzindo a propagação dos discursos de ódio, ataque as minorias ou na supervalorização da defesa pela tradição. O questionamento torna-se parte de uma visão de que a sociedade caminha para a desmoralização dos valores da família, conduzindo ao retrocesso das conquistas almejadas por cientistas para a igualdade social.

Para Hirschman (1991) o levante do pensamento "reacionário" se dá no convencimento de que o bem leva ao efeito colateral. Em sua tese da perversidade o autor nos questiona:

A característica básica da tese da perversidade, porém, não muda: o homem está fadado ao ridículo (...) pois, ao dedicar-se à melhoria radical do mundo, extravia-se radicalmente. Que melhor maneira de mostrá-lo como meio tolo e meio criminoso senão provando que está realizando exatamente o contrário do que proclama como seu objetivo? Que argumento é melhor, além disso, contra uma política que se abomina mas cuja meta anunciada não se deseja atacar diretamente?

Em última instância, o desafio está dado, como conduzir o ativismo diante do saber científico, sem entrar na lógica de que o desejo de sucesso já nasce perdido? O próprio autor nos dá a resposta quando aponta que as ações humanas podem surtir o efeito contrário, ou seja, o mal também pode vir para o bem, nesse caso, a hora de promover a reflexão e a tomada de consciência se engrandece nos momentos obscuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreola, B. A. (2010). Diálogo com Balduino Antonio Andreola. In: P. Vittoria (Ent.) Narrando Paulo Freire: por uma pedagogia do diálogo. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Barbier, R. (2002). A pesquisa-ação. Brasília: Plano.
- Bardin, L. (2009). Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- Bourdieu, P. (2000). Esquisse d'une théorie de la pratique. Paris: Éditions du Seuil.
- Bourdieu, P. (2014). O campo político. In: C. CASTRO (Ed.) Textos básicos de Sociologia: de Karl Marx a Zygmunt Bauman (Vol, 1, pp. 100-128). São Paulo: Zahar.
- Bourdieu, P. (1980). O senso prático. Rio de Janeiro: Vozes.
- Bourdieu, P. (1997). Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Unesp.
- Bourdieu, P. (2001). Para uma sociologia da ciência. Lisboa: Edições 70.
- Bourdieu, P. (2000). Propos sur le champ politique. Lyon: PUL.
- Bourdieu, P.. (1996). Sobre a televisão. Rio de Janeiro: Zahar.
- Bourdieu, P. (2003). Trabalhos e projetos. In: R. Ortiz (Ed.) A sociologia de Pierre Bourdieu (Vol.1, pp. 32-38). São Paulo: Olho d'Água.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C. (1964). Os herdeiros: os estudantes e a cultura. Florianópolis: UFSC.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C. (1970). A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Rio de Janeiro: Vozes.
- Burawoy, M. (2010). O marxismo encontra Bourdieu. Campinas: Unicamp.
- Cachapuz, A. F. (2011). Tecnociência, poder e democracia. In: W. L. Santos, & D. Auler (Eds) CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa (Vol.1, Cap. 2, p. 460). Brasília: UnB.

- L. M. Carvalho, & W. L. Carvalho (Eds.). Formação de professores e questões sócio-científicas no ensino de ciências (Vol. I, Cap. 2, pp. 399). São Paulo: Escrituras.
- Catani, A. M. (2013). Origem e destino: pensando a sociologia reflexiva de Bourdieu. Campinas: Mercados das Letras.
- Claussen, S., & Osborne, J. (2013). Bourdieu's notion of cultural capital and its implications for the science curriculum. *Science Education*, 97 (1), pp. 58-79.
- Engström, S., & Carlhed, C. (2014). Different *habitus* - different strategies in teaching physics? *Cultural Studies of Science Education*, online, pp. 1-30.
- Formosinho, J. O. (2014). A investigação-ação e a construção de conhecimento profissional relevante. In: S. G. Pimenta, & M. A. Franco (Eds.) Pesquisa-ação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação (Vol. II, pp. 27-40). São Paulo: Loyola.
- Franco, M. A. (2005). Pedagogia da pesquisa-ação. *Educação & Pesquisa*, 31(3), pp. 483-502.
- Franco, M. A. (2012). Pesquisa-ação e prática docente: articulações possíveis. In: S. C. Pimenta, & M. A. Franco (Eds.). Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação (Vol. I, pp. 103-138). São Paulo: Loyola.
- Franco, M. A., & Lisita, V. M. (2012). Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: S. G. Pimenta, & M. A. Franco (Eds.) Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação (Vol. II, pp. 41-70). São Paulo: Loyola.
- Freire, P. (2005). Pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (2013a). Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra
- Freire, P. (2013b). Educação como prática da liberdade. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, A. M. (2005). Diálogo com Ana Maria (Nita) Araújo Freire. In: P. Vittoria (Ent.) Narrando Paulo Freire: por uma pedagogia do diálogo. Rio de Janeiro: UFRJ.

- Freire, P. (1975b). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Garcia-Bermúdez, S.; Reis, P.; & Vázquez-Bernal, B. (2014). Potencialidades y limitaciones de los entornos virtuales colaborativos y las herramientas Web 2.0 en la promoción del activismo sobre cuestiones ambientales en Estudiantes de básica secundaria. *Uni/Pluriversidade*, 41(2), pp. 502-507.
- Gehlen, S. T., Maldaner, O. A., & Delizoicov, D. (2012). Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. *Ciência & Educação*, 18 (1), pp. 1-22.
- Genovese, L. G., & Carvalho, W. L. (2012). A construção dos campos escolar e da escola e do capital docente de uma professora de ciências: contribuições do corpus teórico de P. Bourdieu. In: L. M. Carvalho, & W. L. Carvalho (Eds.). *Formação de professores e questões sócio científicas no ensino de ciências* (Vol. I, Cap. 2, pp. 399). São Paulo: Escrituras.
- Hall, S. (2001). *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Hirschman, A. O. *A retórica da intransigência. Perversidade, futilidade, ameaça*. São Paulo: Companhia das Letras, 1991.
- Kenski, V. M. (2012). *Tecnologia e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus.
- Kenski, V. M. (2013). Do ensino interativo às comunidades de aprendizagem. In: V. M. KENSKI (Ed.) *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. São Paulo: Papirus.
- Kidd, S. A., & Kral, M. J. (2005). Practicing Participatory Action Research. *Journal of Counseling Psychology*, 52(2), pp. 187-195.
- Linhares, E.; & Reis, P. (2014). La promotion de l'activisme chez les futurs enseignants partant de la discussion de questions socialement vives. *Revue Francophone du développement durable*, 4, 80-93.
- Montagner, M. Â., & Montagner, M. I. (2011). A teoria geral dos campos de Pierre Bourdieu: uma leitura. *Tempus - Actas de Saúde Coletiva*, 5 (2), pp. 255-273.

- Nogueira, M. A., & Nogueira, C. M. (2004). *Bourdieu & a Educação*. São Paulo: Autêntica.
- Peters, G. (2007). Configurações e reconfigurações na teoria do habitus. XIV Congresso Brasileiro de Sociologia, (pp. 1-41). Rio de Janeiro.
- Pozo, J.I.; & Crespo, M.A.G. (2009). Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada? In: J.I. Pozo; & Crespo, M.A.G. (Ed.) *A aprendizagem e o ensino de ciências* (Vol. 1, Cap. 1, pp. 14-28). Porto Alegre: Artmed.
- Reis, P. (2014a). *Acción Socio-Política sobre Cuestiones Socio-Científicas: Reconstruyendo La Formación Docente y el Currículo*. *Uni/Pluriversidade*, 14(2), 16-26.
- Reis, P. (2014b). Promoting Student's Collective Socio-scientific Activism: Teachers' Perspectives. In: L. Bencze, & S. Alsop (Ed.) *Activism Science and Technology Education* (Vol. 1, Cap. 3, pp. 547-574). New York: Cultural Studies of Science Educacion.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31(3), pp. 443-466.
- Vittoria, P. (2011). *Narrando Paulo Freire: por uma pedagogia do diálogo*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Wacquant, L. (2005). *O mistério do ministério: Pierre Bourdieu e a política democrática*. Rio de Janeiro: Revan.