

HERBERT SPENCER E O ATUAL ENSINO DE CIÊNCIAS

Wojciech Andrzej Kulesza

UFPB

Eixo 3: Cultura e práticas escolares

Introduzido gradativamente nas Universidades a partir da revolução científica do século XVII, o moderno ensino das ciências naturais começa a fazer parte do currículo das escolas em geral a partir da segunda metade do século XIX. Desmembradas da filosofia natural dos tempos de Isaac Newton pelo iluminismo da *Encyclopédie*, pouco a pouco, as atuais física, química e biologia foram se constituindo, de lá para cá, como disciplinas escolares. Não por acaso, isso ocorre simultaneamente à paulatina consolidação dos sistemas nacionais de educação pública na Europa, concebidos exatamente para a preparação do cidadão destinado a viver numa sociedade crescentemente marcada pela ciência e pela tecnologia. Escrevendo sobre esse período, Hobsbawm (1987) estende essa influência à vida intelectual, assinalando a subordinação à ciência das principais correntes filosóficas surgidas nesse tempo. O tom marcadamente positivista dessas filosofias está na origem do fato de hoje a expressão “ensino de ciências”, referir-se exclusivamente ao ensino das ciências naturais, numa clara oposição às ciências humanas, que lidariam com conhecimentos ainda não totalmente científicos.

No Brasil, é nessa mesma época que surge essa preocupação com o ensino de ciências naturais, no bojo de um movimento de modernização, que teve na abolição e na República seus marcos históricos, mas cujo projeto societário abarcava fundamentalmente a industrialização do país. O impacto das conquistas materiais da ciência ocidental gerou por aqui um cientificismo nas elites que afetou toda sua compreensão da sociedade brasileira, colocando na ordem do dia a necessidade de colocar o país na senda do progresso e da civilização. Naturalmente, esse imperativo de mudança se refletiu nas propostas educacionais, alterando, em forma e em conteúdo, o currículo vigente nas escolas do país. Começa assim, inicialmente sob a denominação de “Elementos de Ciências Físicas e Naturais”, o moderno ensino dessas ciências em solo brasileiro.

Dada a reconhecida influência do positivismo de Augusto Comte no vitorioso movimento republicano, a historiografia educacional tem dado destaque à sua influência na educação brasileira, especialmente através da figura de Benjamin Constant, o breve ministro da instrução do primeiro governo da República. Como o positivismo se baseia

estritamente na ciência de seu tempo, é natural que esse pensamento norteasse a introdução das disciplinas científicas na escola brasileira. Se bem que isso seja inconteste nos meios científicos ligados ao ensino superior, especialmente em relação ao ensino de matemática (SILVA, 1999), há evidências históricas suficientes de que uma outra filosofia científica desse tempo, o evolucionismo de Herbert Spencer (1820 - 1903), tenha tido uma influência mais marcante nos outros graus de ensino e, conseqüentemente, na educação brasileira como um todo. A presença de livros do publicista inglês da teoria da evolução de Charles Darwin em nossas bibliotecas, a freqüência das citações de suas obras nos meios educacionais e a defesa explícita de suas idéias pelos reformadores educacionais, são indícios incontestes da importância de seu pensamento para a educação no Brasil do final do século XIX e início do século passado.¹

Na verdade, nesse ponto o país acompanhou uma tendência amplamente disseminada por todo o mundo ocidental a partir dos anos 60 do século XIX. Hobsbawm, apesar de considerar Spencer um “medíocre pensador”, admite que “sua influência era então maior do que qualquer outro no mundo” (1987, p.262). Convivendo intimamente com Darwin e seu círculo intelectual na Inglaterra, Spencer vulgarizou a palavra evolução, sendo o responsável pela introdução da expressão “sobrevivência do mais apto” (*survival of the fittest*), para caracterizar a seleção natural (BOWLER, 2003). O impacto na opinião pública da aplicação, por Spencer, da teoria darwiniana da evolução ao desenvolvimento social, em pleno florescimento dos meios de comunicação impressos na forma de jornais e revistas ao final do século XIX, pode ser comparada à influência dos escritos de Freud na cultura contemporânea. No campo estritamente educacional, somente para citar um autor contemporâneo, Cambi considera que sua obra, *Educação Intelectual, Moral e Física*, publicada em 1861, constituiu na Europa “uma espécie de manifesto do positivismo pedagógico” (1999, p.470), com todas suas implicações para a renovação da educação em bases científicas.

Por sua vez, o papel de Herbert Spencer na introdução do moderno ensino de ciências naturais no currículo de nossas escolas é reconhecido mundialmente. Charles Eliot, o célebre químico-reitor, introdutor dos graus em ciências naturais na Universidade de Harvard, prefaciando em 1911 uma reedição dos *Essays on Education* de Spencer

¹ O resultado do levantamento feito por Margotto e Souza de autores citados pelos periódicos educacionais paulistas corrobora vivamente nossa afirmação. Segundo essas autoras, Spencer foi “o pensador mais citado nos periódicos paulistas analisados entre 1902 e 1911, torna-se menos citado entre 1912 e 1917, um pouco menos entre 1918 e 1930, mas nunca deixou de ser uma referência significativa (2000, p.50).

(1963a), considera que sua influência fez com que as idéias de Comenius, Montaigne, Locke, Milton, Rousseau, Pestalozzi e outros sobre a educação, se tornassem uma realidade em nossas escolas. A importância dessa afirmação pode ser mais bem aquilatada se levarmos em conta que nos *Ensaio*s é feita uma agressiva investida contra o currículo clássico baseado no ensino do grego, latim e matemática e valorizado o ensino das ciências e suas aplicações. Entre nós, Lucas e Machado (2003), mostraram a influência exercida pela obra de Spencer na defesa do ensino de ciências feita por Rui Barbosa em seus célebres pareceres educacionais emitidos no ocaso do parlamento imperial. Valdemarin, em sua recente obra sobre o método intuitivo (2004), associado intimamente no Brasil ao ensino das ciências naturais na escola elementar, corrobora esta interpretação ao colocar Spencer no final de uma série semelhante de pensadores, a saber, Bacon, Locke, Hume, Comenius, Rousseau, Pestalozzi, Fröebel, representantes, segundo a autora, do empirismo em educação e, portanto, diretamente vinculados à renovação do ensino das chamadas ciências experimentais.

Todavia, um século e meio depois dos contundentes libelos de Spencer, tanto no Brasil como no resto do mundo, o ensino de ciências não parece ter atingido nem o reconhecimento social e nem, muito menos, a eficácia educacional preconizada pelo evolucionista inglês. Cunhou-se até a expressão “alfabetização científica” (CHASSOT, 2000), para evidenciar o estado precário da formação em ciências da maioria da população num mundo cada vez mais dependente dos avanços da ciência e da tecnologia. Como pode se ler num livro didático recente destinado ao ensino de ciências na educação fundamental, a motivação básica de Spencer em defesa do ensino das ciências continua persistindo. O livro caracteriza as ciências naturais como um “conteúdo cultural relevante para viver, compreender e atuar no mundo contemporâneo” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p.23), lembrando o tom utilitarista típico dos *Ensaio*s. De forma semelhante à deste exemplo, podemos identificar nos atuais programas de renovação do ensino de ciências, sintomaticamente globalizados de forma quase homogênea pelos mais diversos países do mundo, questões e propostas sobre essa temática, formuladas originalmente no século XIX. Neste sentido, consideramos relevante retomar a argumentação de Spencer em torno do currículo mais adequado a ser desenvolvido pela escola moderna, para subsidiar a reflexão acerca dos conteúdos e métodos mais desejáveis para a escola brasileira do século XXI.

Em seu famoso ensaio datado de 1859, “Qual é o conhecimento de maior valor?”, Herbert Spencer considerava essencial responder a essa pergunta antes de podermos pensar

no estabelecimento, nas suas próprias palavras, de um “currículo racional” para as escolas (1963b, p.6). Reconhecendo a possibilidade de apenas podermos determinar valores relativos, pois afinal o valor de um conhecimento varia de pessoa para pessoa, de situação para situação, Spencer, no entanto, considera como medida absoluta do valor de um conhecimento, a sua utilidade para a vida em geral: “como usar todas nossas faculdades de modo a assegurar a maior vantagem a nós mesmos e aos outros? Como viver integralmente?” (idem). Já que essa é a coisa mais importante que temos que aprender, é primordial que a escola nos ensine como viver de modo completo. A educação é para a vida, como diríamos hoje.

Olhando ao redor do meio em que ele estava inserido, a sociedade inglesa no auge da revolução industrial, Spencer se pergunta, então, o que significa viver, o que caracteriza a vida humana de seu tempo. Analisando as várias atividades humanas do cotidiano, ele procura classificá-las em ordem de importância para a preservação da espécie, como bom evolucionista de primeira hora. Em primeiro lugar, Spencer distingue no dia-a-dia as atividades que concorrem diretamente para a autopreservação, aquelas necessárias para a sobrevivência imediata do ser humano. É claro que a ignorância nesse campo pode implicar, mais cedo ou mais tarde, na morte do indivíduo, contribuindo negativamente para a conservação da espécie humana, daí a importância que a preservação assume para nós, não só do seu domínio, como também do seu conhecimento e de sua aprendizagem.

Felizmente para nós, diz Spencer, a natureza se encarrega de nos fornecer a maior parte dessa aprendizagem, especialmente, nas primeiras fases da vida. Assim, instintivamente aprendemos a chorar quando alguma coisa nos incomoda e a gritar quando sentimos algum perigo. Rapidamente aprendemos a andar sem cair, o que pode nos queimar ou ferir, como atravessar a rua com segurança e assim por diante. Além disso, a autopreservação significa necessariamente nos empenharmos na conservação da nossa saúde. Em boa parte, também aprendemos naturalmente a preservar a nossa vida, buscando saciar nossa fome e nossa sede, nos abrigando do frio ou do calor excessivos, procurando ar puro para respirar etc. Apesar dessas coisas serem reguladas pelo que Spencer chama de “princípios da fisiologia”, parece até um contra-senso dizer que precisamos aprender essas coisas, tão naturais em nossa vida, na escola.

Entretanto, Spencer nos desafia a olharmos para homens e mulheres que já passaram da metade de suas vidas e procurarmos verificar quantos efetivamente estão vivendo completamente bem. Se fizermos isso, observaremos quão raros serão os casos de pessoas com uma saúde perfeita e constantemente toparemos, diz Spencer “com exemplos

de perturbações agudas, indisposições crônicas, debilidades em geral, decrepitude prematura” (idem, p.12). Na maioria desses casos, facilmente se identificam as causas dos males que afetaram essas pessoas. Alguém que forçou demais a vista para estudar, outro que não cuidou dos dentes, inúmeros submetidos a condições insalubres de trabalho, outro que abusou do álcool, sem falar naqueles que herdaram de seus antepassados os males que os afligem.

Mas, isso ainda não é nada. Os males que nos acometem, mesmo quando curados, deixam cicatrizes que se acumulam, acabando por encurtar as nossas já breves vidas. “Pensem”, insiste Spencer, “o quanto a vida média das pessoas é menor do que aquela que seria possível, para terem uma idéia do tamanho das perdas” (idem, p.13). De fato, por esse raciocínio, considerando o conjunto de danos à nossa saúde, podemos dizer que de nossas vidas, consideradas integralmente, metade é jogada fora. Dessa maneira, muito embora, reconhece Spencer, o conhecimento dos “princípios da fisiologia” não seja suficiente, por si só, para mudarmos as nossas condições de existência, não há dúvida sobre o efeito positivo da aprendizagem de tais conhecimentos para nossa sobrevivência e, portanto, da racionalidade de sua presença no currículo das escolas.

Criticando a escola de seu tempo pela ausência desses conteúdos biológicos, Spencer questiona o currículo clássico de humanidades, denunciando de modo contundente o caráter ornamental do ensino então em voga. Parafraseando-o, podemos dizer que enquanto um homem pode corar de vergonha se dizer Freud em vez de *Froid*, considerar-se insultado se for sugerido que ele não sabe qual é a capital da Grécia ou o que significa uma palavra proparoxítone, ele não tem nenhum problema em dizer que não sabe onde se encontram as trompas de Eustáquio, qual é o valor normal da pulsação cardíaca ou como inflam os pulmões, estes últimos exemplos retirados de seu texto original (idem, p.14). Enfaticamente, Spencer estranha que seja preciso fazer a defesa da importância de se ensinar a estrutura e as funções dos nossos corpos, conhecimentos obviamente indispensáveis para nossa própria sobrevivência.

Continuando sua análise, Spencer avalia em seguida o valor daqueles conhecimentos necessários para “ganhar a vida”, e que só indiretamente contribuem para nossa sobrevivência. Geralmente, estes são os conhecimentos considerados dignos de serem ensinados, como, por exemplo, aqueles necessários para se adquirir uma determinada profissão. Embora ele reconheça que ler, escrever e contar, sejam conhecimentos úteis apropriadamente tratados no currículo, tirando isso, ele acha que

sobra muito pouco do que era ensinado na escola da época vitoriana que fosse utilizado nas atividades cotidianas das pessoas no mundo moderno.

Para demonstrar isso, Spencer se pergunta onde estão os homens ocupados. E sua resposta é característica: “Eles estão empregados na produção, preparação e distribuição de mercadorias” (idem). Ora, de que dependem todas essas fases? Dependem de um adequado conhecimento das propriedades físicas, químicas e vitais dessas mercadorias e de métodos que levem em conta suas respectivas naturezas. Resumindo, Spencer diz que, no final das contas, o nosso sistema produtivo depende da Ciência: “Cada um de nós que esteja imediatamente ou remotamente relacionado com algum tipo de indústria (e poucos não estão) tem, de alguma forma, de lidar com as propriedades matemáticas, físicas e químicas das coisas; talvez, até, esteja interessado em sua biologia; e, certamente, em sua sociologia” (idem, p.19, grifo nosso).

Atualizemos o argumento de Spencer considerando nosso cotidiano. Para isso, consideremos uma mercadoria comum qualquer como, por exemplo, uma caneta esferográfica. É claro que seu *design* obedece a certas regras (do tipo de que a tinta não pode derramar) que condiciona a sua forma. Esta, por sua vez, é calculada exatamente tendo em vista a otimização e as propriedades do material. Mais do que isso, se ela é sextavada ou cilíndrica, vai depender de um estudo ergonômico. O diâmetro do reservatório tinta vai depender da viscosidade da tinta e esta não poderá variar muito no intervalo de temperatura previsto para sua utilização. A cor da tinta depende de pigmentos que podem ser produzidos artificialmente ou encontrados na natureza, daí sua relação, direta ou indireta com minerais ou vegetais. Naturalmente, a caneta não funciona se não houver gravidade para fazer a tinta escorrer para a ponta. E, finalmente, a esferográfica tal como a estamos considerando não existiria se ela não tivesse utilidade e um valor econômico plausível relativamente a outros tipos de caneta ou lápis. Nesta ordem, a Lógica, a Matemática, a Geometria, a Mecânica, a Termodinâmica, a Química, a Astronomia, a Geologia, a Biologia e, por fim, a Ciência da Sociedade, são conhecimentos todos necessários para produzir a caneta esferográfica.

Mostrando claramente a importância que ele atribui ao papel da ciência no processo produtivo, Spencer chega a dizer que sem ela a Inglaterra não ocuparia a posição de relevo que ela tinha então no mundo como líder do poderoso império britânico. No entanto, esse conhecimento vital para o funcionamento da sociedade está quase que totalmente alijado do currículo, e Spencer conclui: “Se não houvesse nenhum outro ensino a não ser aquele que é dado em nossas escolas públicas, a Inglaterra estaria hoje ainda na época do

feudalismo” (idem, p.20). Para ele, o conhecimento científico havia se transmitido até então nos “becos e esquinas” (*nooks and corners*) e estava ausente do sistema formal do ensino, que apenas “resmungava fórmulas ultrapassadas”. Ou seja, na sociologia de Spencer, a Inglaterra ocupava uma posição de proa no cenário internacional apesar do seu sistema educacional. A sua Ciência da Sociedade estava na contramão da tese apregoada pelo moderno funcionalismo, de que a escola seja causa do desenvolvimento social.

Desta forma, depois de argumentar que o conhecimento de maior valor para a auto-preservação, para o sustento da vida diária e para os encargos da maternidade e da paternidade é o conhecimento científico, Spencer conclui que também para a regulamentação da conduta social e política, a ciência, como antes, é a solução. Para finalizar, como bom burguês, Spencer não se esquece de analisar as atividades humanas relacionadas com o lazer e com o prazer estético que, segundo ele, passarão a ter cada vez maior importância em nossas vidas à medida que diminuir o tempo necessário para a reprodução social. Porém, como hoje essas atividades ocupam uma pequena parte de nossas vidas, Spencer diz que também deveriam ocupar uma pequena parte no currículo, ao contrário do que acontecia então nas escolas. Mesmo assim, Spencer diz que tanto a produção artística como a fruição estética dependem da ciência, tanto é que toda a arte depende do conhecimento científico para se desenvolver e, portanto, também para ser apreciada. Mais do que isso, Spencer considera que fazer ciência é fazer arte e “que a ciência em si mesma é poética” (idem, p.37).

Não bastasse o valor do ensino de ciências para o desenvolvimento intelectual, Spencer enfatiza ainda seu valor para a nossa edificação moral. Novamente, comparando o ensino de ciências com o ensino da linguagem, Spencer mostra como este último é fortemente dependente da autoridade de dicionários e gramáticas que nos ditam os significados das palavras e as regras da língua. Desta forma, pouco nos resta para questionar enquanto que, no caso da ciência, tudo pode ser objeto de investigação, de experimentação, cabendo a nós tirar as conclusões livremente. É o que os educadores atuais chamariam de formação crítica em relação ao mundo, tendo necessariamente um caráter científico. Essa autonomia da razão que o ensino das ciências proporciona é que faz Spencer afirmar que “para todos os efeitos, aprender o significado das coisas é melhor do que aprender o significado das palavras” (idem, p.43), dístico que poderia ser exibido por todas as tendências da pedagogia moderna, a começar da metodologia das lições de coisas.

Estas são em linhas gerais, as principais idéias de Spencer em sua defesa contundente da introdução da ciência no currículo. Como não poderia deixar de acontecer,

suas propostas são para todos, sem nenhuma distinção de classe ou o que quer que seja, próprias do liberalismo. Daí seu radical elitismo, que o fazia ser contrário à assistência social e ao ensino obrigatório a cargo do Estado, tão apreciado pelas classes dominantes do mundo todo. Como comenta Suchodolski, “a verdade é que Spencer se limitava a dizer franca e brutalmente aquilo que os outros autores deixavam completamente em silêncio, muito embora fosse a própria base de suas concepções” (1978, p.62). Numa época na qual Lord Kelvin pontificava na *Royal Society* inglesa, não admira que os escritos de Spencer tenham repercutido tão intensamente na aristocrática comunidade científica. Mas o caráter de classe de suas idéias, a ideologia burguesa que o motivava, rapidamente iria transparecer quando aplicada ao sistema escolar. Goodson (2003), reiteradamente, mostra como esse entusiasmo pela “ciência das coisas comuns” foi rapidamente suprimido da escola elementar inglesa pelo fato de favorecer o desenvolvimento intelectual das classes inferiores da sociedade. Citando um relatório de 1860 da Associação Britânica para o Avanço da Ciência, portanto, exatamente quando Spencer divulgava com maior vigor suas propostas, Goodson mostra como suas idéias despertaram o temor das camadas dominantes, reproduzindo um trecho do relatório que procura exemplificar o resultado da introdução da “ciências das coisas comuns” nas escolas inglesas:

“...mancando, um menino pobre adiantou-se para dar sua resposta. Coxo e corcunda, rosto pálido e macilento, era nítida nele uma história de pobreza, com suas conseqüências...Mas ele deu resposta tão lúcida e inteligente, que nas pessoas brotou um duplo sentimento: admiração face aos talentos do menino; vexame, porque em alguém da mais baixa das classes inferiores fora encontrada, quanto a assuntos de interesse geral, mais informação do que em gente que, socialmente, era de classe muito superior” (2003, p.26).

Assim, conclui Goodson, por volta de 1880, “a ciência, como disciplina escolar, foi vigorosamente redefinida para se tornar, quanto à forma, semelhante às demais disciplinas do currículo secundário – pura, abstrata, um conjunto de conhecimentos inseridos como relíquias em compêndios e livros de texto” (idem).

De lá para cá, as propostas de Spencer foram absorvidas pelo chamado ensino realista, geralmente profissional e destinado às classes economicamente mais baixas da sociedade e cuja metodologia de ensino é regida pelo “aprender fazendo”, mas também o foram no ensino secundário destinado à preparação para o ingresso no ensino superior, onde o que vigora é o “aprender a aprender”. Para uns o método geral, para os outros o

conteúdo específico. Por assim dizer, o ensino de ciências foi dividido entre aquele destinado ao consumo e aquele destinado à produção. O mercado precisa de um consumidor “científico”, aquele que consegue distinguir entre os diversos produtos aqueles supostamente mais avançados cientificamente, enquanto as empresas precisam de cientistas para produzir os conhecimentos necessários para realizar essas inovações. Naturalmente, o eixo produção-consumo da ciência se orienta geograficamente pelo eixo Norte-Sul, cabendo a nos cada vez mais a parte referente ao consumo. Logo, podemos dizer, por exemplo, que os PCN tentam atualizar as propostas de Spencer para o ensino de ciências hoje no Brasil do ponto de vista do mercado consumidor.

Mas, a nosso ver, isso significa trair o seu pensamento. Isso porque as propostas dominantes nos projetos de reforma do ensino de ciências concebem a ciência tal como ela se apresentava para Spencer há 150 anos atrás, sem se dar conta de sua evolução. Hoje os cientistas já se aperceberam que nem as ciências são exatas (não por limitações tecnológicas, mas pela natureza intrínseca do conhecimento científico) e muito menos naturais (pelo reconhecimento crescente do papel do sujeito na construção do conhecimento). A pretensa universalidade do conhecimento científico depende da existência de um mundo objetivo, igual para todos durante todo o tempo, o que é uma hipótese cada vez mais difícil de sustentar. A crítica moderna da ciência ao projeto positivista, só faz aumentar o valor da educação racional proposta por Spencer. Como sabemos, o projeto de construir uma física social (no sentido clássico da física de dominar a natureza pelo conhecimento de suas leis para poder controlá-la), tinha como objetivo compreender o homem - a natureza humana, diria Durkheim - para poder controlar a sociedade. Ora, à medida que se problematiza o próprio objeto da física social, o homem sujeito/objeto, cresce o valor desse conhecimento para a sobrevivência humana e maior importância ele adquire para a educação.

Porém, esse conhecimento, que para Spencer era o supra-sumo da ciência e que, portanto, deveria estar privilegiadamente presente no ensino, foi retirado do currículo ou, quando muito, remetido transversalmente para a vala comum daqueles conhecimentos que todo mundo está a par, descaracterizando-o como científico. Pelo fato de serem mais dedutivos e quantificáveis, privilegiam-se no ensino de ciências aqueles conteúdos que possam instrumentalizar os alunos a viverem, ou melhor, a consumirem, na sociedade técnico-científica moderna. Com exceção dos conteúdos diretamente ligados aos produtos tecnológicos da ciência contemporânea, as bifurcações historicamente postas à ciência não interessam ao atual ensino de ciências. Isso são coisas da ciência de ponta, aquela que

opera ao nível da produção de conhecimento e que não convém transpor para o ensino: a ciência positiva é progressiva, só depois de aprender um modelo e que podemos entender porque ele deve ser superado por outro mais avançado e, portanto, mais científico. A produção dessa ciência, por sua vez, está ficando cada vez mais distante das agências científicas e educativas controladas pelos cientistas e educadores e se concentra crescentemente em fóruns econômicos internacionais, dos quais o FMI é o exemplo mais conspícuo. É lá que são produzidas as leis científicas por excelência da física social: as leis que nos governam. Porém, contra Spencer, estas leis não devem ser compreendidas racionalmente, só obedecidas cegamente.

BIBLIOGRAFIA

- BOWLER, Peter J., (2003). *Evolution: the history of an idea*. 3rd ed. Berkeley: University of California Press.
- CAMBI, Franco, (1999). *História da Pedagogia*. São Paulo: Ed. da UNESP.
- CHASSOT, Attico, (2000). *Alfabetização Científica*. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M. M., (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- GARCIA, Rolando e PIAGET, Jean, (1987). *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Dom Quixote.
- GOODSON, Ivor F., (2003). *Currículo: teoria e história*. 6^a ed. Petrópolis: Vozes.
- HOBBSAWM, E. J., (1987). *A Era do Capital: 1848 - 1875*. 3^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- LUCAS, M. A. O, F. e MACHADO, M. C. G., (2003). A influência do pensamento de Herbert Spencer em Rui Barbosa: a ciência na criação da escola pública brasileira. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, vol. 7, n^o 2.
- MARGOTTO, Lílian Rose e SOUZA, Maria Cecília Cortez Christiano de, (2000). Psicologia entre notas, cópias e citações: periódicos educacionais paulistas (1902/1930). In: VIDAL, Diana Gonçalves e CARVALHO, Marta Maria Chagas de (Orgs.), *Biblioteca e formação docente: percursos de leitura*. Belo Horizonte: Autêntica.
- SILVA, Circe Mary Silva da, (1999). *A Matemática Positivista e sua Difusão no Brasil*. Vitória: Ed. da UFES.
- SPENCER, Herbert, (1909). *Classification des Sciences*. 9^e éd. Paris: Félix Alcan.
- _____, (1963a). *Essays on Education*. London: Dent & Sons.
- _____, (1963b). Education: Intellectual, Moral and Physical. In: SPENCER, Herbert. *Essays on Education*. London: Dent & Sons.
- _____, (1963c). On the Genesis of Science. In: SPENCER, Herbert. *Essays on Education*. London: Dent & Sons.
- SUCHODOLSKI, Bogdan, (1978). *A Pedagogia e as Grandes Correntes Filosóficas*. Lisboa: Livros Horizonte.
- VALDEMARIN, Vera Teresa, (2004). *Estudando as Lições de Coisas*. Campinas: Autores Associados.