

Traços de uma contra-história da ciência para uma educação científica crítica: imperialismo e colonialismo

Roberto Gonçalves Barbosa, Professor Adjunto do curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza, UFPR-LITORAL, Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), robertobarbosa@ufpr.br

Resumo: este trabalho apresenta uma análise crítica de discursos a respeito da origem histórica da denominada 'ciência moderna' com base em estudos historiográficos e sociológicos que relacionam a ciência com o imperialismo e o colonialismo europeu. Adicionalmente são apresentados algumas contribuições científicas de povos excluídos pela literatura da ciência nacional e internacional que contrapõem discursos históricos a respeito da física tradicionalmente estudados. Como resultado observa-se que relacionar a história da ciência com o imperialismo e o colonialismo europeu nos fornece elementos para se elaborar uma contra-história da ciência que pode servir como um recurso apropriado para o desenvolvimento de uma educação científica crítica.

Palavras-chave: Imperialismo, Colonialismo, Contra-história da ciência, Contra-discurso, Educação científica crítica.

Traces of a counter-history of science to a critical science education: imperialism and colonialism

Abstract: This paper presents a critical analysis of discourses about the historical origin of so - called 'modern science' based on historiographical and sociological studies that relate science to the imperialism and European colonialism. Additionally, some scientific contributions of peoples excluded by the literature of national and international science are presented, which contrast historical discourses about physics traditionally studied. As a result, it can be observed that relating the history of science with imperialism and European colonialism provides us elements to elaborate a counter-history of science that can serve as a appropriated resource for the development of a critical scientific education.

Keyboards: Imperialism, Colonialism, Counter-history of science, Counter-speech, Critical science education.

Introdução

George Orwell, que foi um homem muito sábio, escreveu: “Aquele que controla o passado controla o futuro. E aquele que controla o presente controla o passado.” Em outras palavras, aqueles que dominam a nossa sociedade estão em posição de escrever a nossa história. E se eles podem fazer isso, eles podem decidir nossos futuros (ZINN, 1997, p.479).

Não se diz, algumas pessoas acreditam que a Terra se move em torno do Sol, enquanto outras consideram que a Terra é uma esfera oca, onde se contém o Sol, os planetas, as estrelas fixas. Diz-se: a Terra gira em torno do Sol — e tudo o mais é pura idiotice (FEYERABEND, 1977, p.456).

Que história? Que ciência? E contra o que? Ou quem? Estas são perguntas que devem ser feitas quando se pensa a ciência, sua história e o seu ensino, principalmente quando a perspectiva é crítica, isto é, que vai além da mera aceitação do imediato, do estabelecido. E quem faz esta crítica? Baseado em que? O pensador-educador brasileiro Paulo Freire (1987) diria que não poderia ser realizada pelo opressor, mas tão somente pelo oprimido ou de sua perspectiva.

Termos-sujeitos opressor-oprimido que são produtos do contexto histórico-social fundados na relação de domínio, dos homens sobre outros homens, e dos homens sobre o mundo, animal e vegetal. Dominação que permeia toda a sociedade e suas instituições.

Perspectiva na qual este artigo se baseia, sobretudo centrado na dialética entre teoria e prática e entre discurso e realidade. Um discurso eurocêntrico hegemônico que revela uma realidade, a omissão e a exclusão de outros personagens – chineses, árabes, indianos, sul-africanos, povos indígenas, sul-americanos, etc. – responsáveis pela produção da ciência. Práticas discursivas que contribuíram para construção de uma história que trouxe inúmeras consequências negativas¹ para tais povos e seus descendentes.

E para contrapor tais discursos, construtores de realidades passadas e presentes, se expõe elementos para elaboração de uma contra-história da ciência, isto é, apresentam-se alguns exemplos de contribuições científicas de povos ausentes na literatura científica disponibilizada nas escolas e universidades brasileiras.

¹ O psiquiatra Frantz Fanon (2008) em seu livro “Pele negra, máscaras brancas” retrata o efeito psicológico causado nos colonizados durante o processo de colonização francesa em países do continente africano. Neuroses relacionadas ao racismo como a negação de sua negritude, a negrofobia, o complexo de inferioridade, problemas de auto identificação ou auto reconhecimento. Nas palavras de Fanon (2008, p. 17) quando se trata do homem negro, este não tem cultura, não é civilizado e muito menos tem uma história.

Um contra-discurso a história da ciência hegemônica e seus outros fatos. Um contra-discurso à concepção de ciência neutra e a serviço da vida, e que “insiste em ser a detentora do único método correto e dos únicos resultados aceitáveis” (FEYERABEND, 1977, p. 464). Uma ciência que nos dias de hoje torna-se cada vez mais submissa aos grandes conglomerados empresariais e ao Estado que a patrocinam e que muitas vezes dá suporte a políticas sociais e econômicas antidemocráticas, antissociais e desumanizantes (FEYERABEND, 1977, BERNAL, 1946).

Contra-história e o silêncio na história da ciência no Brasil: um exemplo

Para o historiador francês Marc Ferro o silêncio nas narrativas históricas dominantes possivelmente seja o primeiro aspecto que justifique a elaboração de uma contra-história. Para Ferro (1989) existe a história oficial autorizada e existe a história proibida, as contra-histórias nas quais,

São os vencidos, cuja história foi sepultada, que anima esse segundo modo, esse segundo foco. O tipo de história que ele secreta, aparece ou reaparece toda vez que um grupo social, ou étnico, e até mesmo a instituição que o encarna, sente-se dominado, explorado, privado de história. Então ele ressuscita seus trabalhos e seus dias, e essa história é um projeto político, uma ação (FERRO, 1989, p.44).

Os povos de países colonizados como o Brasil, a Índia e a África do Sul além da submissão do corpo a que foi/é sujeito, passa por um processo de inculcação de ideias que legitimam a sua subserviência. Nestes contextos a história difundida nas escolas, nos cinemas e na televisão colaboram na manutenção do ininterrupto processo de dominação.

Quando se trata da história da ciência, este aspecto não é diferente, pois tal qual a história “geral” a história da ciência “baseia-se numa organização hierárquica de suas fontes, que é reflexo das relações de poder, reproduz a sua história, é a consciência do poder” (FERRO, p.24). Na literatura científica ocidental poucos são os autores (SERTIMA, 2007; CONNER, 2005; BERNAL, 1969; SARTON, 1927) que mencionam a contribuição de árabes, indianos, africanos, chineses e outras etnias para ao que viria a ser chamado de ciência moderna. A ausência de uma história da ciência mantém os povos invadidos e/ou colonizados em uma posição de reprodutores e consumidores das práticas e dos produtos científicos e tecnológicos dos países desenvolvidos. Para Belens e Porto (2009, p. 35)

A história da ciência e da técnica no Brasil se insere no contexto do desenvolvimento da ciência nos países colonizados. A exploração europeia do Novo Mundo exigiu conhecimento científico dos navegadores europeus no sentido de obter informações geográficas e produzir uma cartografia para, em seguida, comunicar-se com os nativos e obter informações botânicas, zoológicas e mineralógicas.

Nos séculos posteriores, o domínio e a regulação da ciência brasileira passou dos europeus para os norte-americanos que durante a guerra fria implantaram a ditadura militar em diversos países da América Latina. No que se refere a este período o professor Olival Freire Jr. salienta que a fundação do programa nacional de Pós-graduação da ciência brasileira durante a ditadura na década de 70, coincide com a aposentadoria compulsória imposta pelo AI-5 dos três físicos teóricos mais destacados do Brasil, Mário Schenberg, José Leite Lopes e Jayme Tiomno. Pesquisadores que foram silenciados nos manuais e demais meios acadêmicos dos cursos de física nacional.

Este fato representa um pequeno exemplo do modo como os dominadores elaboram e controlam as narrativas históricas, não apenas da ciência, para destacar seus heróis (Napoleão ou Descartes, Elisabeth ou Isaac Newton), mas também para ocultar os seus opositores e propagar a mensagem que relembra os tempos coloniais, “a dificuldade e o sofrimento de ser conquistador” (FERRO, 1989, p.38).

Contexto de formação do conhecimento científico europeu – imperialismo e colonialismo

As universidades e as escolas brasileiras de modo particular difundem os valores e os ensinamentos a partir de grupos dominantes, suas visões de mundo. Foram criadas a partir dos conhecimentos, valores, preconceitos e práticas desses povos; portugueses, espanhóis, franceses e ingleses. Povos que escravizaram e traficaram povos do continente africano e indígenas das Américas e a respeito dos quais se construíram visões negativas relativas a sua humanidade e intelecto. Concepções que serviram para legitimar a submissão e a violência. Um contexto que influenciou sobremaneira a construção do pensamento e do conhecimento científico europeu. Segundo Smith (1999);

O desenvolvimento do pensamento científico, a exploração e “descoberta” pelos europeus de outros mundos, a expansão do comércio, o estabelecimento de

colônias, e a sistemática colonização dos povos indígenas nos séculos dezoito e dezenove são facetas do projeto modernista. Modernismo é mais que uma representação a partir dos fragmentos do arquivo cultural a novos contextos. “Descobertas” do e a respeito do “novo” mundo expandiu e desafiou ideias do ocidente sobre si mesmo. A produção de conhecimento, “novo” conhecimento e a transformação do “velho”, ideias a respeito da natureza do conhecimento e a validade de formas específicas de conhecimento, tornaram-se *commodities* de exploração tanto quanto os recursos naturais (SMITH, 1999, p.59).

Projeto que incluía a coleção dos conhecimentos produzidos pelos povos invadidos. A acumulação desses saberes supostamente "descobertos" serviriam para o desenvolvimento social e econômico europeu ao mesmo tempo que se transformariam em disciplinas, tais como, antropologia, geografia, geologia e botânica, cujo ensino visava formar mais conquistadores e dominadores. Por isso, tais conhecimentos em um primeiro momento eram difundidos apenas à burguesia.

Tudo isso graças ao período histórico europeu denominado iluminismo, que “proveu o espírito, o ímpeto, a confiança, e a estrutura política e econômica necessária para a busca de novos conhecimentos” (SMITH, 1999, p.58). Período que embora seja conhecido como a época das luzes, da razão, da modernidade, os europeus viviam sob uma ideologia de superioridade, melhores do que outros povos, ou seja, povos nativos, indígenas e/ou do continente africano são animais, bárbaros e não-civilizados e que por esta razão podem ser saqueados, violentados e escravizados. Visões reforçadas por afirmações como a do filósofo alemão Friedrich Hegel em que assinala que “por mais que retrocedamos na história, acharemos que a África está sempre fechada no contato com o resto do mundo, é um eldorado recolhido em si mesmo, é o país-criança, envolvido na escuridão da noite, aquém da luz da história consciente” (HERNANDEZ, 2006, p.8).

Com relação a visão dos ingleses a respeito dos egípcios, Said (1979) cita um trecho do livro “Egito Moderno” de Lord Cromer publicado em 1907 no qual o autor afirma que;

O europeu é um pensador, suas opiniões sobre um fato são livres de qualquer ambiguidade, ele é um lógico natural, embora ele não tenha estudado lógica, ele é por natureza um estrategista cauteloso e exige provas antes de aceitar a verdade de qualquer proposição, sua inteligência treinada funciona como parte de um mecanismo. A mente do oriental, por outro lado, como suas pitorescas ruas faltam-lhe simetria. Seu raciocínio é um dos mais confusos de descrever. Embora os antigos árabes tenham alcançado um grau de conhecimento na ciência da dialética, seus descendentes são singularmente deficientes na capacidade lógica. Eles são geralmente incapazes de chegar a mais óbvia conclusão a partir de uma simples premissa que ele pode admitir verdadeira. Tente obter um pensamento

claro de qualquer egípcio. Suas explicações geralmente são longas e ausentes de clareza. Ele irá provavelmente se contradizer várias vezes antes de concluir seu raciocínio, que de modo geral será rompido ao mínimo processo de análise (SAID, 1979, p.38).

Para o historiador estadunidense Howard Zinn (1997) a desumanização do “inimigo” tem em si um recurso necessário para as guerras de conquista. É muito fácil explicar atrocidades se eles são cometidos contra infiéis (não-cristãos) ou contra pessoas de raça inferior. A escravidão e a segregação racial nos Estados Unidos, no Brasil, e o imperialismo europeu na Ásia e na África, foram justificados desta forma. Losurdo (2011) destaca que ao final do século XIX no sudeste dos Estados Unidos se escreviam em placas nas entradas dos parques “Cães e negros não são permitidos”, já na China sob o domínio Francês, em Shangai dizia-se “proibida a entrada de cães e chineses” (LOSURDO, 2011). Com relação ao Brasil encontramos em um livro do século XVII (1614) um termo de compromisso assinado por um padre capuchinho francês antes de sua partida para a ilha do Maranhão no qual explicita-se claramente os interesses político-religiosos que o levaria a atuar na colônia.

Nós abaixo assinados, dando voluntariamente nossos bens e nossas vidas em prol do estabelecimento da colônia francesa além da linha equinocial, a serviço do rei, em obediência aos desejos de sua Majestade e às promessas de nossos chefes, reconhecendo que só pela disciplina, pela união e a boa conduta entre os índios, poderemos alcançar tão louvável e generoso intento, prometemos em benefício dessas ações essenciais, fazer tudo o que depender de nossa coragem, constância, observância das leis francesa, obediência, caridade e ainda tudo o mais que se faça necessário a manter a paz e união (D’ABBEVILLE, 1614, p. 41).

Para Feyerabend (1977, p. 453),

O surgimento da ciência moderna coincide com a supressão das tribos não-ocidentais pelos invasores ocidentais. As tribos não são apenas fisicamente suprimidas, mas perdem a independência intelectual e se veem forçadas a adotar a sanguinária religião do amor fraternal — o Cristianismo. Os membros mais inteligentes conseguem uma vantagem adicional: são iniciados nos mistérios do Racionalismo Ocidental e no que é sua culminância — a ciência ocidental.

Logo é neste contexto que se deve pensar a ciência “moderna”, sua gênese, natureza, bem como, seus representantes, sujeitos individuais quase sempre simbolizados na literatura científica por personagens masculinos de nacionalidade europeia ou norte americana e de pele “branca” (PAPPADEMOS, 2007), pois segundo Raj (2007, p.2) “a ciência moderna é amplamente considerada uma criação exclusiva da Europa ocidental,

surgida da ‘revolução científica’ dos séculos XVI e XVII sem nada a dever a outras culturas ou outras épocas”.

Repensando a noção de ciência

A civilização como a conhecemos hoje, em seu aspecto material, seria impossível sem a ciência (BERNAL, 1969, p.27).

Inicialmente pode-se dizer que a Ciência faz parte da cultura humana, e que esta se refere a um corpo de conhecimentos, bem como, de processos e instrumentos de obtenção deste conhecimento. Saberes a respeito da natureza animada e inanimada em interrelação com a vida humana. São exemplos, o estudo das plantas – suas propriedades, físicas, químicas e biológicas, o estudo do Sol – como fonte de luz, calor e vida, o estudo do mar – sua natureza, movimento e violência, o estudo do céu – sua beleza, seus astros, a chuva e os ventos, o estudo do fogo – seu poder e calor, o estudo dos animais – sua força, velocidade, fisiologia, força de trabalho e alimento, etc. Conhecimentos que estão vinculadas diretamente com o desenvolvimento de instrumentos técnicos e/ou tecnológicos.

Neste sentido acredita-se tal qual o historiador estadunidense Clifford D. Conner, que muitos dos conhecimentos que hoje denominamos de tecnológicos e científicos advieram² em seus ‘primórdios’ da experiência cotidiana de pessoas comuns, tais como, parteiras, cozinheiras, pescadores, caçadores, marinheiros, mineradores, curandeiros, artesãos, agricultores e comerciantes (CONNER, 2005) e que foram registrados e acumulados durante os séculos por diferentes povos, ao mesmo tempo em que a sociedade foi se modificando e adotando cada vez mais produtos do que uma dia seria chamado ciência, na fabricação da vida, seus modos de agir e pensar. Para Farrington (apud CONNER, 2005, p.11),

² Podemos dizer que nos dias atuais ainda são produzidos por “pessoas comuns”, mas a institucionalização da ciência fez com que sua construção fosse realizada por determinadas pessoas, em determinados locais e com determinados instrumentos. Portanto quem não possui estas credenciais não pode fazer ciência. Segundo Isabele Stengers (2002) é a comunidade científica que autoriza ou não o pensar e o fazer, por outro lado, os não autorizados podem ser roubados tal como ocorre no caso da biopirataria.

Em sua origem a ciência não é de fato tão divorciada das finalidades práticas como a história tem as vezes apresentado. Livros escritos a partir do período grego, tendem a obscurecer o elemento empírico na construção da ciência pela simples ambição de apresentar as disciplinas num desenvolvimento lógico e ordenado. Este é talvez o melhor método para sua exposição; porém o erro é confundi-la com a real origem de uma teoria. Oculto sob a definição de linha reta por Euclides “uma linha que une dois pontos” está um pedreiro com seu indicador de nível.

Uma concepção que contraria a visão idealista e hegemônica de ciência, na qual esta é considerada produto do pensamento racional e abstrato desvinculado do mundo real (sensível), ideias defendidas desde muito cedo por filósofos gregos como Platão e Aristóteles, que consideravam a ciência objeto de produção intelectual somente aos “bem nascidos”, ou melhor, dos filhos da elite grega. Como afirmou Farrington (1953),

a nova concepção de ciência advinda de Platão e Aristóteles comprovadamente teve a sua origem na nova forma de sociedade que repousava sobre a divisão entre cidadãos e escravos. Não há nenhum aspecto do pensamento de Platão que não reflète uma fundamental dicotomia derivada desta divisão na sociedade grega. Na teoria desenvolvida a respeito da escravidão o escravo não era considerado um ser racional. Somente o mestre tinha esta capacidade, o escravo poderia ter uma "opinião correta" se ele seguisse estritamente as instruções do seu mestre. Esta relação de mestre-e-escravo tornou-se fundamental para o pensamento de Platão em todas as esferas, inclusive na política (FARRINGTON, 1953, p.142).

Uma concepção que renascerá no período histórico marcadamente situado entre os séculos XVI e XVII em que se dá a gênese da denominada ciência moderna. Neste período, segundo Conner (2009), os produtores da ciência eram de origem nobre, burguesa ou cooptados pelos anteriores. Dentre os mais renomados podemos citar Descartes, Newton, Darwin, Galileu, Bacon, Boyle que até os dias hoje são repetidamente e insistentemente destacados como gênios da ciência.

Entretanto é preciso salientar que essa visão idealizada e discursivamente construída, ocultou práticas como o vínculo da Sociedade Real Inglesa ‘da Ciência’ (Royal Society) com a Companhia Inglesa das Índias Orientais, a mais duradoura e poderosa agência comercial britânica. Inclusive eminentes membros como Robert Boyle, Isaac Newton e Joseph Banks, para citar apenas alguns dos mais conhecidos, eram diretores ou principais acionistas desta empresa (RAJ, 2007). A literatura científica também omitiu a apropriação de conhecimentos dos povos indianos, chineses, africanos e também dos indígenas das Américas e de outros continentes, bem como a violência durante as invasões europeias.

Situações que nos leva a questionar e a duvidar da origem de muitos conhecimentos difundidos pela literatura científica tradicional, presentes também nos livros didáticos. Questionar a ideia de ‘ciência moderna’ sua história e epistemologia. E para dar corpo a essas indagações, a seguir são apresentados alguns exemplos de conhecimentos da física originados de povos não-europeus que contrapõem os discursos eurocêntricos.

Exemplos de conhecimentos advindos de outros povos mas cuja origem é atribuída aos europeus

Aos gregos são creditados a origem da matemática, da filosofia e da ciência. Mas e os outros povos do planeta não produziram ciência? As pirâmides do Egito e a muralha da China são dois pequenos-grandes exemplos do conhecimento de engenharia dos norte africanos e chineses, que raramente são mencionados nos livros de ciência. Segundo Pappademos (2007) a versão europeizada da história da física/ciência excluiu não só os povos do continente africano, mas do oriente (Oriente próximo e médio, Índia e China), e esta por sua vez, gerou pelos menos duas graves consequências, a justificação e o suporte a ideias racistas de superioridade dos povos brancos sobre os povos de cor, e a mitificação dos saberes produzidos por outras nações, inclusive nos dias de hoje.

Mais de três mil anos de registros da história egípcia, por exemplo, precedeu o filósofo grego Tales de Mileto, que é citado como o primeiro cientista em diversos livros (PAPPADEMOS, 2007, p.180).

Para o historiador da ciência George Sarton (1952 apud PAPPADEMOS, 2007, p. 180) a compreensão da ciência antiga tem sido frequentemente deturpada por duas omissões imperdoáveis. A ingenuidade em assumir que a ciência começou na Grécia; o “milagre” grego foi preparado por milênios de trabalho no Egito, Mesopotâmia, e possivelmente em outras regiões do planeta e a ocultação da verdadeira origem das ideias e dos conhecimentos científicos hoje conhecidos. Diante disso, a seguir apresentam-se alguns exemplos de conhecimentos originários de povos antes ocultados e que contrapõem a literatura científica hegemônica tradicional.

Lei da Gravitação, o movimento das marés e as leis do movimento

Ao cientista inglês Isaac Newton que viveu durante o século dezessete (1667) é atribuído a explicação científica do movimento das marés por meio da lei da gravitação, porém é muito difícil de acreditar que este conhecimento só tenha sido produzido neste período, com o conhecimento milenar de chineses, indianos, egípcios (norte africanos), sul-africanos e muitos outros povos que viviam nas áreas costeiras ou que percorriam o mar com suas embarcações. Indícios dessas considerações são apresentados por Conner (2005) no qual afirma que,

Os povos pré-históricos indígenas Maoris da Nova Zelândia reconheciam a influência da lua, eles chamavam de Rona, a mulher na lua, a controladora de ondas. De modo similar, mais de 4 mil anos atrás, os babilônios atribuíam poder sobre as ondas a deusa da lua Ishtar (CONNER, 2005, p.206).

Além disso, os trabalhos de pesquisadores e estudiosos indianos (PRASAD, 2016; SARKAR, 1918) sugerem que os ingleses saquearam as obras de cientistas e matemáticos e deram os seus próprios nomes as análises realizadas por séculos e até por milênios na Índia. Textos apontam que a ideia de atração entre os planetas e o cálculo diferencial já eram de conhecimento indiano por pelo menos 1500 anos de antecedência. Particularmente, com relação aos conhecimentos astronômicos, o conhecimento a respeito da posição da lua, da esfericidade da Terra, dos eclipses, entre outros conhecimentos já constavam no livro “Surya Siddhanta” (Tratado do Sol) (GANGOOLY, 1935; SASTRI, 1861); produzido a mais de 2.500 anos, possivelmente pelos astrônomos indianos Varahamihira (505 e 587 d.C.) ou por Brahma Gupta (628 d.C.).

Segundo Prasad (2016), professor do Stevens Instituto de tecnologia dos Estados Unidos, no Tratado indiano Siddhanta Shiromani escrito por Bhaskara II em 1114 d.C., já haviam estudos a respeito das orbitas dos planetas, bem como uma concepção de gravitação muito similar as ideias atribuídas a Newton (1642-1727), tal qual mostra a seguinte frase: “corpos celestiais massivos são atraídos em direção a Terra por sua própria força gravitacional, e eles parecem cair como resultado dessa atração” (PRASAD, 2016, n.p.). Na mesma direção, o autor destaca que na filosofia Hindu Vaisheshika do século II e III d.C. encontra-se uma noção de força mecânica muito próxima daquela que encontramos em nossos livros de física atuais, bem como uma descrição semelhante ao que hoje denomina-se as três leis de Newton.

(1) A mudança de movimento é devido a força impressa.

(2) A mudança de movimento é proporcional a força impressa e segue a direção da força.

(3) A ação e reação são iguais e opostas (PRASAD, 2016).

Conhecimentos que nos leva a reflexão e ao questionamento a respeito da natureza múltipla da origem e da produção dos conhecimentos técnicos e científicos.

Por exemplo, não apenas os indianos tinham o domínio ou conhecimento a respeito da influência gravitacional entre os corpos celestes, mas também os povos indígenas brasileiros os tupinambás, de modo especial no que tange a influencia da Lua sobre as marés é o que afirma o Prof. Germano Afonso. Segundo ele,

No livro História da missão dos padres capuchinhos na ilha do Maranhão e terras circunvizinhas, publicado em Paris, em 1614, 18 anos antes da publicação do Diálogo, o monge francês Claude d'Abbeville relatou: "Os tupinambás atribuem à Lua o fluxo e o refluxo do mar e distinguem muito bem as duas marés cheias que se verificam na lua cheia e na lua nova ou poucos dias depois". Isso mostra que, muito antes de Galileu apresentar sua teoria, os indígenas que habitavam o Brasil já sabiam que a Lua é a principal razão das marés (AFONSO, 2009, p.62).

Uma explicação que o italiano Galileu foi incapaz de oferecer, pois desconsiderou as evidências observacionais já disponíveis nesta época. Para ele o movimento das marés ocorria em razão dos movimentos de rotação e translação da Terra. Além disso, relata Susantha Goonatilake (1982) que embora a chamada revolução científica tenha sido marcada pela matematização da ciência por Galileu, tal fato tem sido contestado pelos Sul Asiáticos. Segundo ela, "matemáticos indianos como Ariya Batha já havia matematizado os movimentos dos planetas usando álgebra a pelo menos um milênio de antecedência (GOONATILAKE, 1982, p.426)".

A reflexão e a refração da luz

Numa breve consulta a livros didáticos de física, observa-se que os conhecimentos relativos aos fenômenos de reflexão ou refração da luz, ou mesmo que a origem de tais conhecimentos estão ausentes ou remetem a franceses como Fermat, Descartes ou ao holandês Snell. A grande omissão da literatura é que antes destes autores existiu um mulçumano chamado Alhazen (nome em latim) (1039 D.C.), físico que nasceu em Basra no Iraque, que pode se considerado um dos maiores estudiosos de óptica de todos os tempos. Segundo o historiador George Sarton (1927, p.45),

IBN AL-HAITHAM (nome em árabe) demonstrou grandes progressos no método experimental. Pesquisou fenômenos da reflexão da luz em espelhos esféricos e parabólicos, bem como a refração da luz em lentes, observando que o ângulo de incidência e de refração se diferenciavam. Além disso, trabalhou na melhoria do poder das lentes e estudou a refração da luz na atmosfera. Com seus estudos forneceu uma melhor descrição do olho e do processo de visão, destacando que os raios luminosos partem dos objetos e não dos olhos.

Ademais, Alhazen (2007) que vivia no Egito é apontado como sendo o primeiro cientista a calcular o peso da atmosfera usando a correta noção de pressão do ar. Trabalhos que foram estudados por Roger Bacon, Kepler, e possivelmente por todos os estudantes de Ciências na Europa deste período (PAPPADEMOS, 2007). Além das contribuições de Alhazen, outros árabes migraram para o norte da África e também para Espanha, onde fundaram grandes centros educacionais em cidades como Córdoba e também em Bagdá, Basra, Túnis e Cairo.

Outro fato interessante a ser destacado é a observação pelos chineses e de também por um físico egípcio chamado Ibn Butlan de um evento científico importante e conhecido dos cosmologistas, a explosão da supernova em 1054 D.C, que muitas vezes tem ocultado a sua origem observacional. Segundo o astrônomo Hubert Reeves (1986) a nebulosa de caranguejo, na constelação de touro, provém de uma estrela que explodiu a cerca de mil anos. Um acontecimento que é narrado por uma bela história, que é citada a seguir.

Na manhã de 4 de julho de 1054, o astrólogo do império da China apresentou-se no palácio imperial com uma mensagem muito importante. Durante a noite surgira uma nova estrela. Sua luz era prodigiosa. Situada pouco acima da Lua, ela era tão brilhante quanto Vênus. Depois de o Sol ter aparecido, ela podia ser vista no céu azul. O imperador recebeu o seu astrólogo e escutou-o seriamente. “Quais as previsões para o Império?”, perguntou ele, pensando no bem estar público. “Esta estrela nos traz a promessa de colheitas abundantes para numerosos anos futuros”, respondeu o astrólogo. A mensageira que traz previsões tão favoráveis é acolhida com solicitude. Batizam-na com o nome de “estrela hóspede”. Observam-na dia e noite, desenham-na por toda a parte. Dedicam-lhe festas e celebram-na dignamente dia após dia, porém seu brilho empalidece. Depois de algum tempo, ela podia ser vista só à noite, como uma estrela comum. E passados alguns meses não mais voltaram a vê-la... “A estrela hóspede se foi...e a estrela hóspede partiu”, anunciou o astrólogo (REEVES, 1986, p.72).

Enfim, algumas contribuições dos povos árabes ou islâmicos e chineses a Ciência que são muitas vezes ignorados ou omitidos dos livros de Ciências, conhecimentos relacionados com a vida, seu cotidiano e mistérios.

A estrela sirius

O conhecimento a respeito da estrela Sirius é um pequeno exemplo do vasto conhecimento astronômico do povo Dogon, um povo milenar originários da república do Mali, na África Ocidental. Segundo Adams (2007) os padres-astrônomos de Dogon mantêm por séculos conhecimentos a respeito do sistema solar e do universo, particularmente dos anéis de Saturno, das luas de Júpiter e da estrutura espiral da via láctea na qual orbitam os planetas. Eles sabiam que a Lua era árida e que lá não havia vida. Além disso, eles tinham um conhecimento detalhado a respeito de uma estrela, a Sirius. Segundo Adams (2007),

esse povo da África ocidental não apenas traçaram a órbitas das estrelas que orbitam Sirius, mas revelaram a natureza extraordinária de uma de suas companhias, a Sirius B, que eles afirmam ser a mais densa e a mais brilhante estrela de nossa galáxia. O que é mais surpreendente a respeito de suas revelações é que a Sirius B é invisível a olho nu (ADAMS, 2007, p.27).

Conhecimentos cuja origem não foi atribuída aos sul-africanos, mas aos norte-americanos Robert Temple (historiador da ciência), Kenneth Brecher (astrofísico) e ao divulgador da Ciência Carl Sagan (ADAMS, 2007). Hunter Adams III do Laboratório nacional Argonne de Chicago-EUA, expõe a superficialidade e a arrogância racial dessa consideração. Sobretudo destaca que o conhecimento a respeito da estrela Sirius pertence a uma tradição secular do povo Dogon, e curiosamente o que eles chamam de astronomia “moderna” já era de conhecimento dos povos africanos por pelo menos 700 séculos.

A partir de escritos de dois antropólogos franceses Griaule e Dieterlen que estiveram com os Dogons de 1931 a 1956, Adams (2007) relata a cosmologia Dogon como é apresentado a seguir:

A cada 60 anos, quando o período orbital de Júpiter e Saturno entram em sincronia, uma cerimônia chamada “Singui” é realizada e um novo Hogon (pai) é escolhido. Seu propósito é a renovação do mundo. Esta cerimônia está relacionada ao sistema estelar de Sírius. Sírius, chamada “sige tolo” pelos Dogon (tolos significam estrelas), embora ela seja importante, ela não é vista como a base do sistema mas um dos focos da órbita elíptica de sua invisível estrela companheira chamada “po tolo” (Sirius B). Po é um cereal mais comumente conhecido no Oeste da África como “fonio” e conhecida pelos botânicos da Europa e das Américas como “digitaria exillis”. Esta semente por ser extremamente pequena explica porque é chamada de Sirius B. Os Dogons dizem que embora invisível “po tolo” (Sirius B) é a mais importante estrela no céu. Ela é o ovo do mundo, o início e o fim de todas as coisas vistas e não vistas. O período de sua órbita ao redor de Sírius (visível) é contado duas vezes, que significa 100 anos, correspondendo com o seu conceito de gêmeos, princípios de

imperfeição/perfeição; singularidade/dualidade; desordem/ordem; macho/fêmea e humano/divino. Estes princípios dos gêmeos são muito importantes, pelas suas características de complementaridade e antagonismo, sobre qual se baseia toda organização filosófica, social e territorial dos Dogons, que reflete um conhecimento sistemático da natureza e a revelação dos propósitos de existência humana (ADAMS, 2007, p.29).

Considerações finais

Diante do exposto, conclui-se que relacionar a história da ciência com o imperialismo e o colonialismo europeu nos fornece elementos para elaboração de uma contra-história da ciência que pode servir como um recurso apropriado para o desenvolvimento de uma educação científica crítica. A contra-história da ciência é por sua própria natureza crítica, pois ela questiona os silêncios, os deslocamentos históricos que confluem para legitimação de uma realidade opressora.

Neste sentido as ideias-práticas imperialista e colonialista ajudam-nos a compreender a dimensão histórica e social subjacente a ideia de “ciência moderna” sobretudo em seus aspectos políticos e econômicos. Principalmente porque a ideia-termo moderno, tem um significado positivo para os europeus, mas isso não se aplica aos povos invadidos, ou seja, a “modernização” europeia está ligada diretamente com o processo de domínio e colonização da China, Índia, África e as Américas que envolveu a coleção de seus conhecimentos.

Pode-se afirmar que a “ciência moderna”, mas do que uma recriação ou renascimento do pensamento humano “universal” neste campo, caracterizado como racionalizado, matematizado, generalizante e previsor, se refere como já salientou Smith (1999) a uma reorganização ou reordenação de ideias e conhecimentos acumulados e reeditados durante o período de colonização e que foram rerepresentados em um determinado contexto histórico, político e social europeu.

Neste contexto a palavra ‘descoberta’ significou conhecimento novo para os europeus, mas para os povos não-europeus significou invasão, roubo, apropriação e violência. Afirmação que vai ao encontro das evidências apresentadas pelo historiador Kapil Raj (2007) no qual salienta que no período das chamadas ‘grandes navegações’ o mundo do comércio estava estreitamente ligado com a aprendizagem, isto é, os homens da ciência investiam quantias substanciais de dinheiro no comércio internacional, na ‘descoberta’ de novos mundos e de novos saberes.

Por outro lado, na dimensão discursiva, a omissão ou a exclusão da participação de

outros povos na produção dos conhecimentos científicos “modernos” levou a sérias consequências, isto é, a construção de ideias racistas a respeito dos povos indígenas, árabes, indianos e africanos que perduram até hoje, bem como a justificação de práticas violentas sobre homens, mulheres e crianças durante a expansão do imperialismo europeu e mais recentemente norte americano.

Ademais, a “higienização” dos aspectos humanos sociais, culturais e porque não místicos que permeiam as ideias e conceitos da Ciência hoje difundidas ausentes no discurso histórico tradicional, ocultaram outras nuances desses saberes. Práticas que podem ter contribuído para um menor entendimento dos saberes científicos ensinados hoje no contexto escolar e acadêmico, ao mesmo tempo que substituiu um saber vinculado a vida cotidiana por uma ciência descontextualizada, às vezes, anônima e aparentemente sem propósito social.

O relato apresentado a respeito dos Dogons e da observação da explosão da supernova pelos chineses, são pequenos exemplos de uma ciência com história que traz a luz fatos, sujeitos e o contexto de produção daqueles conhecimentos. Exemplos que contrapõem o discurso hegemônico da história da ciência, mas que são excluídos dos livros didáticos adotados em instituições de ensino brasileiras e norte americanas (PAPPADEMOS, 2007).

Referências

ADAMS, Hunter Havelin. African Observers of the Universe: the sirius question. In. SERTIMA, I. V. **Black in Science: ancient and modern**, New Brunswick: Transaction Publishers: 2007.

AFONSO, Germano Bruno. Galileu e a natureza dos Tupinambás. **Scientific American**, Maio, 2009.

BELENS, AJ., e PORTO, CM. Ciência e tecnologia, uma abordagem histórica na sociedade da informação. In PORTO, CM., org. **Difusão e cultura científica: alguns recortes**[online]. Salvador: EDUFBA, 2009. pp. 23-43. ISBN 978-85-2320-912-4. Disponível em: <SciELO Books> Acesso: 19 de Abr. 2017.

BERNAL, John Desmond. **Science in history**. Victoria: Penguin books, 1969.

BERNAL, John Desmond. **The social function of science**. London: George Routledge & Sons LTD, 1946.

- CONNER, Clifford. D. **The people's history of science**. New York: Nation books. 2005.
- D'ABBEVILLE, Claude. **História da missão dos padres capuchinhos na Ilha do Maranhão e terras circunvizinhas**. (1614). Trad. Sérgio Milliet. Brasília: Senado Federal, 2008.
- FANON, Frantz. **Black skin, White Masks**. Trans. Richard Philcox. New York: Grove Press, 2008.
- FARRINGTON, Benjamin. **Greek science**. England: Pelican Book, 1953.
- FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. Trad. de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Francisco Alves editora, 1977.
- FERRO, M. **A história vigiada**. Trad. Doris Sanches Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- FREIRE JR, O. Sobre a relação entre regimes políticos e desenvolvimento científico: apontamentos para um estudo sobre a história da C&T durante o regime militar brasileiro. **Revista de História e Estudos Culturais**. v.4, ano 4, n. 3. Disponível em: <www.revistafenix.pro.br> Acesso: 20 abr. 2017
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- GANGOOLY, Prabodhchandra. **Translation of the Surya Siddanta**. Calcutá: University of Calcutá, 1935.
- GOONATILAKE, Susantha. Colonies: scientific expansion (and contraction). **Review**, v.3, p.413-436, 1982.
- HERNANDEZ, Leila Leite .A invenção da África. **Revista História Viva Temas Brasileiros nº 3 (Presença Negra)**. São Paulo: Duetto Editorial, 2006.
- LOSURDO, Domenico. **Liberalism: a conter-history**. Translated by Gregory Elliott. London: Verso, 2011.
- PAPPADEMOS, John. An Outline of Africa's Role in the history of Physics. In. SERTIMA, I. V. **Black in Science: ancient and modern**, New Brunswick: Transaction Publishers, 2007.
- RAJ, Kapil. **Relocating modern science: circulation and the construction of knowledge in South Asia and Europe, 1650–1900**. New York: Palgrave Macmillan, 2007.
- REEVES, Hubert. **Um pouco mais de azul: a evolução cósmica**. Trad. Armando da Silva Branco. São Paulo: Martins Fontes, 1986.
- SAID, Eduard. **Orientalism**. New York: Vintage Books, 1979.

SARKAR, Benoy Kumar. **Hindu achievement in exact science: a study in the history of scientific development.** London, Bombay: Longmass, Green and Co, 1918.

SARTON, George. **Introduction to the history of science.** Baltimore: Edited and prepared by Prof. Hamed A. Ead., 1927.

SASTRI, Punditi Bapu Deva. **Translation of the Surya Siddanta.** Calcutá: Baptist Mission Press. 1861.

SERTIMA, Ivan V. **Black in Science: ancient and modern.** New Brunswick: Transaction Publishers, 2007.

SMITH, Linda Tuhiwai. **Decolonizing methodologies: research and indigenous peoples.** London, Dunedin: Zed Books, 1999.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas.** Tradução de M. Altman. São Paulo: Ed. 34, 2002.

ZINN, Howard. **The Zinn reader: writings on disobedience and democracy.** New York: Seven Stories press, 1997.

PRASAD, Marehalli. **Science and Technology in Sanskrit in Ancient India.** In. <http://sanskritdocuments.org/articles/ScienceTechSanskritAncientIndiaMGPrasad.pdf>. Acesso em 30/09/2016.