

**Uma reflexão sobre o ensino da ciência a partir do pensamento de Attico Chassot:
possibilidade da alfabetização científica**

Saulo César Seiffert Santos¹
Evandro Ghedin²

RESUMO

Neste ensaio reflete sobre temas que Attico Chassot trabalha para o Ensino de Ciências. Buscou-se fazer uma revisão bibliográfica dos livros disponíveis no mercado e a partir da leitura dos mesmos observou-se uma configuração de temas e abordagem sobre o Ensino de Ciências. O objetivo de seus esforços é direcionado a um ensino que promova a formação de um cidadão crítico, o meio para o alcance é através da Alfabetização Científica, e as formas metodológicas é pela reflexão da Ciência por meio da História da Ciência para estratégia didático-pedagógica em sala de aula, e para a reflexão dos professores sobre o alcance do currículo de ciências em possibilitar a interação com os saberes populares e o uso de modelos e analogias do ensino químico de conteúdos abstratos, bem como a interação do homem com as tecnologias, fazendo um paradoxo no ensino do saber popular a discussão sobre a sucessão tecnológica. Conhecendo-se assim uma epistemologia crítica dos pressupostos das Ciências Naturais e relevância a interação com as Ciências Humanas e seu avanço para o serviço da humanidade.

Palavras-Chave: Alfabetização científica. História da Ciência. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

In this rehearsal it reflects on themes that Attico Chassot works for the Teaching of Sciences. It was looked for to do a bibliographical revision of the available books in the market and starting from the reading of the same ones it was observed a configuration of themes and approach on the Teaching of Sciences. The objective of your efforts is addressed to a teaching that promotes a critical citizen's formation, the middle for the reach it is through the Literacy it Informs, and the methodological forms are for the reflection of the Science through the History of the Science for didactic-pedagogic strategy in class room, and for the teachers' reflection on the reach of the curriculum of sciences in making possible the interaction with you know them popular and the use of models and analogies of the chemical teaching of abstract contents, as well as the man's interaction with the technologies, making a paradox in the teaching of the popular knowledge the discussion on the technological succession. Being known an epistemology criticizes like this of the presuppositions of the natural science and relevance the interaction with the humanities and your progress for the humanity's service.

Key Words: Scientific literacy. History of the Science. Teaching of Sciences.

¹ Aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais da Amazônia – UEA. Graduado em Ciências Biológicas (UFAM).

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Amazônia. Disciplina Contribuições da História e Filosofia para o Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Introdução

O presente artigo tem o objetivo de realizar uma reflexão sobre temas que Attico Chassot trabalha em seus livros, a partir de algumas publicações conhecidas do autor para o Ensino de Ciências. Este estudo é motivado pela relevância social das suas contribuições para o ensino de Química bem como o seu aporte na questão da Alfabetização Científica e História da Ciência na construção da opinião crítica dos educadores em Ciências da Natureza. Além da relevância científica de suas pesquisas, trabalha com saberes populares, escolares e científicos no fazer escola. Em relação a sua produção, objeto de análise neste ensaio elaborou um roteiro de leitura e procurando perceber os principais temas trabalhados pelo autor e com isso, formar uma idéia de sua contribuição ao Ensino de Ciências.

A preocupação de ensinar a Ciência e de enxergar as suas limitações e imperfeições, e compreender que a mesma é uma construção feita por seres humanos, acaba desenvolvendo um olhar sincero e não ingênuo das possibilidades da Ciência para a sociedade, e nela o ensino escolar. Nas suas inquietações sobre o Ensino de Ciências, perguntou-se: Como estudá-la e não cair no dogmatismo do cientificismo? Como construí-la e saber usá-la na vida? Como entender a natureza? Perguntas direcionadas para a realidade escolar são alguns dos desafios que Chassot procura enfrentar e mostrar aos educadores e educando da Educação Básica e Superior. Levanta essa condição para a superação do analfabetismo científico, tema este que lhe é muito caro. E nessa direção que desenhamos o presente texto.

Propôs um roteiro para a pesquisa: a leitura de algumas de suas publicações disponíveis (que são mais de 112 publicações em sua produção acadêmica) foi pesquisado seis dos oito livros escritos, um dos dois livros organizados e um capítulo escrito pelo autor em dois livros organizados por outros. Não se referenciou no trabalho os artigos publicados uma vez que lido os livros circunscreve as principais idéias do autor (no sentido de mais frequentes). Então, o levantamento bibliográfico, leitura e análise reflexiva desta produção. Também houve consultas de sítios na internet sobre alguns temas relacionados e trabalho pelo autor. Também foram lidos e observados neste artigo sobre obras que falam sobre a epistemologia científica como uma base na análise das obras de Chassot por autores externos. Foram identificados alguns assuntos que são mais recorrentes formando um determinado conjunto de suas idéias principais e observou-se que nos seus livros existe uma seqüência logicamente encadeada dos assuntos em debate. Optamos por usar essa seqüência no artigo.

Identificando o autor, Attico Chassot tendo uma experiência de 47 anos de docência, é licenciado em Química e mestre e doutor em Educação pela Universidade do Rio Grande do

Sul. Fez pós-doutorado na Universidade Complutense de Madri. Foi professor titular da UFRGS, PUC-RS, Unisinos e Ulbra. É professor da graduação e pós-graduação e pesquisa na área de Ciência Humana no Centro Universitário Metodista - IPA (Porto Alegre), onde se envolve com pesquisas relacionadas com alfabetização científica e História da Ciência. Exerce atividades relacionadas com a formação de professores para o acampamento do MST (Movimento Sem-Terra). Também mantém um “blogue” atualizado diariamente na internet (Chassot, 2008). Escreveu oito livros, organizou dois livros, escreveu capítulos em sete livros, e muitos artigos.

Aqui neste trabalho faz-se uma modesta análise para ficar claro, limitou-se a publicações presente no mercado e na internet para refletir sobre a educação nacional. Pois, entendemos que com esse *corpus* pode-se fazer uma reflexão teórica. Segundo Campos (2006, p. 16) “experiência e racionalidade são condições *sine qua non* para constituir um conhecimento verdadeiro”.

A necessidade de epistemologia

Epistemologia é etnologicamente significa discurso (logos) da ciência (episteme). Segundo Oliveira (2008, p.25) na sua revisão sobre epistemologia cita Robert (1990, p. 674) que a epistemologia é mais conhecida como sendo o “estudo crítico das ciências, tendo como seu principal objetivo determinar a origem lógica e a importância do conhecimento”; no dicionário Larousse (1995, p. 78) a epistemologia é o estudo dos métodos de conhecimento que são praticados nas ciências; e Bachelard (1934, p.78) refere-se ao processo da epistemologia sobre sua prática como o pensamento racional e esforço de sistematização precedem o contato com a experiência, mas que a experiência sempre esclarece todas as sistematizações racionais.

Japiassu (1992, p.25) refere-se a epistemologia como uma disciplina tradicional da filosofia que se trata do discurso da cientista para ciência ou sobre a ciência para evidenciar os meios para o conhecimentos e busca elucidar os objetivos aos quais tal conhecimento se aplica, busca fundar as validades desse conhecimento. No seu programa, Japiassu primeiramente analisa a epistemologia a descobrir um conhecimento positivo: de que fala o cientista? Como fala dele? Por segundo, ultrapassa esses limites de questionamentos, fazendo da prática científica objeto de juízo: o que é uma verdade científica? Em que condições há verdades? Em que limites podemos falar de verdades científicas? Para Japiassu a epistemologia é o estudo crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas

ciências. Semelhante estudo tem por objetivo de determinar a origem lógica (não psicológica) das ciências e seu valor e seu alcance objetivos (JAPIASSU 1992, p.26). Sendo que a epistemologia não é fechada de forma única sobre a ciência, mas ela é construída do ponto que o cientista interage com o conhecimento sobre como é possível de ser alcançado na interação objeto e sujeito do conhecimento (ou a partir de um deles) na sua filosofia da ciência (implícita ou explícita) nas disciplinas da história da ciência, na psicologia da ciência e na sociologia da ciência.

Neste artigo procuraremos fazer esse percurso que Japiassu desenhou sobre a estruturação epistemológica da ciência para Chassot. No primeiro momento discorreremos sobre o que fala autor e como fala, posteriormente ligar-se-á o juízo sobre o que é verdade científica, condições de verdade e seus limites.

Principais temas percorridos por Chassot

O trabalho de Chassot tem como meio gerador a Alfabetização Científica que organizar o seus temas de discussão sobre Educação e Ensino de Ciências. Apoiando nesse aporte teórico há sugestões de metodológica em Alfabetização Científica através da História da Ciência e alternativas referente ao contexto pedagógico e de pesquisa. Com essa pequena pesquisa, realçaram-se as principais idéias do autor, na interpretação do pesquisador foram de forma hierárquica:

- Alfabetização Científica relacionado ao Ensino de Ciências no âmbito escolar (CHASSOT, 2004, 2006, 2007a, 2008);
- A sucessão tecnológica e o sucateamento de antigas tecnologias no contexto ocidental e uma necessidade de atualização nesse mundo tecnológico, a escola nesse ínterim (CHASSOT, 2008);
- História da Ciência no desenvolvimento da própria Ciência e suas falhas e a antagônica mentalidade “presenteista” e “cientificista” de forma (trans)disciplinar (Chassot, 1996, 1998, 2004, 2006, 2008);
- Divulgação da Ciência de forma exotérica e não esotérica (Chassot, 2006, 2007a);
- Os modelos científicos e os modelos didáticos e analogias para ensinar Ciência e suas limitações sobre a realidade (Chassot, 2006, 2007);
- Uma consciência para a transformação de um planeta melhor (Chassot, 2007a, 2008).
- As relações curriculares e a formação do cidadão (Chassot 2006, 2007a, 2008);
- Respeito aos diferentes saberes como os saberes populares (Chassot, 2006, 2008);

- Respeito aos diferentes (e minorias) discriminadas, a grupos étnicos e religiosos (Chassot, 2007a, 2007b, 2008) e a cosmo visão machistas, judaica-cristã e grega-ocidental como limitante ao desenvolvimento do cidadão (Chassot, 2007b);
- A utilidade do ensino e o prazer de aprender (Chassot, 2004, 2007a);
- O professor formador em vez do professor informador (Chassot 2006, 2007).

Apesar das relações de motivações político pedagógico está gerida no currículo, houve a separação da Alfabetização Científica do currículo de forma didática para relacionar as questões de currículo no tocante às questões sociais e éticas, e para Alfabetização científica as temáticas ligada a pedagogia e didática do Ensino de Ciências. Sendo esses temas mais recorrentes na produção científica do autor.

O que fala Chassot? Como fala?

A **Ciência** para Chassot (2007a, p. 37) é sempre adjetivada (adjetivos científicos) e a define: “*Ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo*”, e que depois se acrescenta “*A Ciência pode ser considerada uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural*” (CHASSOT 2008, p. 63), e a marca da ciência atualmente é a incerteza (2007a, p.43) e complementa com a seguinte argumentação:

A Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos (CHASSOT 2007a, p. 113).

A alfabetização científica no âmbito escolar

O autor compreende que a Ciência deve ser base para a leitura de mundo para os alunos na escola média, no seu livro *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação* (2006) faz um resumo cenário sobre educação brasileira e realidade brasileira (política-economia neoliberal, globalização e tecnologia). Com uma proposta norteadora na Alfabetização Científica que explora as formas de se ler a natureza a partir da Ciência, isto é, procura a leitura política para a formação de um cidadão crítico, para isso conecta com a formação de currículos. No entanto, não deixa de trabalhar com a valorização de saberes populares em relação aos conhecimentos científicos, trazendo a História da Ciência como proposta de ensino de Ciência para humanizar a consciência dos alunos que tem como referência a própria Ciência.

A Alfabetização Científica para Chassot está vinculada ao Movimento Ciência, Tecnologia e sociedade (CTS), mas não detalha de forma específica como articulária de forma direta esse viés, contudo através das suas propostas de integração dos benefícios da ciência com a sociedade normalmente através da escola é compreensível a Alfabetização Científica como meio de se contextualizar essas propostas, mas podemos pôr por anteparo na explicação de Teixeira:

Movimento CTS - conjugado com o conjunto de reflexões geradas na base conceitual das teorias progressistas em educação, e aliado aos avanços já alcançados pela pesquisa didática na área de ciências, incluindo também o trabalho realizado pelo programa construtivista (...), inegavelmente trouxe contribuições importantes para a área; poderá constituir-se em referencial para o redimensionamento da educação científica, com desdobramentos no campo da pesquisa e principalmente na prática pedagógica dos educadores e na própria sala de aula, com a possibilidade de superação das práticas conservadoras que perpassam o ensino ministrado nos componentes curriculares pertencentes a esse ramo de ensino (TEIXEIRA 2003, p. 100).

Na busca de uma síntese para Alfabetização Científica para Chassot seria a oportunidade de capacitar homens e mulheres a lerem a natureza através das Ciências como se fosse uma linguagem que é escrita e falada, compreendida e que se dá a relação entre os comunicantes, como também a possibilidade de poder entendê-la e manuseá-la conhecendo seus limites e responsabilidades (CHASSOT 2006). Uma forma de promovê-la é através do Ensino de Ciências pela História da Ciência, que veremos logo abaixo.

Aqui buscou responder a pergunta: Como entender a natureza? Isto é, pela Ciência.

História da ciência e o seu desenvolvimento, falhas e a antagônica da mentalidade presenteísta e cientificista

Chassot considera como principais inimigos da educação para a cidadania e do Ensino de Ciências na Alfabetização Científica o “presenteísmo”, que é a vinculação exclusiva ao presente, sem enraizamento com o passado (historicamente construída) e o “cientificismo”, sendo a crença exagerada no poder da Ciência e/ou a atribuição à mesma de efeitos apenas benéficos (CHASSOT 2007a, p. 70).

O primeiro se relaciona com disse Hobsbawm:

A destruição – ou melhor, dos mecanismos sociais que vinculam nossa experiência pessoal à das gerações passadas – é um dos fenômenos mais característicos e lúgubres do final do século XX. Quase todos os jovens de hoje crescem numa espécie de presente contínuo, sem qualquer relação orgânica com o passado público da época em que vivemos. Por isso os historiadores, cujo ofício é lembrar o que os outros esquecem, tornam-se mais importantes que nunca no fim do segundo milênio (HOBSBAWM 1995, p. 13 *apud* CHASSOT 2006, p. 174)

Logo considera a História da Ciência uma estratégia para desfazer idéias errôneas sobre a Ciência já arraigadas na mentalidade dos estudantes. A História da Ciência é uma grande paixão por ele assumida que desenvolve como estratégia para Alfabetização Científica, pois justamente a História demonstra as fragilidades e erros da racionalidade humana e também as superações dessas racionalidades para novas descobertas daqueles que fazem Ciências, vencendo obstáculos (visto que é um instrumento feito por pessoas humanas) ao decorrer da sua construção. No seu livro *A Ciências através dos tempos* (2004), Chassot conduz o leitor desde os estudos dos homens das cavernas e do fogo até as descobertas da Idade Moderna e algumas descobertas na época contemporânea, mostrando as revoluções científica, baseada na teoria de Kuhn, como também apresenta as contribuições das civilizações desprezadas na divulgação do seu desenvolvimento cultural e tecnológico como os povos sul-americanos, em muito injustiçados com a dominação europeia e ainda não respeitados o seu espaço na história com suas contribuições técnicas, assim assumindo a seguinte tese: “a História da Ciência é facilitadora da alfabetização científica do cidadão e da cidadã” (2006, p. 32), pois a formação do cidadão é relevante compreensão dos erros do passado como também a postura de um posicionamento ético sobre o desenvolvimento da Ciência. Por este ponto de vista fundamentado a partir de estudo de Thomas Kuhn e Paul Feyerabend sobre as limitações éticas que a Ciência se firmou no passado, e agora não pode mais ser omissa, assim Chassot corrobora para uma epistemologia crítica (CHASSOT 2008, p. 65).

Divulgação da ciência exotérica e esotérica

No seu livro *Educação e consciência* (2007a) trabalhou a relação da educação, Alfabetização Científica, Currículos e análise de contribuições das reflexões Weber³ e Nietzsche⁴ (baseado no estudo da sua dissertação) no fazer e criticar a Ciência e o Ensino para formar os estudantes para a sociedade, nessa reflexão o autor questiona a forma mecânica de se ensinar Ciências através de uma educação bancária sem a reflexão da sua utilidade e reconstrução para as necessidades locais, como se fosse produtos para um sistema. A partir dessa reflexão discursa sobre a construção de um paradigma inquestionável através do

³ WEBER, Max. *La ciencia como profesión. La política como profesión*. Colección Austral. 1.ed. Madrid: Espasa Calpe, 2001.

⁴ NIETZSCHE, Friedrich. *El gay saber o Gaya Ciencia*. Colección Austral. 3.ed. Madrid: Espasa Calpe, 2006.

_____. *Así habló Zaratustra*. Colección Obras fundamentales de La filosofía. Barcelona: Folio, 2000.

_____. *Esse homo/El anticristo*. Colección Obras Inmortales da literatura universal. Barcelona: Edicomunicacion, 1999.

discurso de professores sobre a Ciência para as pessoas comuns, sendo vista de uma forma mística e mágica, como um mistério para pessoas especiais e fora do normal.

Chassot faz ligação com assuntos sobre Bruxarias e Alquimia, conhecimentos que desenvolveram muitas técnicas no tempo onde não havia ainda a Ciência formalizada, mas assim mesmo Chassot busca a “libertação” dos conhecimentos “esotéricos” em ascensão por um novo conhecimento “exotérico” para a Ciência. A forma esotérica (mágica, espiritual e misteriosa) denota uma linguagem de poder aos que a pertencem, esta Ciência não é desejada nas escolas, mesmo que praticada por alguns, mais é necessário que a Ciência seja exotérica (racional, reproduzível e útil). A polaridade nas escolas e na comunicação científica em sua linguagem pode torna um instrumento humano distante e inalcançável da Ciência em apresenta - lá de forma esotérica em vez de exotérica. Está presente o esoterismo versos o exoterismo nessa comunicação científica no Ensino de Ciências.

Nesse direcionamento aponta Chassot na direção da pergunta: Como estudá-la e não cair no dogmatismo do cientificismo? Aprendendo com as lições da História e sua linguagem, mas não esgota o tema somente com isso.

Os modelos e as analogias científicos para ensinar ciência e suas limitações sobre a realidade

A forma de compreender a Ciência são principalmente as abstratas que “vão do extraordinariamente pequeno para o extraordinariamente grande” (CHASSOT, 2006). É quase incomensurável enxergar e compreender essas relações na sua plenitude, e nisso é muito “empregado os modelos científicos e analogias” (CHASSOT, 2006) para se aproximar do real. Mas o ideal não é real. Na área química é bem observável nas teorias dos gases, modelo do gás perfeito e seu comportamento (mesmo que não exista gás que seja perfeito) que têm suas limitações teóricas e não se explicam todos os fenômenos plenamente, ainda mais quando se vai buscar o real (como o extraordinariamente pequeno, no caso do átomo).

Os modelos atômicos e a sua evolução até o modelo atual, ainda assim não explicam comportamentos observáveis com a tecnologia atual, assim sugerindo que a tecnologia avança mais que a Ciência explica. Por isso a tendência de ser esotérica em vez de exotérica, precisa-se não somente banalizar os processos de compreensão da complexidade, mas alfabetizar cientificamente o novo mundo em que vivemos o mundo das tecnologias em constantes mudanças que muda o mundo constantemente. Aqui entra um mérito atribuído à alfabetização

científica, o auxílio em compreender (nem que em parte) as tantas tecnologias que usamos e presenciamos na contemporaneidade.

A consciência para fazer do planeta em um lugar melhor

Acredito que isso possa ter marcas de uma Educação inserida em uma dimensão que forma homens e mulheres que se envolvam ações onde as transformações que fazemos no Planeta sejam para melhor (CHASSOT 2008, p. 62).

Isso fala sobre Alfabetização Científica e o uso da Ciência pelos homens e mulheres, uma referência importante para a preocupação de pacificar e cuidar do próprio planeta. Como Chassot cita Afonso Romano de Sant'Ana em Textamentos: “Meu conceito de jardim determina o que é praga ao meu redor” (CHASSOT, 2008, p. 61). Logo ser um “cuidador” do mundo usando a Ciência e a Tecnologia como instrumentos para promover o bem estar social, um “cuidador” da sociedade para que não destrua em seus próprios conflitos por meio da alfabetização científica e do bom senso.

Nesses últimos tópicos começou-se a responder o questionamento: Como construir a Ciência e saber usá-la na vida? A melhoria do mundo para a sociedade, compreendendo o alcance de sua Ciência e Tecnologia sendo empregada a coletividade. O seu termino será no próximo tópico.

As relações curriculares e a formação do cidadão

No livro Sete escritos sobre educação e ciência (2008), Chassot faz um tipo de resumo de suas idéias, e levanta com mais força a questão dos tipos de conhecimento e seus valores em relação à educação e ao desenvolvimento da Ciência para a sociedade. Falando sobre mitologias, religiões, saberes populares, evolução tecnológicas na escola e no mundo, e a escola com o professor formador num currículo que traz a construção de uma sociedade com o respeito ao planeta Terra e aos conhecimentos produzidos socialmente. As razões das práticas sociais não bem conduzidas a partir da educação podem separar as pessoas em conflitos e guerras se não refletidos e criticados as decisões de respostas a uma cultura ou forma de pensar diferente do conhecimento (ou cultura) dominante. No caso pensa-se em currículo para um Ensino de Ciência que forme o cidadão crítico.

Respeito aos diferentes saberes

Chassot tem uma luta pelo melhor reconhecimento dos “conhecimentos ou saberes populares” com um dizer: “Quando um velho morre é como uma biblioteca que queima” (2008, p.197), procura relacionar com saber popular, o saber científico e o saber escolar. Procurar fazer uma ponte entre estes três para a conservação e o desenvolvimento de todos os saberes. Pois se reconhece que muitos conhecimentos populares (mesmo que não científicos) são muitas vezes o “senso comum” que são práticos e úteis para a resolução de problemas no dia-dia. Como o mesmo diz: “Permita-me fazer um circunlóquio numa preposição: É senso comum acharmos que determinadas pessoas tenham bom senso. Outras há que parecem que nunca usam o bom senso em seus fazeres” (CHASSOT 2008, p. 85). Isso entendido que senso como faculdade de apreciar, de julgar, entendimento ou juízo, tino, siso, etc. e ‘senso comum’ seria o

[...] conjunto de opiniões e modos de sentir que, por serem impostos pela tradição aos indivíduos de uma determinada época, local, ou grupo social, são geralmente aceitos de modo acrítico como verdades e comportamentos próprios da natureza humana. (CHASSOT 2008, p. 84).

No confronto dessas idéias entre ‘saberes populares’, ‘científicos’ e ‘escolares’ estão os praticantes, estes podem descartar alguns saberes em detrimento de outros, facilmente, com o título de não-científico, logo não-verdade ou não-prático, ou sem-função. O julgamento dos saberes pode ser perigoso, mesmo que haja saberes que não podem ser verificados empiricamente como a Religião, mas não são antagônicos nos princípios de ética em auxiliar ao homem nos seus conflitos e obstáculos. Podem co-existir, como já estão presente, e se são para o auxílio, é para o ser humano.

Respeito as diferenças - grupos étnicos e religiosos e a cosmo visão machistas, Judaíca-Cristã e Grega-Occidental

A visão ocidental de mundo e suas tradições que são foco da educação, estas para formação de cidadãos comprometidos com os valores que progridam realmente o ser humano, para isto, se precisa se refletir e analisar as suas contribuições e obstáculos que agregam no caso o que seria a cosmo visão ocidental.

Precisam-se mudar ainda mais os paradigmas vividos no contexto social, um desses, são algumas heranças das raízes ocidentais vindas de “uma cultura ‘machista’ cristã, judaica e grega” (CHASSOT, 2007b). Essa tríplice ancestralidade carrega no seu escopo o preconceito

da ascensão feminina, mesmo que nas suas escrituras (religiosas que apontam uma ordem moral) não aconselham a determinadas praticas abusivas contra a mulher, e é praticada em alguns países islâmicos (CHASSOT 2006, p. 310) que se baseiam na Bíblia Sagrada, Alcorão e Tamuldi como a extirpação clitoridiana feitas por algumas facções mulçumanas, não aceitando o espaço conquistado pela mulher e também não deixando alcançar ascensão social em vários ramos da sociedade. Isto foi o principal tema em seu livro *A ciência é masculina? Sim senhora* (CHASSOT 2007b).

Ainda continuando o assunto sobre influência religiosa de determinados grupos (não generalizado a todos os grupos) sobre o cuidado com o fundamento de um conhecimento e ser um “fundamentalista”. Pois o cuidado não se fecha ao dialogo e na verificação de até onde o seu conhecimento pode responder as motivações da ideologia promovida por doutrina ou sistema social-ideológico-religioso para necessidades humanas, no caso do fundamentalista se fecha ao dialogo e não permite a existência de outros conhecimentos que possam superar (ou suplantar) o seu conhecimento, iniciando a tendência extremista. Isto ocorre tanto na religião como os terroristas islâmicos⁵ como também muitas pessoas de cultura ocidental que possuem uma visão cientificista (a Ciência pode responder qualquer coisa e também resolver), ambos são utopias.

Então, pode-se mostrar o fundamentalismo tanto religioso tanto do cientificismo, não separando o real fundamento entre os dois. A Religião e Ciência são ambas colaboradoras do homem para seu desenvolvimento e paz, uma para as explicações físicas e sociais, e a outra ligando ao sublime, isso está no senso comum e a elementos de essência do homem. Ambas colaboram para o desenvolvimento humano, podem dialogar e compartilhar de trabalhos para a concórdia, paz e prosperidade do mundo, nenhuma pode ser descartada da vida social.

[...] as religiões afirmam a existência de uma verdade global, imanente, eterna completa, que trata tanto da natureza como do homem. Esta verdade tem uma exigência fulcral para crê-la: a fé. A ciência não tem a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias em um cenário parcial onde os humanos não são o centro da natureza, mas elementos da mesma. O entendimento destas verdades – portanto a não crença nas mesmas -, tem uma exigência: a razão. [...] até que ponto o senso comum, em alguns momentos fez mediações históricas entre Religião e Ciência [...] para o chamamento a concórdia e a recordação de princípios éticos. [...] muitas das vezes aqueles para os quais olhamos com certo desdém, construíram/constroem conhecimento e cultura mais relevante que aqueles que detemos, (muitas vezes importados) que apenas transmitimos à nossa comunidade (CHASSOT 2008, p. 82, 83).

⁵ A religião mulçumana não compreende a sua doutrina básica de forma homogênea, pois os terroristas muçulmanos têm uma origem fundamentalista sobre a guerra religiosa contra o ocidente, mas muitos outros países muçulmanos têm uma interpretação diferente e se relaciona de forma pacifica com outras religiões e países de cultura ocidental.

Compreende-se que a estabilidade é necessária para a produção de cidadãos críticos comprometido por um mundo de paz, sendo que se deve saber conviver as diferenças.

Utilidade do ensino e o prazer de aprender

Chassot se incomoda pela dificuldade de se lecionar um componente curricular de explicação tão abstrata, como à Química, um exemplo como esse que sempre explora uma disciplina cheia de modelos científicos e uso de analogias didáticas para a compreensão de estruturas normalmente ideais, sendo ele mesmo muito cuidadoso com as opiniões dos alunos, sobre essa preocupação com o ensino significativo para o jovem no Ensino Médio em Química, para isto escreveu um livro baseado na sua dissertação de mestrado com o título Para que(m) é útil o ensino? (2004).

Chassot faz uma análise sobre a relação da utilidade do Ensino de Química e sua relevância a formação dos alunos do Ensino Médio, chegando à conclusão que muitos conteúdos do currículo de Química não são tão necessários para aplicação no contexto cotidiano ou econômico no qual o aluno está inserido, o autor começa a fazer uma espécie de Sociologia do Currículo⁶, finalizando com propostas de reconstrução do currículo com a inserção prioritária da Alfabetização Científica.

Com uma carreira longa de magistério, tem um entendimento de educação a partir do currículo como uma necessidade de organização e objetivos que reflita as necessidades de formação do aluno em cidadão crítico da sociedade para o seu desenvolvimento respeitando as diferenças, os recursos da natureza e a democracia. Esse currículo promova meios para que a educação para possa 'ser' útil para aquele que aprende:

Nossa idéia de útil se relaciona com aquilo que pode ter algum uso ou serventia ou seja proveitoso, vantajoso. Em geral, chama-se útil tudo que pode servir para algo. Nesse sentido, algo útil é algo instrumental, e por isso se chama de útil (aqui como substantivo) um instrumento ou um utensílio. Mais especificamente, diz-se que é útil tudo que serve para satisfazer necessidades humanas, individuais ou coletivas. Diz-se, por exemplo, de período reservado ao trabalho produtivo. Assim, há os dias úteis ou dias em que se produz ou dias de trabalho. (CHASSOT 2004, p. 74)

⁶ Segundo Paraíso (1994, p 98), na busca de uma resposta a uma série de questionamentos em torno do currículo, surgiu a Sociologia do Currículo. Esta área do saber se põe questões tais como (apud Ghedin, 2006, p.33, 34): 1) O que pode ou não ser considerado de valor para fazer parte dos conteúdos a serem transmitidos pela escola? 2) Quem faz a seleção dos conteúdos e, portanto, dos elementos das culturas que fazem parte dos currículos? 3) A quem serve os conteúdos ensinados nas escolas? 4) Como é tratado a cultura das classes populares nos currículos?

Tendo um papel importante na ética, de ser prazeroso e de valor (como agradável, belo, etc.). O útil seria aquilo que tem um valor instrumental, que esse útil seria um meio (no caso da Química). Para isso será necessário uma visão política de currículo escolar.

Uma visão política, mesmo que a Ciência teve antes um apresentar neutro, é necessário perceber que os conteúdos refletem a visão política, econômica e filosófica da sociedade na dimensão espacial e temporal. Esse conteúdo deve levar a superação dos problemas sociais, econômicos e ideológicos, aí uma das esperanças através da educação. Mesmo que este não seja capaz de impedir as tomadas de decisões erradas, mais podem aconselhar por aonde não ir.

O professor formador em vez do professor informador

Como educador, observa as diretrizes dos PCNs e a legislação atual, percebe mais do que nunca não há espaço para o professor informador, no qual é àquele que se gratifica com ser transmissor de conteúdo (CHASSOT 2007, p. 26), mas ao professor(a) formador(a) que ensina menos, mais sabe descobrir novos conhecimentos, e especialmente, como usá-los tem lugar no novo contexto de Ensino de Ciências (CHASSOT 2007, p. 26). No curricular aponta as necessidades, as direções, missões e conteúdos a ser escolhido para a formação do aluno. Nele se realiza o professor.

Assim com esses pontos Chassot alinhavou a pergunta “Como construí-la e saber usá-la na vida?”. A construção é feita dentro do contexto democrático e o uso da Ciência como cidadão crítico, que busca uma coletividade e a manutenção da mesma.

Contribuições epistemológicas para o ensino de Ciências

Sintetizando os pontos da pesquisa pode-se considerar que a problemática que o autor busca enfrentar está no Ensino de Ciências baseado numa educação bancária e desligada da realidade do aluno e dos princípios formadores da cidadania. Logo, o trabalho de Chassot tem a motivação para um Ensino de Ciências e uma Educação transformadora da realidade das suas desigualdades.

A sua proposta a partir da Alfabetização Científica para nortear o Ensino de Ciências através dos princípios CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), enfatiza a formação do cidadão que usa da leitura a partir da Ciência dos fenômenos no mundo natural e social,

principalmente no contexto de uma sociedade em avanços tecnológica nas suas mediações com a natureza.

A sua metodologia como estratégia de ensino para alunos do Ensino Médio se guia pela História da Ciência de abordagem transdisciplinar e como também a de abordagem disciplinar com o propósito de conhecer não somente os avanços científicos, mas compreender em parte a natureza da ciência e suas motivações com a intencionalidade de poder criticá-la e refletir da sua aplicação social.

No entanto ao refletir sobre a formação de professores e a escola, Chassot entende que a formação do currículo escolar é fundamental para a desdogmatização da Ciência como inatingível pelas pessoas comum não-cientista. Essa abordagem visa a uma ciência de divulgação exotérica, com um viés construtivista da ciência com a interação dos saberes populares e conhecimentos científicos para a promoção dos conhecimentos escolares, valorizando o bom senso na arbitragem desses conhecimentos.

A compreensão epistemológica de Chassot sobre o conhecimento e o trato de como é possível, ocorre na interação objeto e sujeito, por meio de uma vertente genética (conhecimento evolui) no pressuposto construtivista como define Mortimer:

1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem (MORTIMER 1996, p. 22).

Assim possibilitando a superação e descontinuidade histórica dos conhecimentos superados e sancionados científicos de Bachelard, uma vez que desenvolve a História da Ciência como estratégia de aula para contextualização da Ciência e sua reflexão de alcance social.

Na vertente comunitária de usar o conhecimento popular para integrar o conhecimento científico e/ou descobrir e revelar aspectos científicos de conhecimentos do senso comum que passam despercebidos. Visa isso a construção do conhecimento para a sociedade em grupo, pode-se perceber a intersubjetividade dessa construção de conhecimento histórico e social, defendida por Vygostky.

Uma característica marcante de Chassot é sua compreensão de Ciência e método científico para o Ensino de Ciência, sendo que se assumi feyrebergiano (CHASSOT, 2008), entende que a ditadura do método tem afastado o sentido de uma ciência mais humana, que a ciência é algo em função de si mesmo, mas tem sua principal motivação de servir a sociedade e por isso os métodos devem ser de tal forma flexíveis em seus pressupostos para atingir e

corroborar para as necessidades da sociedade. Sobre isso Pires (2008, p. 44) comenta sobre Feyerabend (1975, p.332) e seu argumento sobre a ciência: “a idéia de que a ciência pode e deve ser organizada segundo regras fixas e universais é, ao mesmo tempo, utópica e perniciosa”. Ela é perniciosa, principalmente porque essa tentativa de impor regras se faz a custa de nossa humanidade, e ela “torna nossa ciência menos facilmente adaptável e mais dogmática” (1975, p. 332). Enfim, diz ele, “todas as metodologias têm seus limites, e a única ‘regra’ que permanece é: ‘Tudo é bom’”.

A sua valorização não é somente das Ciências Naturais, mas também a evolução das Ciências Humanas na compreensão do mundo numa realidade complexa e em construção. Percebe-se o uso dos vieses sexistas na construção das teorias da ciência, emprego da etnografia para pesquisa em Ensino de Ciências, uso da sociologia das relações sociais para a educação. Chassot procura se posicionar sobre o conhecimento científico que chamamos de Ciência está a beira de um precipício, ou um mar sem lugar para ancorar, não há referencial imutável, ou realidade objetiva concreta sobre Verdade alcançado pela Ciência e nem mais perspectivas reais que se propôs a alcançar a Verdade quando foi criada, mas que o conhecimento humano tem seus limites e suas particularidades. Este é o período de transição entre as ciências (naturais e humanas) que é importante, no qual a concepção clássica de Ciência é dominante há vários séculos, é posta em questão, e origina esforços renovadores de reconstrução e “desdogmatização” (SANTOS, 1989).

Considerações

Podemos enumerar em sete tópicos principais sobre as principais idéias de Chassot sobre o Ensino de Ciências que devem ser enfrentadas na Educação para uma construção social justa para o progresso. Sendo que as mudanças tecnológicas são irreversíveis, e como muda as tecnologias também muda a forma de relação entre as pessoas, e criam novas formas de pensar e interagir no mundo. Entre eles através da informática por meio da internet, pelos meios eletrônicos de trabalhar com pessoas interligadas e passar por mudanças nas rotinas de trabalho em constante evolução. Logo revela a necessidade de adaptação e reflexão nas mudanças e transições de avanços científicos e tecnológicos. Isso auxilia na nossa forma de comunicarmos uns com os outros e o mundo, nisso as principais propostas estão centradas: 1) Alfabetização Científica por meio da História da Ciência; 2) A Ciência é um dos caminhos para resolver os problemas da sociedade e das pessoas como sujeito; 3) Na escola o currículo

deve abranger aquilo que forma um cidadão crítico, tanto os conhecimentos teóricos como os práticos, tecnológicos e filosóficos.

Terminando as três perguntas da introdução: Como estudá-la e não cair no dogmatismo do cientificismo? Como construí-la e saber usá-la na vida? Como entender a natureza? É respondida de forma complexa, mais com um início: a Educação em Ciência.

Entendi-se que muitas coisas não puderam ter sido aprofundadas como se deseja, mais compreendemos que com base nesse ensaio sobre um espírito que busca uma Educação em Ciência para busca a liberdade para pensar e ser ativo na sociedade, não um agente passivo da sua própria história. Como Kant disse: “Sapere aude!” Ou “Tenha coragem de pensar!”.

REFERENCIAS

- CAMPOS, Manuel do Campo S. Teoria do conhecimento. Em Ghedin, Evandro & GONZAGA, Amarildo Menezes (org.). **Prolegômenos a uma epistemologia da pesquisa em educação**. Manaus: Ed. BK, 2006.
- CHASSOT, Attico. Alternativas para tornar a história da ciência presente na educação básica. Em STRECK, Danilo. In: **Educação básica e o básico na educação**. - Porto Alegre: Sulina/Unisinos, 1996.
- _____. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2008, 20ª Edição (1ª Ed 1994, 14ª reformulada em 2004).
- _____. **Para que(m) é útil o ensino?** 2ª ed. Canoas: EdULBRA. 2004.
- _____. **Inserindo a História da Ciência no fazer Educação**. In CHASSOT, Attico & OLIVEIRA, Renato José. (Orgs.). In: **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.
- _____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação**. 4 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 436p. 2006.
- _____. **Educação consciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EdUNISC. 2007a.
- _____. **A Ciência é masculina?** Sim senhora. 3ª ed. São Leopoldo: Editora UNISINOS. 2007b.
- _____. **Sete escritos sobre Educação e Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.
- GHEDIN, Evandro (Org.). **Currículo, projetos e avaliação da aprendizagem**. Manaus: Ed. Travessia/Seduc. 2006.
- JAPIASSU, H. F. **Introdução ao pensamento epistemológico**. 7ª ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1992.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos. In: **Revista Investigação no Ensino de Ciências**. v. 1, n. 1, p.20-39, 1996.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- PIRES, A. P. Sobre algumas questões epistemológicas de uma metodologia geral para as ciências humanas. Vários autores, tradução de Ana Cristina Nasser. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- SANTOS, B. S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Porto: Afrontamento, 1989.
- TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. In: **Revista ensino de ciências**. v. 3, n. 1, 2003.