

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NAS ESCOLAS DE EDUCAÇÃO
BÁSICA NA PERSPECTIVA DA ECOLOGIA DE SABERES**

**NATURAL SCIENCES EDUCATION IN BASIC EDUCATION SCHOOLS
UNDER THE PERSPECTIVE OF ECOLOGY OF KNOWLEDGES**

Luciene Fernanda da Silva¹

¹ Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) - Nilópolis, RJ;
Programa Interunidades em Ensino de Ciências (Universidade de São Paulo) - São Paulo, SP;
luciene.fernanda@usp.br

RESUMO

Este ensaio visa a refletir sobre o valor do ensino formal das Ciências Naturais nas escolas de educação básica na atualidade, frente a disseminação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) que facilitam o acesso rápido a informações e conhecimentos atualizados. Questionando a pertinência da visão tradicional de Ciência e Ensino de Ciências nessa conjuntura - considerados como reflexo de um pensamento abissal, segundo conceito cunhado por Santos (2009) - discutimos maneiras de superação de tal pensamento abissal rumo à adoção de uma ecologia de saberes no ensino formal das Ciências Naturais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ecologia de Saberes, currículo, prática docente

ABSTRACT

This essay aims to reflect on the value of the formal teaching of the Natural Sciences in the schools of basic education nowadays, when the dissemination of the new Information and Communication Technologies (ICT) facilitates the quick access to updated information and knowledge. Questioning the pertinence of the traditional view of Science and Science Teaching at this new society's conjuncture - considered as a reflection of abyssal thinking, according to the concept coined by Santos (2009) - we discuss ways of overcoming such abyssal thinking in education towards the adoption of an ecology of knowledges in the formal teaching of Natural Sciences.

Key words: Science Education, Ecology of knowledges, curriculum, teaching practice

INTRODUÇÃO

Já há alguns anos, os professores convivem com o fato de que seus estudantes têm em seus bolsos uma tecnologia que lhes dá acesso instantâneo à informação. Quando no século passado o acesso ao conhecimento estava mais concentrado em fontes de conhecimento formal, principalmente nos livros e na escola (sobretudo na figura do professor), além dos espaços não-formais de educação como museus, parques de ciência e também em mídias impressas e audiovisuais (determinadas revistas e programas televisivos educativos), hoje, os estudantes, com um *smartphone* com acesso à internet, dispõem também das redes sociais (em especial o *Youtube*[®] e o *Facebook*[®]), dos sites de busca (como o *Google*[®]) e de outros canais especializados de ensino à

distância (como o *Khan Academy*[®]), para acesso praticamente instantâneo - e na maioria das vezes, gratuito - à diferentes formas de conhecimento e informação.

Diante desse cenário cada vez mais digital mediado pelas novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): *qual o valor do ensino formal das Ciências Naturais nas escolas de educação básica hoje?* Escolho esse questionamento como ponto de partida para as reflexões desse ensaio, deixando de lado discussões relativas ao ensino não-formal, de modo a problematizar qual seria o papel das aulas de disciplinas escolares relacionadas às Ciências da Natureza e seu grau de importância para o estudante brasileiro de nosso tempo.

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NAS ESCOLAS É PERTINENTE?

A realidade trazida pela era digital em que vivemos, conforme exposto, coloca a informação ao alcance da mão em tempo real. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento científico é alavancado pelas novas tecnologias, novos fenômenos são estudados, e novas possibilidades de compreensões emergem, edificando conhecimentos que por sua vez dão margem à criação de novos aparatos tecnológicos. Esses processos ocorrem de forma muito mais intensa e rápida do que no período mais fértil de desenvolvimento da Ciência Moderna.

Ao mesmo tempo, quando nos voltamos ao conhecimento científico escolarizado, este apresenta-se de forma mais estanque e permanente. Na disciplina de Física, por exemplo, existe há algumas décadas o movimento de inovação curricular que visa a inserção de conteúdos da Física Moderna e Contemporânea no currículo da educação básica. Apesar desses conteúdos já serem prescritos em documentos curriculares oficiais (como o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro), a realidade aponta que nem sempre ele está presente nas salas de aula de forma adequada.

É claro que não basta nos prendermos apenas ao currículo prescrito, já que para a realização deste, outros fatores - objetos e subjetivos - devem ser levados em conta, dentre os principais: os professores que devem ter formação adequada de modo que se sintam seguros em abordar em sala de aula tais conteúdos; a garantia de recursos materiais para esse estudo; a disponibilidade de tempo em relação à carga horária e ao plano de ensino da disciplina. Há inúmeros trabalhos que destacam e discutem essas dificuldades enfrentadas pelos professores e modos de superá-las. Destaco o trabalho de Barcellos e Guerra (2015) como um exemplo que traz um estudo de caso

contextualizado na realidade de escolas da rede estadual do Rio de Janeiro, ao acompanhar a inserção do conteúdo de relatividade por um professor da rede.

Apesar da inércia em relação à inserção desses conteúdos atualizados nas aulas de educação básica, os estudantes têm contato com esses conhecimentos em outros meios: vídeo-aulas, filmes, livros de ficção ou divulgação científica, artigos em sites ou (video)blogs disponíveis na internet. *O professor de Ciências já pode ser considerado dispensável? Como justificar a educação formal de conteúdos das Ciências Naturais?*

Primeiramente, podemos confrontar a diferença entre a aquisição da informação e o acesso ao conhecimento. Diversos autores discutem isso, em especial no campo da aprendizagem. Assumindo como pressuposto que a escola seria prioritariamente o lugar de *acesso ao conhecimento*, poderíamos recorrer a Coll e colaboradores (1998), que, por exemplo, ao discutir a reforma curricular na Espanha, colocam como essenciais a abordagem de três classes de conteúdos¹: conceituais, procedimentais e atitudinais. Apenas com as ferramentas digitais disponibilizadas via internet nos *smartphones* seria possível desenvolver de forma imbricada essas três dimensões de conteúdos?

No Brasil, desde o início do século XXI, temos os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs) (BRASIL, 2000) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2006), que por sua vez, baseados em nossa Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), ressaltam a importância de se pensar o ensino escolarizado das Ciências Naturais alinhado com a perspectiva de "preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente" (BRASIL, 2006, p. 8), e não somente para a aprendizagem de conceitos, fórmulas e procedimentos, visando uma formação técnica orientada para o mundo do trabalho, ou propedêutica, visando o ingresso para o ensino superior. Aqui, a tarefa de levar os educandos a compreenderem o mundo social de forma culturalmente contextualizada visando também sua intervenção nesse mundo é destacada:

¹ Os autores apresentam uma discussão crítica acerca da identificação da abordagem dos conteúdos escolares sob um ponto de vista acumulativo - mais próximo de uma perspectiva geralmente referida como *tradicional* de ensino e de aprendizagem, além da contraposição a essa concepção que estaria fundamentada na perspectiva construtivista centrada no aluno. Não interessa ao ensaio o aprofundamento dessa discussão, porém destaco que segundo esses autores, "[...] os conteúdos designam o conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos e alunas é considerada essencial para o seu desenvolvimento e socialização. A ideia que está por trás disso é de que o desenvolvimento dos seres humanos não ocorre nunca no vazio, mas sim que tem um lugar sempre e necessariamente dentro de um contexto social e cultural determinado" (grifo dos autores, p. 12).

[...] a aprendizagem na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade (BRASIL, 2000, p. 20).

Historicamente, do ponto de vista curricular, estabeleceu-se, em especial para a disciplina de Física, uma *cultura didática da Física* (BARCELLOS; GUERRA, 2015), identificada com uma prática docente muitas vezes referida como *tradicional* e que também pode ser identificada com a concepção de educação "bancária" elaborada por Freire (1996). É uma cultura que

inclui uma sequência de conteúdos bastante consolidada nos livros, uma abordagem com muitos exercícios, a predominância de verdades e certezas científicas, além de abordagens pseudo-históricas de fatos e personagens da ciência, restando pouco espaço para a contradição e a controvérsia entre diferentes modelos (BARCELLOS; GUERRA, 2015, p. 335).

Questiona-se: os preceitos trazidos pela cultura didática da Física acima referida daria conta de realizar os preceitos apregoados há décadas nos PCNs e demais documentos curriculares que os sucederam? É uma abordagem que se justifica perante o cenário atual com as novas TICs?

Tal cultura didática da Física se fundamenta no pensamento moderno, conforme Cassab e Tavares (2009) apontam. Apoiando-se em discussão empreendida por Santos (1988)², essas autoras chamam a atenção para o fato de que o pensamento moderno se pauta na

crença em uma racionalidade científica que recusa às outras formas de conhecimento, que não se pautam em seus próprios princípios epistemológicos e suas regras metodológicas, um caráter racional. Desta forma, atribui para si mesmo uma posição singular e superior a partir da qual se pode estabelecer o controle de determinar hierarquias entre o que é legítimo, verdadeiro, civilizado (CASSAB; TAVARES, 2009, p. 117).

Nesse mesmo espírito, surge no meio escolar o *argumento de autoridade* que justifica a abordagem dos conteúdos científicos estabelecidos no currículo. Aqui, identifica-se um conflito entre o que é almejado em documentos curriculares oficiais - a questão da formação para a cidadania em contextos culturalmente localizados - e a postura tradicionalmente adotada por professores no contexto das disciplinas científicas escolares.

O PENSAMENTO ABISSAL E SUA SUPERAÇÃO

Esse entendimento moderno da Ciência que se reproduz tradicionalmente nas disciplinas científicas escolares se identifica como uma manifestação do *pensamento*

² SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 2, n. 2, 1988.

abissal (SANTOS, 2009) na educação. O pensamento abissal divide a realidade em dois universos distintos, em que um ("deste lado da linha") estabelece uma relação de dominação e supressão do outro ("o outro lado da linha"). Segundo Santos (2009),

no campo do conhecimento, o pensamento abissal consiste na concessão à ciência moderna do monopólio da distinção universal entre o verdadeiro e o falso [...] o caráter exclusivo de deste monopólio está no cerne da disputa epistemológica moderna entre as formas científicas e não-científicas de verdade (p. 25).

Nesse sentido, conhecimentos "do outro lado da linha" (conhecimentos populares, originados do senso-comum ou de comunidades distintas como a campesina, indígena, plebeia etc) são desconsiderados como conhecimentos relevantes, sendo definitivamente eliminados. Isso se processa de modo a também considerar como *sub-humanidade* aqueles que se encontram do "outro lado da linha" e que possuem tal conhecimento desvalorizado. Desse ponto, surgem desdobramentos que acarretam ou justificam desigualdades sociais.

A superação do pensamento abissal encontra-se em movimentos de resistência epistemológica, que, por sua vez, reforçam movimentos de resistência política. Segundo o autor, "não existe justiça social global sem justiça cognitiva global" (p. 41). A partir disso, Santos (2009) menciona a necessidade de um "pensamento alternativo de alternativas", o que denomina de *pensamento pós-abissal*, o qual anuncia novas compreensões do mundo e sua transformação, no sentido de derrubar a divisão e depreciação provocadas pelo pensamento abissal. É um pensamento que "envolve uma ruptura radical com as formas ocidentais modernas de pensamento e ação" (p. 44).

Ainda de acordo com Santos (2009), o pensamento pós-abissal, seria não-derivativo, de modo a ser um pensamento que parte da perspectiva do outro lado da linha, ou seja, situa-se epistemologicamente a partir da experiência social do outro lado da linha. É um movimento que consistiria em confrontar "a monocultura da ciência moderna com uma ecologia de saberes" (p. 45). *O que a adoção da perspectiva apreçada pelo pensamento pós-abissal implicaria na Educação em Ciências? Como realizar tal confrontação em contextos escolares?*

Cassab e Tavares (2009) discutem a perspectiva de quebrar o mito da ciência moderna eurocentrada como conhecimento hegemônico no Ensino de Ciências. Nessa discussão, é importante destacar que a escola é um lugar que propõe "múltiplas possibilidades de ver nascer em seu cotidiano as diversas culturas, em seus embates, conflitos e desejos" (p. 123).

Em primeiro lugar, na discussão empreendida por essas autoras, identifica-se o esforço em se *situar* a razão e a construção do conhecimento em seu contexto particular de espaço, lugar, tempo e poder. Sem ainda recorrer à ecologia dos saberes, no interior mesmo dos conceitos das Ciências a partir da visão hegemônica, a discussão explícita no Ensino de Ciências sobre questões epistemológicas e históricas - em uma concepção *externalista* - já nos proporcionaria isso. Parte da comunidade de pesquisadores da área de Ensino de Ciências já discute há décadas essa perspectiva de se discutir o que se convencionou denominar de Natureza da Ciência³ e aspectos históricos e filosóficos das Ciências no ensino⁴, como modo de confrontar, entre outros pontos que colaboram para uma percepção ingênua da Ciência Moderna, o mito da neutralidade da Ciência.

Também em consonância com discussões já empreendidas na área de Ensino de Ciências - derivadas de teorias de aprendizagem centradas no aluno que deram origem à investigações sobre concepções alternativas - Cassab e Tavares (2009) nos chamam a atenção para a importância de se "problematizar a relação entre os saberes ensinados na escola e os saberes dos alunos" (p. 126). Nesse quesito, em primeiro lugar, o professor não poderá mais exigir o *status* de voz única e privilegiada, detentora do conhecimento científico (a introdução desse ensaio já mostrou que hoje em dia esse argumento de autoridade nem faz mais sentido). Isso permitira a consideração de outras vozes: tanto dos alunos (seus conhecimentos prévios adquiridos em contextos culturais diversos) quanto de membros da comunidade (interna e externa à escola). O professor tomará para si o papel de "refletir sobre as formas de *articulação* das culturas que convivem no espaço/tempo da escola" (grifo meu, p. 128), sejam elas tanto o da Ciência Moderna (em especial resgatando também trabalhos de personalidades que contribuíram para sua edificação, como pensadores externos ao círculo eurocentrado, de cientistas mulheres e de cientistas negros e negras, cujas contribuições geralmente são desprezadas pela "narrativa oficial" da História das Ciências) quanto de saberes populares, oriundos do senso comum ou localizados no seio de diferentes culturas que não a ocidentalizada. A escola transforma-se, assim, tanto em um espaço de *crítica cultural* (CASSAB; TAVARES, 2009) quanto de diversidade cultural.

Retornando à perspectiva de uma ecologia de saberes, destaco o seu caráter intervencionista. Conforme nos coloca Santos (2009): "a ecologia de saberes não

³ Sobre a visão consensual da Natureza da Ciência e crítica, verificar Martins (2015).

⁴ Uma visão geral sobre o uso da História e Filosofia da Ciência pode ser encontrada em Oliveira e Silva (2011).

concebe os conhecimentos em abstrato, mas antes como práticas de conhecimento que possibilitam ou impedem certas *intervenções* no mundo real" (p. 49, grifo meu). Assim, mais do que nunca, é importante incentivar um ensino que mobilize os estudantes para a prática. Coerente com uma perspectiva crítica de educação, nas aulas de Ciências Naturais caberiam reflexões sobre questões sociais, ambientais, culturais. A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)⁵ pode ser interessante para alcançar esse objetivo educativo.

CONCLUINDO...

Tendo em vista essa discussão, retomo a pergunta que abre o ensaio: *qual o valor do ensino formal das Ciências Naturais nas escolas de educação básica hoje?* Partindo do pressuposto de que almejamos basear nossa prática docente em Ensino de Ciências a partir da lógica do pensamento pós-abissal, precisamos pensar o currículo e nossas metodologias didáticas visando apresentar aos estudantes conhecimentos de diferentes origens, discutidos sem a imposição de hierarquias, ou seja, aproximar os estudantes da ecologia de saberes.

Retomando a discussão sobre as TICs, poderíamos pensar que o melhor lugar para o acesso a essa diversidade de saberes não se encontra na escola, mas é proporcionada por essas novas tecnologias, por exemplo, através das redes sociais, onde cada estudante pode relacionar-se facilmente com contatos de diferentes idades, origens, histórias, concepções, culturas e saberes... Entretanto, estudos sobre redes sociais, como o realizado por Recuero (2014) sobre a rede social Facebook[®], indicam um paradoxo no estabelecimento das relações e trocas de informações que seriam potencializadas pela rede social.

Recuero (2014) expõe que ferramentas como o Facebook[®] reduz as distâncias sociais entre os atores, de forma que "grupos mais heterogêneos tornam-se mais próximos [...] e as ações de compartilhamento, curtidas e comentários tornam mais visíveis as conversações para os atores que fazem parte de grupos diferentes" (p. 122). A princípio, positivamente, poderíamos pensar que dessa forma, cada pessoa conectada na rede tem a potencialidade de entrar em contato com pessoas diferentes que lhe possibilitaria a troca de informações, conhecimentos e saberes de diferentes origens culturais, enriquecendo a experiência do usuário. Porém, essa autora identificou que

⁵ Para uma discussão sobre essa perspectiva considerando o contexto brasileiro, verificar Auler (2007).

justamente por conta da diversidade de origens culturais dos participantes da rede social, há o surgimento de contextos de interpretação diferentes, que

parecem colocar em risco, muitas vezes, a interação e a participação ativa na conversação por parte dos atores [...] Com mais risco, há menos investimento em manter as conexões no sistema. Com menos engajamento dos usuários nas práticas conversacionais, menos capital social é gerado, menos grupos sociais emergem e possivelmente, haja um esvaziamento do valor social da ferramenta. [...] [Esse] esvaziamento do capital social pode gerar um movimento inverso na rede social, aumentando as distâncias e criando grupos mais privados (*Idem*).

Pensando que as redes sociais seriam o principal meio de acesso dos estudantes à diversidade de saberes, vemos que isso não está garantido de ocorrer. Esse fato coloca em evidência o papel da escola, suas disciplinas científicas e dos professores dessas disciplinas, para que a educação desses estudantes possam ocorrer nessa perspectiva descolonizada, mais diversificada e coerente com as necessidades de nossa realidade.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

BARCELLOS, M.; GUERRA, A. Inovação curricular e física moderna: da prescrição à prática. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 329-350, 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Bases Legais**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> />. Acesso em: 15 jan 2018.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> />. Acesso em: 15 jan 2018.

CASSAB, M.; TAVARES, D. L. (Re)pensando a escola e o ensino de ciências a partir das contribuições do pensamento pós-moderno: desafios e dilemas. **Espaço do currículo**, v. 1, n. 2, p. 115-135, 2009.

COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 182 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

MARTINS, A.F.P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em "temas" e "questões". **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. P. B. A História da Ciência no Ensino: diferentes enfoques e suas implicações na compreensão da Ciência. In: **Atas do VIII Encontro**

Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2011, Campinas. Disponível em: <
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0227-1.pdf> />. Acesso em: 15 jan
2018.

RECUERO, R. Curtir, compartilhar, comentar: trabalho de face, conversação e redes
sociais no Facebook. **Verso e Reverso**, v. 28, n. 68, p. 114-124, 2014.

SANTOS, B. S. Para além do Pensamento Abissal: das linhas globais a uma ecologia de
saberes. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Orgs.). **Epistemologias do Sul**.
Coimbra: Edições Almedina, 2009. p. 23-72.