

Imaginário dos alunos sobre a atividade científica: reflexões a partir do Ensino por Investigação em aulas de Biologia

Guilherme Trópia

Ademir Donizeti Caldeira

Resumo

Neste trabalho acompanhamos alunos que estavam inseridos em uma proposta de Ensino de Biologia por atividades investigativas. O objetivo do trabalho é identificar e analisar o imaginário que os alunos possuem sobre a atividade científica, levando em consideração a vivência de aprender Biologia por atividades investigativas. Os dados foram coletados a partir de entrevista semi-estruturada em que perguntávamos aos alunos se havia algum tema que gostariam de estudar utilizando as atividades investigativas como nas aulas de Biologia, e como eles desenvolveriam essas atividades. As análises foram realizadas a partir de diferentes concepções da atividade científica nas propostas de Ensino por Investigação, tentando identificar e discutir em quais delas os alunos se filiam. Os resultados apontam que os alunos privilegiam imagens em que a atividade científica se encontra afastada de relações e implicações com a Sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Ensino por Investigação, Atividade Científica.

Abstract

Imaginary of students about scientific activity: reflections from the

Inquiry Education in Biology classrooms

In this research we accompany students who were inserted in a proposal of Inquiry Biology Education. The research aims identify and analyse the students' imaginary about scientific activity, taking into account the experience of learning Biology for inquiry activities. The data were collected from semi-structured interview in what we asked students if there was some subject what they would like studying with inquiry activities like in the Biology' classrooms and how they developed these activities. The analyses were carried out from different conceptions of the scientific activity in the proposals of Inquiry Education, trying to identify and discuss in which of them the students join. The analyses point that the students privilege images in which the scientific activity is removed of relations and implications with the Society.

Keywords: Biology Teaching, Inquiry Education, Scientific Activity.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo central investigar o imaginário de alunos, que estão inseridos no contexto educativo do Ensino de Biologia por atividades investigativas, sobre a atividade científica. Essa prática educativa realizada com os alunos sob estudo propõe levar o “fazer” científico para a Educação Básica. Essa proposta especificamente para o Ensino de Ciências e Biologia, assume diferentes concepções da atividade científica ao longo do século XX: passando a concepções que se filiavam a execução do Método Científico nas décadas de 50 e 60 ao que, atualmente, se concebe pela discussão da natureza da investigação científica e de suas relações e implicações na sociedade.

A situação educacional, atualmente, mostra que há uma rejeição de grande parte dos alunos quanto às práticas vivenciadas na escola. Essa rejeição é evidenciada de várias formas, como o descaso e indiferença dos alunos quanto aos saberes trabalhados na escola, bem como a evasão e repetência. Em geral, o Ensino de Biologia promove aos estudantes o acesso a determinado conjunto de teorias, modelos e conceitos produzidos pela Ciência, a partir de um modelo de ensino que se baseia, historicamente, na transmissão e acumulação de informações científicas. Neste caso, desconsidera-se que a educação científica deve promover uma formação crítica e reflexiva dos estudantes para compreender a Ciência como um processo de produção do conhecimento. Sendo esse processo, uma atividade humana e histórica associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural, as atividades no Ensino de Biologia deveriam se apropriar desses aspectos para ir além da transmissão de conceitos científicos.

As pesquisas sobre ensino e aprendizagem em Biologia têm mostrado que está superada a concepção que o conhecimento é adquirido pelos alunos por substituição das idéias do senso comum por supostas verdades legitimadas pela Ciência e apenas por mera recepção das informações científicas dadas exclusivamente pelo professor. Almeida (2004) discute que a apropriação do conhecimento científico não pode ser realizada de forma precipitada nas escolas, onde os mecanismos da racionalidade científica podem ser tratados de forma insignificante para os alunos. O processo de apropriação do conhecimento científico não é uma simples extinção, mas uma transformação crítica e reflexiva sobre o que se conhecia antes, do senso comum. Assim, o Ensino de Biologia deve conceber que a apropriação dos conhecimentos científicos está submetida a um contexto de apropriação em que há produção de significados pelos alunos.

Essa perspectiva atribui importância ao contexto sócio-cultural que o aluno está inserido e a influência que esse pode exercer no aprender Biologia. Nesse contexto, as pesquisas discutem sobre aspectos sócio-culturais no ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, sem, contudo,

deixar de reconhecer que a Ciência exerce enorme influência no mundo contemporâneo e sem perder de vista a necessidade de seu aprendizado pelos alunos (SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2006). Assim, o Ensino de Biologia deve articular os conhecimentos científicos com a realidade sócio-cultural do aluno, a fim de que possa produzir significados e interpretar o mundo em que vive a partir dos saberes científicos estudados, fazendo-o perceber que existe outra forma de dar sentidos e significado às coisas.

Para a escola promover essa mediação sócio-cultural, há necessidade de mudanças na prática pedagógica e concepção do conhecimento. De acordo com Borges & Lima¹:

“As demandas da sociedade contemporânea requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte.”

Uma das possibilidades levantadas em pesquisas (DUSCHL, 2005, 2008; SANDOVAL, 2005, PRAIA, 2007; SÁ et al 2007) em que propõe mudanças nas práticas pedagógicas para articular no Ensino de Ciências os conhecimentos escolares com as práticas dos cientistas é o Ensino de Ciências e Biologia por Investigação ou por atividades investigativas. Essa proposta abarca os contextos em que os conhecimentos científicos são constituídos, possibilitando novas leituras e relações dos alunos sobre o contexto sócio-cultural em que estão inseridos.

Assim, ao acompanhar aulas de Biologia por atividades investigativas propomos identificar e analisar o imaginário dos alunos sobre a atividade científica. Levantamos essa discussão para compreender como essa prática de ensino tem contribuído para que os alunos entendam a Ciência como um processo de produção de conhecimento que está associado ao contexto social em que os alunos estão inseridos.

Ensino de Biologia por atividades investigativas

Ensinar por Investigação remete a trazer a prática dos cientistas para o Ensino de Biologia, aproximando os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares. O termo Investigação como estratégia para o Ensino de Ciências e Biologia utilizado no Brasil vem de tradução do termo

¹ Borges & Lima, 2007, p.173.

inquiry ou *enquiry* de países de língua inglesa. De acordo com Barrow (2006), a inclusão da perspectiva investigativa na Educação Científica nos EUA foi proposta por John Dewey no início do século passado. No Brasil, o Ensino de Ciências e Biologia por atividades investigativas foi proposto pela primeira vez nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60. O cerne dessas reformas curriculares era trazer a investigação científica para o Ensino de Ciências, o que foi desenvolvido a partir de projetos do IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – criado em 1946 e com a tradução de materiais didáticos na década de 60 produzidos nos EUA e Inglaterra. Todos os materiais elaborados pelo IBCEC para o Ensino de Ciências eram baseados “(...) no conceito de ciências como um processo de investigação e não só como um corpo de conhecimentos devidamente organizados.” (BARRA & LORENZ, 1986, p.1973). Para o Ensino de Biologia, o material traduzido foi o BSCS - *Biology Science Curriculum Study*.

Ferreira & Selles (2005) analisaram dois volumes do BSCS e apresentam que o material supõe que o mais importante no Ensino de Biologia é o aluno participar da investigação científica, desenvolvendo habilidades como observação e utilizar medidas e escalas. O processo de Ensino por Investigação que é o caráter principal do BSCS atribui a concepção da investigação científica como investigação experimental das Ciências Biológicas. Segundo Ferreira & Selles (2005), a versão analisada do BSCS apresenta as características da atividade científica como estudos empíricos experimentais com explicações baseadas em modelos matemáticos, privilegiando uma concepção de Ciência empírica, objetiva e exata. Krasilchik (2000) aponta que nos projetos curriculares das décadas de 1950-70 a Ciência era considerada uma atividade neutra. O julgamento de valores dos cientistas e as condições de produção em que os cientistas estavam inseridos (contexto político, econômico, social) eram colocados a parte da atividade científica e de suas implicações na sociedade. Os alunos ao executarem as etapas do Método Científico no Ensino de Biologia de acordo com os manuais do BSCS e de outros materiais vivenciavam o que hoje é considerado uma visão neutra e distorcida sobre a investigação científica.

No final da década de 80 e início da década de 90 há uma retomada da Investigação como prática de Ensino de Ciências que se perpetua até os dias atuais. Segundo Duschl (2008) essa retomada se instituiu em um segundo movimento de reformas curriculares nos EUA e na Inglaterra. Nos EUA, o enfoque era levar “Ciência pra todos” e na Inglaterra, o “Entendimento público da Ciência”, ambos com intuito de alfabetizar a população cientificamente a fim de que compreendessem um mundo onde a Ciência e a Tecnologia cada vez mais influenciam aspectos políticos, econômicos e sociais.

Assim, nessas reformas curriculares, a noção de Investigação como prática de Ensino de

Ciências e Biologia assume novas perspectivas, contemplando dois importantes aspectos: (a) discussões sobre a natureza da Ciência nas Investigações realizadas em sala de aula – a natureza da Ciência é incorporada ao Ensino por Investigação em um momento histórico em que discutir essa perspectiva com os alunos possibilitaria entender melhor o que é a atividade científica (SANDOVAL, 2005); (b) relações das atividades do Ensino de Ciências por Investigação com aspectos sociais – essas relações entre Ciência e Sociedade no Ensino de Ciências têm suas raízes em um movimento iniciado nas décadas de 1960-70 denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas novas descobertas científicas no período decorrente à Segunda Guerra Mundial. Outro aspecto levantado pelo movimento CTS foi a discussão dos efeitos nocivos da produção científica decorrentes desta época. Este movimento buscou compreender não somente o produto das interações entre o social, a ciência e a tecnologia, mas visou contemplar o porquê e como surgiu. Nessa perspectiva, a Ciência passa a ser vista como algo cultural, dinâmico, submetida às mais diversas esferas, sejam elas: políticas, religiosas, éticas, sociais, econômicas, contrapondo a concepção que a Ciência e a tecnologia estejam separadas da sociedade.

Essas novas perspectivas do Ensino de Ciências por Investigação chegam ao Brasil na década de 90 e de acordo com levantamento de Trópia (2009¹) vem crescendo o número de trabalhos publicados em anais de eventos e revistas especializadas sobre essa prática de ensino. Um dos fatores de crescimento dessa perspectiva no Brasil são programas de formação continuada e capacitação de professores que divulgam o Ensino por Investigação. Esses programas são geralmente associados a Universidades Federais, como: o curso de especialização *lato sensu* chamado “Ensino de Ciências por Investigação” realizado pelo CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática – da Faculdade de Educação da UFMG; projeto de formação continuada de professores ABC na Educação Científica “Mão na Massa” desenvolvido no país no estado de SP pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP - São Carlos e no RJ pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC); projetos de formação de professores promovido pelo LaPEF – Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física – da Faculdade de Educação da USP. Esses projetos possuem relações com as Secretarias Municipais de Educação das respectivas cidades, promovendo a realização dos cursos pelos professores da rede municipal. A Secretaria Estadual de Educação de MG (SEE-MG) que através da reforma curricular denominada CBC (Conteúdos

¹ TRÓPIA, G. Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. (no prelo).

Básicos Comuns) vem promovendo cursos de capacitação para professores da rede estadual de MG com a perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação.

Dentre os trabalhos nacionais sobre o Ensino de Ciências e Biologia por Investigação destaco os que discutem os fundamentos teóricos dessa prática de Ensino, como: Nascimento & Carvalho (2001, 2007) que discutem a apropriação da prática científica no Ensino de Ciências tem como fundamento possibilitar aos alunos uma concepção de ciência histórica e humana; Sá et al (2007) apontam uma questão fundamental para o Ensino de Ciências por Investigação que é a distinção das características do ensino investigativo com as características da investigação científica. “Entendemos que essa distinção entre as práticas sociais e culturais dos estudantes em ambientes escolares e as práticas sociais dos cientistas seja uma condição para que possamos avançar no entendimento do que significa um “ensino investigativo”.” (Sá et al, 2007, p. 5); Munford & Lima (2007) discutem que o Ensino de Ciências por Investigação deve levar o aluno a aprender sobre Ciências, a estabelecer relações tanto com os métodos de investigação, quanto com as dinâmicas sociais que caracterizam as Ciências como um empreendimento cultural e social.

Assim, dois pontos parecem ser consenso como pressupostos teóricos entre os pesquisadores: há uma distinção entre os conhecimentos escolares e os conhecimentos científicos e aprender sobre Ciências – aspectos epistêmicos e sociais – é tão importante quanto aprender os conteúdos das Ciências. Nessa perspectiva de ensino, o aprender sobre Ciências para ocupar uma posição de objeto pedagógico nas aulas de Ciências, a fim de sofisticar a compreensão dos alunos sobre a atividade científica e sobre o mundo em que vivem.

Metodologia de pesquisa

Para realização desse trabalho recorreremos à abordagem qualitativa de pesquisa pelo fato de se fundamentar em descrições detalhadas de situações e de privilegiar a compreensão da percepção de mundo e as opiniões subjetivas dos participantes da investigação. Uma das características dessa abordagem é que seu foco é direcionado para as diferentes possibilidades de interpretação das informações coletadas. Deste modo, é importante que o pesquisador dê atenção ao “maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado” (LÜDKE & ANDRÉ, 1986, p. 12).

Para delimitar os sujeitos da pesquisa, buscamos uma sala de aula que desenvolvesse o Ensino de Biologia por atividades investigativas. Fizemos contato, no início do ano escolar de 2008, com a professora Natália¹, já que tínhamos conhecimento prévio que ela trabalhava com Ensino de Biologia por atividades investigativas. Assim, a pesquisa acompanhou 23 alunos da 3ª série do Ensino Médio que compõem a turma M43² e tem aulas de Biologia com a professora Natália no colégio Pasteur³.

O Colégio Pasteur é uma instituição de ensino público Federal localizado no Estado de Minas Gerais criada no final da década de 60. O colégio faz parte das unidades especiais de uma Universidade Federal no Estado de Minas Gerais. Além do Ensino Médio são oferecidos quatro cursos de Ensino Técnico Profissionalizante – Eletrônica, Instrumentação-Control e Automação, Química e Patologia Clínica – que são concomitantes ao Ensino Médio. Cerca de 600 alunos estudavam no colégio no ano da realização deste trabalho.

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEP/UFSC). O parecer dos relatores foi aprovado em reunião deste Comitê na data de 31 de Março de 2008 (projeto nº 044/08). Além da autorização institucional para a realização deste trabalho, solicitamos o consentimento expresso de todos os sujeitos da pesquisa, após esclarecimento dos objetivos da mesma e garantia da possibilidade de desistência a qualquer momento de acordo com o proposto pela Resolução nº 196/96 do Ministério da Saúde.

Após, o consentimento de todos os participantes da pesquisa, a investigação de campo efetivamente começou. Nesta pesquisa, utilizamos a observação das atividades de sala de aula realizadas pelos alunos dentro da proposta de Ensino de Biologia por atividades investigativas. As observações das atividades de sala de aula da turma M43 se deram nos meses de Abril, Maio, Junho e Agosto de 2008. Ao todo foram 30 aulas de 50 minutos.

Outro procedimento metodológico também utilizado nesta investigação foi entrevista semi-estruturada. De acordo com Zago (2003), esta se encontra apoiada em outros recursos cuja função é complementar informações e ampliar os ângulos de observação e a condição de produção dos dados. Na formulação do roteiro de entrevista dividimos quatro grupos de questões, dando um nome a cada grupo. O primeiro grupo foi denominado “Ponto de conforto”

¹ Nome fictício da professora que leciona a disciplina Biologia para os alunos sob estudo.

² Nome fictício da turma selecionada para a realização da pesquisa.

³ Nome fictício do colégio onde foi realizada a pesquisa.

em que procuramos estabelecer questões para que os alunos falassem sobre suas trajetórias escolares, experiências significativas na escola, a vivência de estudar no colégio Pasteur. O segundo grupo de questões denominado “Aulas de Biologia por atividades investigativas” traz perguntas sobre as aulas de Biologia da professora Natália, comparando-as com outras que tiveram em anos anteriores e fazendo com que os alunos refletissem sobre o aprender nessas aulas. O terceiro grupo de questões, “O aluno nas aulas de Biologia por atividades investigativas”, tratava das atividades que os alunos tinham realizado durante o ano e suas reflexões sobre elas. O quarto grupo de questões que foi chamado “Esforço de Imaginação”, não apresentou modificações do roteiro anterior. As questões do último grupo pediam para que os alunos fizessem um exercício de imaginar se havia algum assunto que gostaria de estudar utilizando as atividades que fazia nas aulas de Biologia por atividades investigativas. Se houvesse, deveriam dizer como seriam essas atividades.

Neste trabalho analisamos apenas as respostas dos alunos referentes ao último grupo de questões que tinham por objetivo levar o aluno a refletir sobre que imagem as atividades investigativas nas aulas de Biologia proporcionaram sobre a atividade científica, fazendo-os imaginarem um contexto diferenciado das aulas de Biologia da professora Natália.

As entrevistas foram gravadas em áudio, sendo esse processo de fundamental importância, pois, de acordo com Zago (2003), o pesquisador fica mais livre para conduzir as questões além de favorecer a relação de interlocução. Após a realização, as entrevistas foram transcritas¹ para facilitar o processo de análise. Foram entrevistados 9 alunos escolhidos aleatoriamente, sendo que as transcrições de 7 alunos foram analisadas.

Na análise das falas dos alunos buscamos identificar e refletir sobre que concepções da atividade científica os alunos se remetiam ao imaginar um tema que gostariam. O desenvolvimento desse tema deveria ser realizado por atividades investigativas, conforme as aulas de Biologia que tinham com a professora Natália. Para isso, elencamos duas categorias que concebem a atividade científica em propostas de Ensino por Investigação. A primeira refere-se à concepção de Ciência neutra, afastada da sociedade muito comum nas reformas curriculares do Ensino de Ciências das décadas de 50-60. E a segunda categoria de análise, a concepção da Ciência como um empreendimento social, em que estabelece relações e implicações da atividade científica com o contexto social, político econômico. Essa segunda concepção, como dito anteriormente, é a concepção em que se situa as propostas de Ensino por Investigação atualmente.

¹ As transcrições das entrevistas se encontram na íntegra em Trópia, 2009, op.cit.

Imaginário dos alunos sobre a atividade científica

Para discutir sobre o imaginário dos alunos quanto à atividade científica apresento fragmentos da transcrição das entrevistas em um quadro. Ressalto que esse exercício não esgota as falas dos alunos quanto à classificação de cada subcategoria analisada. As falas que se encontram no quadro abaixo são exemplos que foram elencados neste trabalho a partir da análise das entrevistas.

ALUNOS	IMAGINÁRIO SOBRE A ATIVIDADE CIENTÍFICA
A3	<p>“Química eu sou muito ligado com a área de... Atômica, sabe de Química nuclear. Gosto muito assim. Ia ser legal estudar... Dessa forma [Ensino por Investigação].” “Energia Nuclear? A... Talvez um projeto mesmo... Pra... Pra uma... Um conversor assim de... De energia nuclear em outras formas de energia. Ia ser legal.”</p>
A4	<p>“Hum... Forma investigativa... Eu não sei... Acho que... Acho que assim vendo as áreas da Biologia, Botânica, Zoologia... Não sei se agora. É... Acho que estudar, estudar Botânica alguma coisa assim com plantas e tal. Acho que seria legal investigar desse jeito, ensino investigativo.”</p> <p>“Mas não sei se daria muito certo não. Se fosse só a experiência pra provar a teoria daí tem que fazer isso mesmo. Mas, só pra estudar mesmo assim não sei se, não sei se eu usaria não. Porque assim tem a... Quando você faz uma experiência a chance.. Faz aquele negócio espera... Você sabe o que você vai avaliar. mas pra você estudar a chance de dar um erro e tal é maior... É uma coisa meio... Sei lá pouco estranho.”</p> <p>“A gente fez três experimentos com ela no primeiro ano. Esperava que ia acontecer uma coisa e acontecia outra coisa lá diferente, acontecia maior parte. Acho que costuma dar mais erros quando em estudos. Mas se for pra provar a teoria daí melhor usar a investigação, usar experimentos trabalhar com testes. Fazer isso mesmo.”</p>

A5	“Talvez História... Seria uma coisa boa, tipo... Não projeto porque História não tem jeito de fazer os projetos que a gente faz em Biologia. Mas se tivesse alguma coisa de interagir mais com aquilo é mais fácil de aprender. Talvez eu conseguiria aprender a matéria que eu não sei. (...) Não, tipo assim... Se tivesse teatro, por exemplo, a gente só assistir. Uns projetos mais alternativos.”
A6	“Experimentos, talvez Química... Porque eu não gosto muito das aulas de Química... São meio chatas pra mim. Então... Igual eu estava falando pra minha colega hoje, se eu visse o negócio acontecendo, sabe, da coisa ali... Acho que podia gerar um interesse maior na área. Mas acho que tem que vir junto com a teoria porque senão não ia entender nada. Um trabalho prático ia ser bacana na Química.”
A9	“Um tema... Eu acho bastante interessante essa coisa do experimento investigativo, você chegar numa conclusão final. Acho que bateu bastante temas que seria interessante trabalhar. Um que me interessaria... Acho bastante interessante nessa parte de... Desenvolvimento de armas, como que as armas funcionam. Tipo... A diferença entre as armas. Não quer dizer que eu... Eu nunca manuseei uma arma, mas eu acho, eu acho que... É uma coisa interessante, a evolução que a arma teve desde o início. Ou talvez hoje ela nem tem tanta finalidade. Eles já começaram a construir outros tipos de armas que não são letais. Eu acho interessante investigar diversos tipos de armas... A evolução das balas. A eficiência disso talvez seja interessante.”

QUADRO 1: Imaginário sobre a atividade científica

Ao analisar as falas dos alunos, percebemos que o aluno A4 denomina uma área de estudo que gostaria de investigar na Biologia, a Botânica. Esse aluno continua seu raciocínio apontando a dificuldade da realização das atividades investigativas em que espera obter um resultado e conclui que gostaria de realizar atividades investigativas se for “para provar a teoria”, o que remete a concepção da atividade investigativa numa perspectiva de redescoberta do conhecimento. A imagem do aluno sobre a atividade científica remete que no Ensino por Investigação o aluno domina uma atividade de reprodução de uma pesquisa realizada por um cientista para redescobrir uma “teoria”.

Discutimos que nessa fala, o aluno filia-se a uma concepção neutra da Ciência, silenciando uma questão importante referente à perspectiva histórica da atividade científica. Trata-se das condições de produção dos conhecimentos científicos em momentos históricos diferentes.

Entendo que o desenvolvimento da Ciência não está isolado das condições sociais, políticas e econômicas do referente momento histórico de sua produção. Apontamos que a perspectiva do Ensino de Biologia por atividades investigativas deveria possibilitar aos alunos conceberem a Biologia como uma atividade científica constituída em um processo na qual o conhecimento científico é e foi (na história da Biologia) socialmente construído.

Promover reflexões sobre as Ciências Biológicas como uma atividade socialmente construída ao longo da história possibilitaria o aluno compreender que as atividades investigativas realizadas por ele nas aulas de Biologia não possuem essa forma autônoma da redescoberta de um conhecimento pela reprodução de um experimento. De acordo com Praia et al (2007¹) a atividade científica não está a margem da sociedade em que é realizada, no entanto imagens autônomas da Ciência são freqüentes no Ensino de Ciências:

“No entanto, a idéia de que fazer ciência é pouco menos do que uma tarefa de “gênios solitários” que se fecham numa torre de marfim, desligados da realidade, constitui uma imagem-tipo muito disseminada e que a escola, lamentavelmente, não ajuda a superar, dado que se limita à transmissão de conteúdos conceituais e, em suma, de treino de alguma destreza, mas deixando de lado os aspectos históricos, sociais, éticos, do meio ambiente... que marcam o desenvolvimento científico.”

Os alunos A5 e A6 se assemelham nas suas falas em um aspecto. Eles enunciam que gostariam de realizar atividades de investigação em disciplinas que não possuem afinidades. O aluno A6 descreve que não gosta da disciplina Química no fragmento da entrevista selecionado, enquanto o A5 descreve que não gosta de História quando pergunto na entrevista se possui alguma dificuldade no aprendizado de alguma disciplina. Os alunos A5 e A6 atribuem às atividades de investigação uma “interação” com os conteúdos, o que entendo pelas relações de domínio da atividade científica que são freqüentes nas falas dos alunos. E também, a questão de observar aquilo que é investigado, por exemplo, os experimentos no laboratório. No entanto, salientamos que a perspectiva do A6 sobre a observação na atividade investigativa pode estar sendo vista de forma independente do contexto ao qual se observa. O aluno valoriza às aulas de Biologia da professora Natália pelo fato da observação das questões que estão sendo discutidas, se referindo as práticas experimentais que realizam. A observação dos fenômenos estudados constitui um importante processo da atividade científica. Entretanto, discuto que a observação

¹ Praia et al, 2007, p.149.

não está independente do contexto ao qual está submetida. Segundo Moreira & Ostermann (1993¹)

“A observação neutra, sem teoria, não existe. Esta visão de que tudo começa com a observação, ou seja, que todo conhecimento deriva da experiência é chamada de empiricismo e se encontra hoje superada por outra que reconhece o caráter construtivo, inventivo do conhecimento.”

Não é apenas o fato isolado da experiência de observar um fenômeno que constituirá ou dará credibilidade a um conhecimento científico. Assim, a concepção da observação na atividade científica do aluno A6, como constituinte da atividade científica, remete a credibilidade do conhecimento científico pela observação independente do contexto em que é realizado, o que pode ser interpretado como uma visão equivocada sobre o trabalho científico.

Já A9 gostaria de investigar sobre desenvolvimento de armas. Ele levanta um ponto importante sobre fazer uma análise histórica daquilo que pretende investigar: “(...) a evolução que a arma teve desde o início. Ou talvez ela nem tem tanta finalidade(...) a evolução das balas”. Essa perspectiva histórica que o aluno remete a atividade investigativa é interessante, pois concebe a Ciência como um conhecimento relacionado ao contexto social em que se situa e também é um conhecimento provisório que sofre modificações ao longo da história. Sendo que analisar como o conhecimento vai se formando e reformulando é importante para compreender o conhecimento científico vigente.

Ao analisar as relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas, Trópia (2009²) discute que os alunos inseridos nessa prática de ensino não privilegiam relações com o aprender em que constitui uma imagem reflexiva de si quanto às relações entre Ciência e Sociedade. Neste trabalho, apontamos que ao imaginar outro contexto que realizariam atividades investigativas, os alunos não privilegiam concepções em que a atividade científica se relaciona com o meio social no qual estão inseridos. Nas atividades investigativas sugeridas pelos alunos, com os temas “Botânica” (A4), “Química” (A6) e “conversão de energia atômica em outras energias” (A3), dentre outras, não são mencionadas pelos alunos as relações e implicações que a atividade investigativa pode estabelecer com a Sociedade.

Assim, como são poucas as relações estabelecidas pelos alunos em que aprender nas atividades investigativas se constitui nas relações entre Ciência e Sociedade mediadas pelas

¹ Moreira & Ostermann, 1993, p. 114.

² Trópia, 2009, op.cit.

tecnologias, a imagem dos alunos da atividade científica que é construída nas atividades investigativas é pouco associada ao contexto social que os cerca. Isso nos possibilita discutir que, na maioria das imagens da Ciência atribuída pelos alunos privilegia as concepções do Ensino por Investigação presentes nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60. No entanto, o aluno A9, por exemplo, estabelece uma imagem da Ciência que consegue superar a visão neutra da Ciência, indicando que o Ensino por Investigação pode contribuir no entendimento dos alunos sobre a Ciência como uma instituição vinculada a Sociedade.

Considerações Finais

Ao acompanhar aulas de Biologia que se fundamentam no Ensino por atividades investigativas, propomos discutir sobre a imagem que os alunos possuíam sobre a atividade científica. Levantamos essa discussão para compreender como essa prática de ensino tem contribuído para que os alunos entendam a Ciência como um processo de produção de conhecimento que está associado ao contexto social em que os alunos estão inseridos.

Na discussão do trabalho, apontamos que os alunos sob estudo estabelecem diferentes imagens sobre o que é a atividade científica. Elas remetem à atividade científica como enunciação de conteúdos biológicos, ao domínio de atividades investigativas das Ciências Biológicas e à relação reflexiva sobre a Sociedade. No entanto, discutimos que o imaginário dos alunos não privilegia concepções da atividade científica que se constitui nas relações e implicações sociais com a Sociedade. Ressaltamos que a concepção de Ciência que prevalece no imaginário dos alunos encontradas na análise das transcrições das entrevistas se encontra afastada do contexto social em que estão imersos. Isso pode remeter a resquícios de uma visão da atividade científica freqüente em propostas educacionais baseadas no Ensino por Investigação na segunda metade do século XX e que tem sido criticada e amplamente discutida para ser superada na Educação Básica no Ensino de Biologia.

Concordamos que o Ensino de Ciências e Biologia por atividades investigativas atualmente assume uma crítica a atividades de investigação com perspectivas simplistas e pouco reflexivas da Ciência. E também que a Investigação deve ir além das atividades técnicas instrumentalistas, como coleta e análise de dados, discutindo as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, incluindo as controvérsias e limites da Ciência durante a realização das atividades. Assumir a prática de Ensino por investigação dentro dessa discussão provavelmente possibilitará aos alunos construir um imaginário sobre a atividade científica em que institui: a Ciência como um conjunto de conhecimentos em constante modificação e pode

estar sujeito a rompimentos e reformulações; e, também, a Ciência como um empreendimento cultural e social, o que possibilitará aos alunos estabelecerem relações em que aprender é construir uma imagem reflexiva quanto às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Referências

- ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- BARRA, V. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v.38, n.3, p. 1970-1983, 1986.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v.17, n.3, p.265-278, 2006.
- DUSCHL, R. The high school laboratory experience: reconsidering the role of evidence, explanation and language of science. Paper commissioned by the National Research Council on the Role of the Laboratory in High School Science, 2005. Disponível em http://www7.nationalacademies.org/bose/RDuschl_comissioned_paper_71204_HSLabs_Mtg.pdf, Acesso em 10/11/2008.
- _____. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education**, v.32, n.1, p.268-291, 2008.
- FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru, SP. **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 85-93, 2000.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas, SP: EPU, 1986.
- MOREIRA, M. A. & OSTERMANN, F. Sobre o ensino do Método Científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.2, p. 108-117, 1993.
- MUNFORD, D. & LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, 2007.

NASCIMENTO, V. B. & CARVALHO, A. M. P. Visão de Ciência de estudantes do Ensino Médio e Ensino por Investigação. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atibaia, SP, 2001. **Atas do III ENPEC**, Porto Alegre: ABRAPEC, 2001.

_____. A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2007. **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

PRAIA, J. et al. O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

SÁ, E. F. et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em Ensino de Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2007. **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, v.89, n.4, p.634-656, 2005.

SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de Biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 1-26, 2006.

ZAGO, N. A entrevista e seu processo de construção: Reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; TEIXEIRA, R. A. (org.). **Itinerários de pesquisa: abordagens qualitativas em Sociologia da Educação**. 1ªed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

Guilherme Trópia. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. guilhermetropia@ig.com.br

Ademir Donizeti Caldeira. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, professor do Departamento de Metodologia de Ensino e, atualmente, Vide-Diretor do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. miro@ced.ufsc.br