DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: ENTRE A RETÓRICA UNIFICADORA E AS QUESTÕES SOCIAIS

SANDRA ESCOVEDO SELLES
MARCIA SERRA FERREIRA

INICIANDO O DEBATE

Ao longo de sua história, o ensino de Biologia tem sido alvo de uma série de críticas que questionam a seleção e a organização de seus conteúdos e métodos de ensino. Estas críticas se referem, sobretudo, a um padrão de ensino descritivo e memorístico que, segundo Rosenthal (1990), vem sendo associado à disciplina escolar Biologia em boa parte do século XX. Paradoxalmente, é também nessa disciplina que repousa uma parte significativa das expectativas de que os conhecimentos adquiridos na escola possam tanto estabelecer vínculos mais estreitos com a realidade quanto auxiliar na resolução dos inúmeros problemas sociais. Neste contexto, pensar os rumos do ensino da Biologia no Ensino Médio implica, necessariamente, em considerar as relações que essa disciplina escolar vem estabelecendo, por um lado, com suas ciências de referência e, por outro lado, com os inúmeros aspectos sociais que marcam a sua história. Particularmente, interessa-nos olhar para a sua trajetória a partir da segunda metade do século XX, momento em que as temáticas biológicas ganharam crescente destaque na vida cotidiana. Podemos associar o processo de valorização social desse conhecimento a um conjunto de elemen-

tos que se referem tanto ao próprio crescimento da Biologia como ciência, quanto aos diversos fatores que vêm ampliando as interfaces entre o biológico e o social (Selles, 2004).

No que se refere a sua constituição como ciência, biólogos (Jacob, 1983; Mayr, 1998) e historiadores das ciências e das disciplinas acadêmicas e escolares (Tracey, 1962; Rosenthal & Bybee, 1987 e 1988; Rosenthal, 1990; Goodson; 1995 e 1997; Smocovitis, 1996) destacam a importância de um movimento para a unificação e a autonomização das Ciências Biológicas. Em um primeiro momento, esses autores evidenciam como estudiosos de ramos distintos mobilizaram-se em torno da ressignificação do darwinismo em bases genéticas; em um segundo momento, percebemos uma crescente influência da Biologia Molecular no fortalecimento da Biologia como ciência. Longe de estarem resolvidos, no entanto, os embates provocados por esse movimento ainda persistem nos dias de hoje, indicando os limites de tal unificação. A existência de uma série de novas leituras da teoria evolutiva certamente tem fomentado o debate, indicando que as Ciências Biológicas não oferecem uma resposta consensual para as numerosas indagações que cercam o estudo da vida e da evolução.

O crescimento das pesquisas de cunho biológico, aliado a fatores que se desenvolveram, especialmente, a partir da Segunda Guerra Mundial, explicitaram que as Ciências Biológicas não podem prescindir de uma reflexão no âmbito social. Tal aspecto torna-se ainda mais visível quando essa ciência alimenta os debates contemporâneos acerca de tópicos como gravidez e aborto, sexualidade e homossexualismo, racismo, drogas, fome; de questões ambientais e religiosas; de aspectos relativos à biotecnologia, tais como transgênicos, clonagem e células-tronco. As inúmeras pressões sociais e de ordem ética vêm alargando as fronteiras do conhecimento biológico, evidenciando que essas interfaces demandam um entendimento mais amplo da contribuição das Ciências Biológicas para o enfrentamento de questões da atualidade.

Todo esse debate tem informado a escola e, mais especificamente, a disciplina escolar Biologia. A própria escolha da temática "Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa" para fomentar as discussões entre professores e pesquisadores no "I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES" explicita essa questão, ao polemizar

sobre as tensões envolvidas na seleção e na organização de conteúdos ora mais diretamente relacionados aos campos científicos, ora ligados a valores socialmente importantes. Buscando contribuir para essa discussão, iniciaremos recuperando elementos históricos que entrelaçam as trajetórias das Ciências Biológicas e da disciplinar escolar Biologia para, em seguida, analisar como distintas finalidades informam o ensino de uma temática específica – a reprodução humana – no Ensino Médio.

DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: RECUPERANDO ELEMENTOS HISTÓRICOS

Os estudos históricos no campo do Currículo indicam que as diferentes disciplinas escolares, embora guardem relações com suas respectivas ciências de referência, possuem configurações próprias e distintas dos campos científicos. Esse aspecto se evidencia ainda mais claramente se pensarmos na constituição de um ensino secundário que, ao longo do século XX, amplia-se cada vez mais para os diversos segmentos de nossa sociedade. Se, no início do século em questão, o caráter propedêutico e elitista desse ensino aproximava as finalidades das disciplinas acadêmicas e escolares, a constituição de um sistema escolar de massas certamente evidenciou finalidades próprias para as disciplinas escolares.

De acordo com Macedo & Lopes (2002), tanto as ciências de referência quanto as disciplinas escolares atendem a finalidades sociais do conhecimento e da educação. Entretanto, enquanto as primeiras se desenvolvem em direção a processos cada vez mais especializados, mobilizando determinados objetivos sociais em favor de sua própria institucionalização, as disciplinas escolares trabalham com conhecimentos organizados e transformados para fins de ensino, funcionando como um princípio ordenador e controlador do currículo, estruturando os tempos e os espaços escolares. Tais conhecimentos materializam os diversos processos de seleção cultural, que são condicionados por aspectos sócio-históricos diversos, para além de critérios exclusivamente epistemológicos.

No caso específico da disciplina escolar Biologia, autores de língua inglesa como Tracey (1962), Rosenthal & Bybee (1987 e 1988), Rosenthal (1990) e Goodson (1995 e 1997) destacam as primeiras décadas do século XX como significativas para a compreensão dos processos sócio-históricos que acabaram por definir essa nova disciplina escolar frente ao ensino de conteúdos biológicos ora em disciplinas escolares distintas – como Zoologia, Botânica e Fisiologia Humana –, ora na disciplina escolar denominada História Natural.[10] Os diversos embates que historicamente envolveram a reunião de tais conteúdos em uma nova disciplina escolar devem ser compreendidos em meio aos conflitos que se estabeleceram tanto nos processos de escolarização quanto na constituição da própria Biologia como ciência. Afinal, para se consolidar como campo do conhecimento, esta igualmente trava uma batalha no interior de sua própria comunidade ao longo do século passado, merecendo destaque os embates que se deram em torno das décadas de 1930 e 1950.

De acordo com Smocovitis (1996: 97), apesar de o termo Biologia ter sido cunhado por Lamarck e Treviranus no início do século XIX, as Ciências Biológicas como uma "ciência autônoma e legítima" só puderam ser defensáveis quando a evolução foi articulada como teoria. Antes disso, os conhecimentos biológicos caracterizavam-se, por um lado, pela descrição das espécies animais e vegetais e, por outro lado, pela tradição experimental dos estudos em Citologia, Embriologia e, especialmente, Fisiologia Humana. As Ciências Biológicas não haviam alcançado no século XIX o que a Física conquistara no século XVIII e isto se devia, principalmente, à sua fragmentação.[11] O surgimento e o avanço da Genética nas primeiras décadas do século XX – área do conhecimento beneficiada pelo refinamento dos métodos experimentais citológicos e por uma abordagem quantitativa –, aliado à influência do Positivismo Lógico e aos movimentos políticos e artísticos ocorridos no âmbito das duas grandes guerras, promoveram uma ressignificação do darwinismo e, conseqüentemente, ganhou força a idéia de unificação das Ciências Biológicas. Para Smocovitis (1996), a síntese evolutiva[12] é então parte de todo esse processo.

---

10 No caso brasileiro, Lorenz (1986) destaca que, desde a fundação do Colégio Pedro II em 1837, a História Natural esteve fortemente presente nos currículos dos séculos XIX e XX, englobando estudos de Zoologia, Botânica, Geologia e Mineralogia.

11 A este respeito, ver os trabalhos de Tracey (1962) e Goodson (1997).

Essa trajetória das Ciências Biológicas tem se refletido no lugar que a disciplina escolar Biologia vem ocupando na escola. Do mesmo modo que os debates estavam ocorrendo no âmbito da ciência, Jenkins[13] (1979 *apud* Goodson, 1997: 65) destaca que, após pelo menos duas décadas de negligência no estudo desses conhecimentos escolares, "foi a década de 1930 que, mais do que qualquer outra, viu a Biologia ganhar um lugar de destaque no currículo do ensino secundário". Tracey (1962), utilizando como fontes de estudo as estatísticas de alunos ingleses inscritos em exames no período compreendido entre os anos de 1900 e 1960, reafirma essa questão ao evidenciar que, até as primeiras décadas do século XX, o lugar desses conhecimentos nos programas escolares era ainda inexpressivo. Para o autor, fatores sociais e econômicos relacionados à aplicação dos conhecimentos biológicos em áreas como a indústria e a agricultura operaram uma mudança nesse quadro, fortalecendo o ensino dessa disciplina nas escolas.

Se a constituição da disciplina escolar Biologia mantém relações sócio-históricas com o processo de unificação das Ciências Biológicas em busca daquilo que Goodson (1995) reconhece como *status*, recursos e território, podemos entender porque a teoria da evolução tem sido cada vez mais defendida como o eixo organizador de seus currículos na Educação Básica. Afinal, para que as Ciências Biológicas fossem reconhecidas socialmente como um corpo de conhecimentos unificado, tornava-se necessária a constituição de uma retórica que disseminasse tal idéia nos bancos escolares. Assim, do mesmo modo que a evolução tornou-se teoria estruturante das Ciências Biológicas, a gradativa substituição de disciplinas escolares como Zoologia, Botânica e História Natural pela disciplina escolar Biologia fortaleceu o argumento de que a evolução funcionasse, igualmente, como organizadora dos conhecimentos escolares em Biologia. Isso já se expressa, por

12 Segundo Freire-Maia (1988: 69), a "Teoria Sintética", também referida como "Síntese Evolutiva", foi um movimento que teve a participação de cientistas de diversos países – principalmente um soviético, dois ingleses e um norte-americano –, os quais reinterpretaram a evolução a partir de conhecimentos da Genética e, mais particularmente, "deram as bases geneticopopulacionais tanto sobre o ponto de vista experimental como matemático".

13 JENKINS, E. W. (1979). *From Armstrong to Nuffield: Studies in Twentieth Century Science Education*. London: John Murray.

exemplo, nos materiais curriculares norte-americanos produzidos a partir do final dos anos de 1950, os quais tiveram como autores alguns dos pesquisadores defensores da unificação.[14] De acordo com Smocovitis (1996: 180), tais materiais – conhecidos pela sigla *BSCS*[15] – passaram a educar "uma inteira geração de novos biólogos profissionais na crença da Biologia como uma ciência unificada".

Embora os materiais curriculares produzidos pela equipe do *BCSC* certamente expressassem esse movimento em torno da unificação das Ciências Biológicas por meio da evolução, a criação de versões distintas igualmente testemunha o quanto essa unificação foi polêmica e não consensual. Goodson (1997: 74) reafirma essa questão ao indicar que as três versões do *Biological Sciences Curriculum Study* resultaram da própria diversidade das Ciências Biológicas, "abrangendo os aspectos 'bioquímicos', 'ecológicos' e 'celulares' da disciplina, mas a sua relutância em expor esta aparente falta de unidade fez com que as versões fossem designadas por 'azul', 'verde' e 'amarela'."

Se a unificação das Ciências Biológicas não foi produzida de modo consensual nos meios acadêmicos, a escola parece ter incorporado em grande parte essa idéia ao constituir uma nova disciplina escolar – a disciplina escolar Biologia – em substituição às disciplinas escolares que estavam presentes pelo menos até a metade do século XX no país. Sugerimos que essa trajetória de sucesso da referida disciplina escolar tem sustentado socialmente uma visão unificada das Ciências Biológicas, ocultando os diversos embates que vêm sendo historicamente travados entre os seus vários ramos. Tal estratégia produziu uma retórica que tem contribuído para a própria manutenção de seu *status* nos currículos escolares, uma vez que essa "ilusão" de unificação fortalece tanto a Biologia como ciência quanto a própria disciplina escolar. Do mesmo modo, ao se distanciar dos embates travados no campo acadêmico, a disciplina escolar Biologia encontra espaço para abordar outras temáticas e ampliar a adoção de outras finalidades sociais no cotidiano de seu ensino.

14 De acordo com Smocovitis (1996), além de uma série de cientistas famosos, participaram da equipe do *Biological Sciences Curriculum Study* os seguintes defensores da evolução como teoria unificadora das Ciências Biológicas: G. Ledyard Stebbins Jr., G. G. Simpson e Hermann J. Muller.

15 *Biological Sciences Curriculum Study*.

Autores como Goodson (1983, 1995 e 1997), Millar (1985) e Rosenthal & Bybee (1987) nos indicam a existência de finalidades distintas para as disciplinas escolares em ciências, evidenciando uma histórica oscilação entre objetivos que, por um lado, valorizam as próprias ciências de referência e objetivos que, por outro lado, enfatizam a utilidade e o valor social desses conhecimentos. Para Goodson (1983), tanto as finalidades de caráter utilitário – que focalizam conhecimentos práticos e técnicos – quanto as de caráter pedagógico – que valorizam os conhecimentos pessoais, sociais e os do senso comum – existentes na Grã-Bretanha expressam um processo seletivo que leva em conta a relevância social dos conteúdos e dos métodos de ensino. O autor ainda destaca a existência de uma terceira finalidade, de inspiração acadêmica e que prioriza conhecimentos teóricos abstratos estreitamente vinculados às universidades e aos exames escolares instituídos no século XX. Contrapondo-se às finalidades utilitárias e pedagógicas, na tradição acadêmica os conhecimentos selecionados possuem um valor em si mesmo, não sendo necessária a elaboração de nenhuma outra justificativa para ensiná-los.

Em estudo sócio-histórico acerca da disciplina escolar Ciências, Ferreira (2005) destaca que Millar (1985) e Rosenthal & Bybee (1987) reforçam as idéias de Goodson (1983) ao indicarem que os embates em torno da adoção de objetivos de caráter mais utilitário ou de objetivos de caráter mais acadêmico sempre estiveram presentes nas decisões curriculares da área. Millar (1985: 169), por exemplo, toma como referência o estudo de Layton (1973)[16] para afirmar que, já no século XIX, o ensino da disciplina escolar Ciências oscilava entre dois paradigmas, quais sejam: "a idéia da ciência como 'conhecimento útil'; e a visão da ciência como um veículo para treinar 'faculdades' mentais", tais como a "observação", a "classificação" e o "pensamento racional". De modo semelhante, Rosenthal & Bybee (1987: 123) percebem a disciplina escolar Biologia, desde o seu surgimento no início do século XX, transitando em torno de três objetivos – aqueles ligados aos conhecimentos, aqueles ligados aos métodos e, por fim, os objetivos vinculados às questões pessoais/sociais –, os quais refletem um antigo e permanente debate em torno desse ensino: "se [a Biologia] deve

16 LAYTON, D. (1973). *Science for the People – the Origins of the School Science Curriculum in England*. London: George Allen & Unwin Ltd.

ser uma 'ciência da vida' e enfatizar o conhecimento, ou se deve ser uma 'ciência do vivo' e enfatizar as necessidades pessoais/sociais dos estudantes e da sociedade".[17]

Embora reconheçamos os limites das categorias elaboradas pelos diversos autores – uma vez que essas finalidades de ensino não são mutuamente excludentes e nem devem ser compreendidas de modo desarticulado –, entendemos que estas nos auxiliam a refletir sobre a multiplicidade de objetivos que têm informado historicamente a disciplina escolar Biologia. Tais finalidades não se referem a temáticas biológicas específicas; na verdade, um mesmo conteúdo de ensino pode atender a finalidades distintas. Buscando desenvolver essa questão, tomaremos o exemplo da reprodução humana em um livro didático brasileiro destinado ao Ensino Médio.

FINALIDADES DA DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: A REPRODUÇÃO HUMANA COMO EXEMPLO

Desde que a teoria da evolução ganhou centralidade nas Ciências Biológicas, tanto os pesquisadores em ensino quanto os professores da Educação Básica passaram a reconhecer a importância da evolução na disciplina escolar. Isso se expressa, por exemplo, tanto em documentos curriculares oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999) – quanto na produção de autores nacionais (Guimarães & Euzébio, 2000; Silva-Porto, 2001; Santos, 2002) e estrangeiros (Nickels, Nelson & Beard, 1996; Alters & Nelson, 2002), os quais reafirmam a importância dessa teoria na organização curricular. A despeito da inegável importância da evolução para nos distanciarmos de uma abordagem mecanicista na escola, boa parte da defesa desses autores se apóia na idéia de que os conhecimentos escolares são exclusivamente tributários das ciências de referência. Tal perspectiva implicaria na exclusão de uma série de conteúdos de ensino de caráter mais utilitário e/ou pedagógico – isto é, que focalizam conhecimentos

17 Em artigo posterior, Rosenthal (1990) retoma sua análise acerca das finalidades do ensino de Biologia nos Estados Unidos e, no âmbito das discussões das comunidades norte-americanas com vistas à construção dos currículos de um novo século – qual seja, o século XXI –, indica que as finalidades pessoais e sociais reúnem elementos para serem consideradas em separado.

práticos e técnicos e/ou valorizam os conhecimentos pessoais, sociais e os do senso comum –, o que não percebemos nos materiais curriculares e no cotidiano das aulas de Biologia.

A oscilação entre as diversas finalidades de ensino da disciplina escolar Biologia – discutida na seção anterior a partir os trabalhos de Goodson (1983), Millar (1985) e Rosenthal & Bybee (1987) –, assim como as tensões envolvidas nas decisões curriculares, pode ser melhor compreendida se tomarmos um conteúdo de ensino como exemplo. No Ensino Médio, percebemos a reprodução humana como um conteúdo de ensino que, a despeito de estar obviamente relacionado às questões evolutivas, vem sendo historicamente selecionado porque atende principalmente a finalidades de caráter pedagógico e utilitário.

Podemos evidenciar essa questão na introdução do capítulo sobre reprodução humana apresentada no livro *Fundamentos de Biologia Moderna*, de Amabis & Martho (s/d: 373), na qual predominam finalidades de caráter pedagógico e utilitário:

> Utilizar os conhecimentos sobre reprodução humana para discutir naturalmente a sexualidade e a reprodução de nossa espécie, incluindo aspectos polêmicos relacionados ao tema (questão como contracepção, fecundação *in vitro*, aborto etc.); utilizar os conhecimentos sobre reprodução humana para decidir e controlar sua própria reprodução, compreendendo os princípios de funcionamento de diversos métodos contraceptivos.

Essa abordagem, no entanto, não se mantém no capítulo como um todo, o qual enfatiza aspectos conceituais – anatômicos e fisiológicos – e secundariza aspectos sociais e culturais relacionados à temática. Ao mencionar a existência do clitóris, por exemplo, os autores o detalham como "um órgão com cerca de 2,5 centímetros de comprimento, constituído por um tecido que se enche de sangue e fica intumescido durante a excitação sexual" (Amabis & Martho, s/d, p. 374). Ao invés de explicitar o papel do referido órgão associando-o ao prazer, preferem destacar sua correspondência incompleta com o pênis, uma vez que ele "não contém a uretra" (Amabis & Martho, s/d, p. 374). De igual modo, a ejaculação é minuciosamente descrita como um processo que "ocorre em duas fases":

> Inicialmente, os espermatozóides vão dos epidídimos até o começo da uretra; nesse trajeto, eles são impelidos por contrações rítmicas dos músculos que envolvem os epidídimos e os ductos deferentes. Em um segundo momento, que é a ejaculação propriamente dita, o esperma é impelido até a extremidade da uretra e eliminado. A expulsão do esperma dá-se por contrações espasmódicas dos músculos que envolvem um corpo esponjoso em torno da uretra. O volume de esperma eliminado em cada ejaculação varia entre dois e cinco mililitros, sendo que cada mililitro contém, normalmente, entre 50 e 130 milhões de espermatozóides (*Ibid*: 377).

Os exemplos extraídos do livro de Amabis & Martho (s/d) são representativos da oscilação anteriormente mencionada em torno das finalidades de ensino da disciplina escolar Biologia, uma vez que explicitamente mesclam objetivos de caráter pedagógico e utilitário com uma abordagem conceitual de tópicos como clitóris e ejaculação. De modo semelhante, materializam as tensões envolvidas na seleção e na organização de seus conteúdos e métodos de ensino, evidenciando uma série de aspectos que colocam os professores e os materiais curriculares no centro de todo esse debate.

Nesse contexto, podemos perceber a reprodução humana como um conteúdo de ensino que, embora mantenha vínculos tanto com a teoria evolutiva quanto com uma vasta gama de conceitos de natureza fisiológica[18] – aproximando-se, portanto, das finalidades de caráter mais acadêmico mencionadas por Goodson (1983) –, vem sendo também selecionado por suas finalidades de caráter mais utilitário e pedagógico. Sugerimos que as inter-relações entre essas diversas finalidades se operam em dinâmicas que ora se aproximam de elementos mais facilmente identificáveis com a dimensão acadêmica, ora se afastam desses mesmos elementos, com vistas a acolher as demandas sociais dos estudantes que freqüentam o Ensino Médio.

18 Em seu trabalho, Mayr (1998) faz referência a *duas* Biologias, a das *causas próximas* – a Biologia Funcional ou Fisiologia – e a das *causas remotas* – a Biologia evolutiva – que, embora compartilhem um objeto unificador, têm histórias e epistemologias distintas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das reflexões anteriormente desenvolvidas, reafirmamos que qualquer estudo sobre a disciplina escolar Biologia não pode prescindir da explicitação de suas finalidades educativas – utilitárias e pedagógicas – em diálogo com finalidades acadêmicas mais diretamente relacionadas às Ciências Biológicas. Apontamos um relativo consenso entre pesquisadores e professores acerca da centralidade da evolução no ensino de Biologia; entretanto, argumentamos que existem razões pedagógicas – mais do que exclusivamente epistemológicas – que precisam ser investigadas para que entendamos porque essa disciplina escolar tem caminhado em diversas outras direções.

De modo análogo, compreendemos que é preciso inquirir mais cuidadosamente as razões pelas quais os ramos da História Natural – a Zoologia, a Botânica e, especialmente, a Fisiologia Humana –, a despeito da legitimidade da evolução, permanecem com grande espaço nos currículos escolares e com abordagens que não necessariamente priorizam os aspectos evolutivos. Defendemos que os estudos sócio-históricos sobre as diferentes disciplinas escolares trazem significativas contribuições para o entendimento de tais razões; afinal, nos possibilitam compreender que nos currículos não circulam apenas conteúdos e métodos de ensino diretamente relacionados às ciências de referência, mas um conjunto de outros elementos que informam valores e/ou que estão associados a aspectos da vida cotidiana dos alunos.

Esses estudos sócio-históricos nos permitem refletir, portanto, sobre a multiplicidade de aspectos que interferem na constituição dos conhecimentos escolares, desnaturalizando as possibilidades de uma trajetória linear e hierárquica que entende tais conhecimentos como derivados exclusivamente de suas ciências de referência. Buscando caminhar no sentido inverso, consideramos que é possível encontrar pistas na disciplina escolar Biologia que nos auxiliem a entender os caminhos do desenvolvimento histórico das Ciências Biológicas, assim como as diversas estratégias que foram historicamente construídas para o fortalecimento de seus estatutos. Se, por um lado, apontamos a centralidade que a evolução ganhou no âmbito científico, por outro lado, identificamos o papel da disciplina escolar Biologia na elaboração e no fortalecimento de uma retórica acerca das Ciências Biológicas. Nesse sentido, a escola como instituição social vem, ao longo do século XX, oferecendo um espaço importante para o abandono da História Natural e para a adoção e a disseminação de um entendimento público – ainda que retórico – da Biologia como ciência unificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTERS, B. J. & NELSON, C. E. (2002). Perspective: teaching Evolution in higher education. *Evolution*, 56(10). p. 1891-1901.

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. (s/d). *Fundamentos da Biologia Moderna*. Volume único. São Paulo: Moderna.

BRASIL. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.

FERREIRA, M. S. (2005). *A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese (Doutorado em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

FREIRE-MAIA, N. (1988). *Teoria da Evolução: de Darwin à Teoria Sintética*. Belo Horizonte: Itatiaia.

GOODSON, I. F. (1983). *School Subjects and Curriculum Change: Case Studies in Curriculum History*. London: Croom Helm.

GOODSON, I. F. (1995). *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes.

GOODSON, I. F. (1997). *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa.

GUIMARÃES, E. M. & EUZÉBIO, U. (2000). O eixo evolução/ecossistemas como norteador para os conteúdos de Biologia para o Ensino Médio. In: MARANDINO, M.; AMORIM, A. C. & KAWASAKI, C. S. (orgs.). *Coletânea do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. São Paulo: FEUSP. p. 720-724.

JACOB, F. (1983). *A Lógica da Vida: uma História da Hereditariedade*. Rio de Janeiro: Graal.

LORENZ, K. M. (1986).Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 38(3). p. 426-435.

MACEDO, E. & LOPES, A. C. (2002). A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: MACEDO, E. & LOPES, A. C. (orgs.). *Disciplinas e Integração Curricular: História e Políticas*. Rio de Janeiro: DP&A . p. 73-94.

MAYR, E. (1998). O *Desenvolvimento do Pensamento Biológico: Diversidade, Evolução e Herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

MILLAR, R. (1985). Training the mind: continuity and change in the rhetoric of school Science. *Journal of Curriculum Studies*.

NICKELS, M. K.; NELSON, C. E. & BEARD, J. (1996). Better Biology teaching by emphasizing Evolution & the nature of Science. *The American Biology Teacher*, 58(6). p. 332-336.

ROSENTHAL, D. B. & BYBEE, R. W. (1987). Emergence of the Biology Curriculum: a science of life or a science of living? In: POPKEWITZ, T. *The Formation of School Subjects: the Struggle for Creating an American Institution*. London: The Falmer Press. p. 123-144.

ROSENTHAL, D. B. & BYBEE, R. W. (1988). High School Biology: the early years. *The American Biology Teacher*, 50(6). p. 345-347.

ROSENTHAL, D. B. (1990). What's past is prologue: lessons from the history of Biology Education. *The American Biology Teacher*, 52(3). p. 151-155.

SANTOS, S. (2002). *Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula*. São Paulo: Annablume/FAPESP.

SELLES, S. (2004). Entrelaçamentos históricos na terminologia biológica em livros didáticos. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. & JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.). *Conhecimento Local e Conhecimento Universal: a aula, aulas nas Ciências Naturais e Exatas, aulas nas Letras e Artes*. Curitiba: Editora Universitária Champagnat. p. 147-160.

SILVA-PORTO, F. (2001). A sistemática, a classificação biológica, a construção de filogenias e o conceito de homologia nos livros didáticos do Ensino Médio no Brasil. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AYRES, A. C. M.; REZNIK, T. & GRYNZPAN, D. (orgs.). *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói: UFF/SBEnBio. p. 252-255.

SMOCOVITIS, V. B. (1996). *Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology*. Princeton: Princeton University Press.

TRACEY, G. W. (1962). Biology – its struggle for recognition in English Schools during the period 1900-1960. *School Science Review*. p. 423-433.

PARTE 2

ENSINO DE BIOLOGIA: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E ÉTICA EM ENTRELACES