

**ENTRE RELAÇÕES COM O SABER: a professora e seus alunos no ensino de biologia por atividades investigativas****RELATIONS WITH THE KNOW: the teacher and his students in biology teaching for investigative activities**Guilherme Trópia<sup>1</sup>**RESUMO:**

Esta pesquisa tem como objetivo investigar relações de uma professora e alunos com o saber no ensino de biologia por atividades investigativas. A pesquisa se inspira nos estudos da relação epistêmica com o saber de Bernard Charlot. Os dados foram coletados em aulas de biologia por atividades investigativas e entrevistas semiestruturadas. Os resultados apontam que: professora e alunos estabelecem diferentes relações com o saber no domínio de atividades investigativas, privilegiando concepções de atividades experimentais, empírica e afastada das relações e implicações com a sociedade. Os dados também apontaram que as concepções da professora sobre a prática de ensino investigativa mediarão às relações dos alunos com o saber.

**PALAVRAS-CHAVE:** Relação com o saber. Ensino de biologia. Ensino por investigação

**ABSTRACT:**

This research aims to investigate the relation to knowledge of students and teacher in Biology classrooms by investigative activities in High School level. The theoretical base for this research is the studies of the Epistemic Relation to Knowledge of Bernard Charlot. The data were collected from observations of investigative biology classrooms and by semi-structured interviews with the teacher and students. The results present that teacher and students establish different relations to knowledge in investigative activities, focusing conceptions of experimental activities, empirical and away the relationships and implications to society. The data also showed that the conceptions of the teacher on the investigative activities mediated students' relation to knowledge.

**KEYWORDS:** Relation to knowledge. Biology teaching. Investigative activities

**DOI:** 10.21920/recei72016262935

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72016262935>

---

<sup>1</sup>Licenciado em Ciências Biológicas pela UFMG. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC e doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela UNICAMP. É professor Adjunto da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: [guilherme.tropia@ufjf.edu.br](mailto:guilherme.tropia@ufjf.edu.br)

## O ENSINO DE BIOLOGIA POR ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

A metodologia de ensinar Biologia por atividades investigativas remete a trazer a prática dos cientistas para o ensino, aproximando os conhecimentos científicos dos escolares. 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. Dewey, a partir de um modelo de desenvolvimento muito difundido no século XX, em que os conhecimentos científicos proporcionariam o progresso e conseqüentemente o desenvolvimento social, propõe que a atividade científica fosse trabalhada na educação básica. A investigação científica trabalhada na escola constituía na realização das etapas do Método Científico na qual a investigação científica é concebida como um conjunto de regras definidas a aplicar de forma mecânica e independentemente do contexto investigado.

Trópia (2011) apresenta dois momentos históricos no ensino de Ciências e Biologia em que se propõe a realização das aulas com atividades de investigação científica. O primeiro momento nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60 no Brasil que tinham como cerne trazer a investigação científica para o ensino de Ciências. Isso foi desenvolvido a partir de projetos do IBECC criado em 1946 e com a tradução de materiais didáticos na década de 60 produzidos nos EUA e Inglaterra. Esses materiais elaborados para o ensino de Ciências eram baseados no conceito de ciências como um processo de investigação. Para o ensino de Biologia, o material traduzido foi o BSCS - *Biology Science Curriculum Study*. Ferreira & Selles (2005) analisaram esse material e apontaram que a versão analisada apresenta as características da atividade científica como estudos empíricos experimentais com explicações em modelos matemáticos, privilegiando uma concepção de Ciência empírica, objetiva e exata. O julgamento de valores dos cientistas e as condições de produção em que os cientistas estavam inseridos (contexto político, econômico, social) eram colocados à parte da atividade científica.

O segundo momento no final da década de 80 e início da década de 90 há uma retomada das atividades investigativas como prática de ensino de Ciências influenciadas por reformas curriculares nos EUA e na Inglaterra. Nessa reforma curricular, a noção de investigação como prática de ensino de Ciências 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. 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 esteja separada da sociedade.

Assim, tendo em vista as perspectivas apresentadas da metodologia de ensino em questão esta pesquisa propõe refletir sobre as relações com o saber estabelecidas por um professor e seus alunos inseridos numa proposta de ensino de Biologia através de atividades investigativas no ensino médio. Procuo apontar também as influências que as concepções do saber do professor estabelecem nas relações com o saber dos alunos na mediação do processo ensino-aprendizagem. O referencial teórico que inspirou a análise e reflexão da pesquisa foram os estudos da relação com o saber de Bernard Charlot que serão apresentados na próxima seção.

## RELAÇÃO COM O SABER

As pesquisas realizadas por Bernard Charlot sobre a relação com o saber partem de uma relação entre a origem social, o sucesso ou fracasso escolar e dos trabalhos da Sociologia da Reprodução, como os de Pierre Bourdieu. De acordo com os estudos da Relação com o Saber, a análise educacional reprodutivista não é suficiente para compreender a experiência escolar do aluno, levando em conta que existem diferenças no modo como cada aluno participa do processo de reprodução social. Charlot discute que a sociedade não pode ser analisada apenas em termos de posições sociais, mas também é preciso levar em consideração o sujeito na sua singularidade de sua história e atividades que ele realiza (CHARLOT, 2013).

Três dimensões da relação com o saber são apresentadas por Charlot (2000): social, de identidade e epistêmica. Neste trabalho privilegio a dimensão epistêmica. Essa relação parte de que o “saber” não possui o mesmo significado para todos os alunos. Entender a relação epistêmica que um aluno possui com o saber é entender a natureza da atividade que se denomina “saber” para esse aluno. Charlot (2000) apresenta três formas da relação epistêmica: objetivação-denominação, imbricação do eu e distanciação-regulação.

Nesse trabalho serão apresentadas apenas parte dos resultados relacionados a forma imbricação do eu. Na forma de imbricação do eu, o saber significa tornar-se capaz de dominar uma atividade, ou seja, o sujeito se habilita a desenvolver uma atividade ou a utilizar um objeto. Não é mais se apropriar de um conteúdo intelectual enunciável, pois o aprendizado do enunciado não é equivalente ao aprendizado da própria atividade. Nessa relação epistêmica com o saber, o que é aprendido o é em uma atividade em situação e não pode ser desenvolvido de maneira reflexiva sem referência a uma atividade em situação. Portanto, o fato de saber só adquire sentido quando referenciado à dinâmica do sujeito (do “eu”) em uma determinada situação desempenhada. Charlot (2000) discute que há a possibilidade de se adotar um distanciamento reflexivo e denominar uma atividade dando aspecto de um saber na imbricação do eu. Essa posição reflexiva se constitui em saber enunciados que expressam uma atividade, mas não é equivalente ao aprendizado da própria.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC. O parecer dos relatores foi aprovado em reunião do Comitê em 31 de março de 2008 (projeto n° 044/08). Além da autorização institucional para a realização do trabalho, foi solicitado o consentimento expresso de todos os sujeitos da pesquisa. Para delimitar os sujeitos da pesquisa, busquei uma sala de aula que desenvolvesse o ensino de Biologia por atividades investigativas. Fiz contato, no início do ano escolar de 2008, com a professora Natália (nome fictício) que trabalhava a metodologia investigada. Assim, a pesquisa acompanhou 23 alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública. Após, o consentimento de todos os participantes da pesquisa, a investigação de campo iniciou. Nesta pesquisa, observei as atividades de sala de aula sob estudo de abril a agosto de 2008 e a principal coleta de dados foi através de entrevista semiestruturada com nove alunos da turma e com a professora. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas para o processo de análise.

Na seção anterior, apresentei as formas de relação epistêmica com o saber dos estudos de Bernard Charlot. As formas inspiraram a formulação de alguns tópicos que conduziram a análise das falas da professora e alunos quanto às relações com o saber que haviam estabelecido nas atividades investigativas no ensino de Biologia. Na forma imbricação do eu apresento o tópico de análise apresentado para esse trabalho: *Saber enunciados que constituem a atividade de*

*investigação*, quando saber se refere ao domínio de enunciados que constituem a investigação científica, o professor e alunos adotam uma posição reflexiva, sendo que não indica necessariamente a ação realizada, mas sabe sobre a constituição da atividade investigativa que realizou.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O domínio da atividade referente à imbricação do eu, neste trabalho, refere-se a saber os enunciados que constituem essas atividades. Em seguida, apresento o quadro com as falas dos alunos que representam essa relação. Parto da análise da relação com o saber nas falas dos alunos para na discussão estabelecer as mediações com a relação com saber da professora.

QUADRO 01: Relação com o saber enunciado que constituem a atividade de investigação

ALUNOS	FORMA: IMBRICAÇÃO DO EU
	TÓPICO: Relação com o saber enunciado que constituem a atividade de investigação
A3	<p>“(...) Ah professor te falou que é assim, sabe... Você não sabe verdadeiramente se é assim. Com a Natália ela te... Mostra. Não, você vai ver que é isso.”</p> <p>“Questão de... Igual eu falei... De... Te mostrar sabe. É que eu sou meio cabeça dura pra essas coisas. Tipo eu acredito muito no que vejo. Aí se você me falar que é isso, você vai ter que ter um bom argumento pra me convencer. Aí vendo... Você vendo fica mais fácil de você aceitar algumas coisas.”</p> <p>“Ah... Eu aprendi que tipo... Biologia você tem determinada épocas que certos pontos de vista explicam bem algumas coisas, mas que depois com o aprimoramento de técnicas e de estudos essa teoria já não explica tão bem mais. Começa a ter pontos falhos. Daí surge uma nova teoria que vai viver até quando... Até surgir outra que supere (...). Ah... É você pensar mesmo tipo... Achar pontos falhos você... Você começa a ter maior entendimento... Se você achar, por exemplo, falhas na teoria de Darwin e conseguir explicar isso, você tem a construção de uma nova teoria que pode explicar melhor.”</p>
A8	<p>“Essa foi uma pesquisa que a gente fez. Meio que tinha um amigo já que no primeiro ano tinha trabalhado com a vermiculita tal. A gente foi lá deu uma estudada nisso. A gente foi lá elaborou uma coisa que a gente ia fazer.”</p>
A9	<p>“A Natália... Ela já trabalha com os caramujos já... Acho, se eu não estou enganada ela é até especialista na área aí. É uma área que ela... Ela falou pra gente, olha vocês vão passar as desovas, vão trabalhar com ela, pra chegar daqui a duas ou três gerações vocês... Provavelmente vão chegar num resultado bem próximo de Mendel... Não sei se a minha vai chegar lá não. Que pelo menos no início estava caminhando, ela estava.”</p> <p>“A gente trabalha em cima de ou textos ou experimentos pra chegar num resultado. E... Os experimentos normalmente são investigativos. Então, você vai a partir dos seus dados vai chegar a uma conclusão, que muitas vezes é a mesma conclusão que deu a primeira vez. Como se fosse você montando... Remontando a teoria novamente. Porque alguém pra montar a teoria um dia talvez tenha que ter feito aquele experimento ou alguma coisa assim.”</p>

As falas dos alunos demonstram que as atividades experimentais nas aulas de Biologia por atividades investigativas não partem de algo isolado: elas estão baseadas em estudos teóricos e na relação com outros que já conhecem sobre o que se investiga. A fala de A8 evidencia essas questões quando apresenta que o conhecimento de um colega de sala sobre a vermiculita foi importante para o grupo fazer a investigação sobre Reprodução Vegetal com esse material e que eles realizaram estudos sobre o assunto para elaborar a parte empírica da investigação. Essas questões evidenciadas na fala de A8, em que o saber está além da realização das atividades experimentais, referindo-se à: (a) relações sociais no diálogo entre sujeitos que têm conhecimento sobre o assunto a ser investigado com aqueles que estão investigando, o que remete à produção científica como uma atividade social; e (b) apropriação de saberes que irão contribuir nas percepções e ações dos sujeitos nas atividades experimentais. Essas relações são importantes para os alunos compreenderem que a atividade experimental, bem como a investigação científica na Biologia, não é uma atividade neutra e isolada das relações sociais em que os investigadores estão inseridos e das percepções que o investigador tem sobre o seu objeto de pesquisa. Essas percepções se constituem a partir de conhecimentos prévios que o investigador possui daquilo que investiga, como estudos teóricos.

O aluno A3 levanta uma questão interessante relacionada às suas percepções como investigador durante a atividade científica acerca da observação dos fenômenos biológicos. Ele atribui valor às aulas de Biologia da professora Natália por causa da observação das questões que são discutidas em aula, em referência às práticas experimentais que realizam. A observação dos fenômenos estudados constitui um importante processo da atividade científica. Entretanto, discuto que a observação não está independente do contexto ao qual está submetida. Não é apenas o fato isolado da experiência de observar um fenômeno que constituirá ou dará credibilidade a um conhecimento científico. Assim, a relação com o saber estabelecida por A3, em que a observação, como constituinte da atividade científica, o “convence” ou o faz “aceitar” o conhecimento produzido, pode remeter a uma visão equivocada sobre o trabalho científico.

Em outra fala, A3 levanta uma relação com a constituição da atividade científica relacionada ao processo de construção histórica das Ciências Biológicas. Discute que aprendeu que a Biologia, em determinado momento histórico, possuía explicações para determinados fenômenos. Mas com o desenvolvimento da atividade científica, “pontos falhos” dessas explicações são evidenciados — o que pode ser entendido como lacunas ou questões que não eram contempladas — e novos conhecimentos começam a surgir para contemplar os “pontos falhos”. Essa relação do aluno com o saber Biologia como um processo histórico é fundamental para a compreensão da atividade investigativa, mostrando a Ciência como um conhecimento em constante modificação e que pode estar sujeito a rompimentos e reformulações. O trabalho de Nascimento & Carvalho (2007) têm se debruçado sobre essa questão, dentre outras, no Ensino de Ciências por Investigação. As autoras discutem que essa prática de ensino deve levar o aluno a entender o caráter provisório do conhecimento científico, reconhecendo as reformulações históricas ocorridas nas atividades científicas.

Essa perspectiva contemplaria os contextos de produção do conhecimento científico e possivelmente contribuiria para que os alunos estabelecessem relações menos equivocadas na relação com o saber Biologia através de atividades investigativas. Um desses possíveis equívocos está na fala de A9 quando diz: “Então, você vai a partir dos seus dados vai chegar a uma conclusão, que muitas vezes é a mesma conclusão que deu a primeira vez. Como se fosse você montando... Remontando a teoria novamente. Porque alguém pra montar a teoria um dia talvez tenha que ter feito aquele experimento ou alguma coisa assim”. A relação estabelecida com o saber nas atividades investigativas é que nessa prática de ensino o aluno domina uma atividade de reprodução de um experimento realizado por um cientista para a redescoberta da “teoria”. 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* (2007), a atividade científica não está à margem da sociedade em que é realizada, embora imagens autônomas da Ciência sejam frequentes no Ensino de Ciências. Uma das questões que aponto para discutir como se constituíram as relações dos alunos com o saber, classificadas na forma de relação epistêmica com o saber imbricação do eu, é a forma como a professora concebe a prática do Ensino de Biologia por atividades investigativas. Tendo em vista que a forma que as aulas de Biologia são conduzidas pela professora atua como um aspecto mediador nas relações dos alunos com o saber.

Na entrevista realizada com a professora Natália, ela enfatiza que considera relevante, no Ensino por Investigação, trabalhar as percepções dos alunos durante a realização das atividades investigativas: “Mas que ele [aluno] faça o seguinte, eu entrego pra ele um determinado tema ou determinada situação... Ele desenvolve uma autonomia em cima disso ali, percebe. Como é que ele vai resolver aquilo? É... Quais obstáculos que ele tem em cima daquilo ali? Como que ele depara com isso? Qual que é a relação dele? A hora em que ele começa a ver os resultados, quais os questionamentos que ele tem em relação àqueles resultados? Se ele é passivo em relação aquilo?”. A professora enfatiza os comportamentos dos alunos diante da atividade investigativa realizada, principalmente quanto à atividade empírica realizada na qual os alunos fazem experimentos para resolver o problema proposto. Percebo que a professora privilegia os comportamentos que os alunos têm durante as atividades empíricas na investigação. São comportamentos referentes ao domínio da atividade empírica na investigação científica: dos resultados que obtém, de erros não previstos e como vai resolver uma determinada situação.

Essa perspectiva na fala da professora Natália, reflete nas relações que os alunos estabelecem com o saber discutido na forma de relação epistêmica com o saber imbricação do eu. Assim, saber as ações e os enunciados referentes às atividades investigativas restringe a Ciência como uma atividade empírica, o que é evidenciado nas relações já discutidas pelos alunos: A9, ao dizer que a partir dos dados coletados no experimento chegaria à 1ª Lei de Mendel; A3, ao atribuir credibilidade ao conhecimento aprendido pelo fato de observar os experimentos; A9, ao assumir as atividades investigativas com uma perspectiva de redescoberta de uma teoria. Em todas essas relações estabelecidas com o saber, as atividades investigativas não são relacionadas ao contexto social em que os alunos estão inseridos. Isso contribui para que os alunos não realizem relações entre o domínio da atividade investigativa que realizam com a sociedade, o que é um fundamento importante nas perspectivas atuais do Ensino por Investigação.

Outra questão levantada na entrevista da professora auxilia no entendimento de outras relações de alunos evidenciadas na imbricação do eu. Na entrevista, perguntei para a professora Natália sobre como ela trabalhava as condições de produção dos conhecimentos biológicos, para além do conteúdo da atividade investigativa, possibilitando reflexões de outros contextos que são constituintes desses conhecimentos. Ela argumenta o que já tinha falado na discussão anterior sobre os comportamentos dos alunos diante das dificuldades nas atividades investigativas: “Em todo o lugar que os pesquisadores deparam... Eles acabam deparando é lógico né, Às vezes, a complexidade é grande, mas eles [alunos] lidam com tudo aquilo com que os pesquisadores também lidam. Aqueles erros todos, coisas que muitas vezes eles não conseguem explicar, coisas que eles têm que... Ir atrás de uma literatura ou discutir ideia com outro grupo pra poder... Dar uma luz e eles chegarem lá aonde tem que tá”. No entanto, nessa fala, a professora remete a relações que os alunos estabelecem nas atividades investigativas que vão além da atividade empírica experimental. Diz que os alunos buscam em estudos teóricos (“literatura”) e em discussões com outros alunos um meio de superar suas dificuldades nas atividades empíricas.

Nesse contexto, a atividade de investigação científica passa a constituir-se como uma atividade humana nas relações entre os sujeitos que investigam (discussão com outros grupos) e o pesquisador e seus conhecimentos teóricos, os quais buscam para superar as dificuldades no processo investigativo. O que distancia da visão neutra em que a Ciência é constituída apenas pela atividade experimental em observar, coletar dados empíricos e chegar a uma teoria.

Essa visão da investigação científica atribuída pela professora foi encontrada também nas relações dos alunos com o saber. O aluno A8, como havia discutido nesta seção, concebe que saber, nas atividades investigativas, constitui em relações entre os sujeitos que investigam e também das percepções que o investigador possui sobre o objeto pesquisado (que pode originar de estudos teóricos realizados antes ou durante a investigação). Assim, sustento que as concepções da professora Natália sobre a prática de Ensino por Investigação mediaram, nas relações professor-aluno, a forma como os alunos concebiam o saber nas atividades investigativas no Ensino de Biologia.

## REFERÊNCIAS

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.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber, elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

\_\_\_\_\_. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: NARDI, R. & BORGES, O. (orgs.) **Atas do V ENPEC**, Bauri, SP: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, V. B. & CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: MORTIMER, E. F. (org.). **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

PRAIA, J., GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 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.

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.13, n.1, p.121-138, 2011.

**Submetido em:** Agosto de 2016

**Aprovado em:** Outubro de 2016