

A CIÊNCIA TEM NACIONALIDADE? UMA ANÁLISE NOS LIVROS TEXTOS DE FÍSICA

Estevam Rouxinol dos Santos Neto a [umfisico@hotmail.com.br]

Maurício Pietrocola P. de Oliveira b [mpietro@usp.br]

^aInstituto de Física e Faculdade de Educação da USP

^bFaculdade de Educação da USP

RESUMO

Através de uma análise nos livros textos de física utilizados nas primeiras escolas e faculdades implantadas no Brasil e em alguns livros usados como fonte de referência e inspiração para os primeiros livros textos de física escritos por autores brasileiros, questionamos o caráter transnacional da ciência. Assim são feitas considerações sobre a importância dos livros textos abordarem, sempre que possível, as atividades científicas desenvolvidas por cientistas da nação. Sugerimos ainda a história da ciência nacional como uma ferramenta importante no intuito de vinculá-la a seus aspectos políticos,

1- INTRODUÇÃO

Quando falamos sobre ciências e desenvolvimento científico e tecnológico em geral, os associamos implicitamente como produção de países desenvolvidos, ditos de primeiro mundo. Afinal são esses os grandes produtores de ciências e os maiores responsáveis pelo desenvolvimento científico e tecnológico no mundo. O que os torna inevitavelmente sinônimo de progresso intelectual, econômico e sócio-cultural capazes de gerar riquezas para a nação detentora de tais conhecimentos.

Quase toda ciência, veiculada pelas diversas mídias, que são capazes de nos intrigar despertando nossa curiosidade acerca da surpreendente expansão e desenvolvimento tecnológico, provêm daqueles países. Essa divulgação científica, apesar de tão presente em nosso cotidiano, trás a ciência e os demais elementos que a englobam, como uma atividade distante do âmbito sócio-cultural.

No entanto, países em desenvolvimento como por exemplo o Brasil parecem ter uma clivagem cultural, uma vez que seus cidadãos não reconhecem a ciência nacional como parte da cultura de sua nação, sendo essa muitas vezes desconsiderada ou relegada a um papel insignificante, principalmente se comparada à ciência de regiões desenvolvidas como Estados Unidos e Europa.

Mesmo dentro da Europa, a ciência contemporânea emergiu e exerceu atividades peculiares em cada país. É necessário tratar a ciência de um país considerando suas características e significação local, tanto no seu ensino como também para a avaliação de sua atividade científica, mesmo que essa atividade e seus produtos estejam inseridos no mundo científico internacional onde se produz a chamada ciência de ponta. Nessa linha STEPAN (1976) destaca:

“Pelos critérios comumente usados no mundo industrial, tais como o número de publicações científicas produzidas por um país, o número de descobertas científicas ou o número de prêmios Nobel, nem o Brasil nem qualquer outro país do mundo em desenvolvimento são bem-sucedidos em ciência. Mas estes critérios ignoram as

contribuições que o trabalho científico fez para o próprio país, mesmo que essas contribuições, medidas numa escala mundial, sejam pequenas.” (P.23)

Com relação ao ensino brasileiro, grande parte dos alunos, sobretudo do ensino médio, nunca ouviram falar dos nossos principais físicos e suas contribuições, tanto para a implantação da física e da pesquisa científica no país, como para a construção universal dos seus conceitos. Não se leva em consideração fatores regionais ligados à prática científica. Esses fatores podem fazer com que haja uma empatia entre o aluno e a ciência, sendo possível reconhecer na atividade científica aspectos culturais que se agregam ao processo de construção do conhecimento. O que torna a imagem da ciência e da física, em particular, menos estereotipada e mais próxima dos alunos, do seu país e de sua cultura, tornando-os capazes de se reconhecer enquanto sujeitos culturais em alguma passagem dessa história, derrubando o mito de que a física é construída inteiramente por países desenvolvidos e avançados, cabendo aos países mais pobres apenas importá-la.

Entretanto, o discurso científico empregado nos livros e manuais didáticos de ciências mostram uma ciência totalmente estrangeira produzida na Europa e Estados Unidos e exportada para países periféricos como o Brasil, desconsiderando seus aspectos políticos, sócio-culturais e histórico-epistemológico.

Nesse ponto, o uso da História da Ciência (HC) no ensino torna-se ferramenta fundamental para analisar a ciência como uma construção humana e fortemente influenciada pelo contexto sócio-cultural, além de permitir desenvolver uma compreensão crítica da ciência. Neste ponto, GAGLIARDI e GIORDAN¹ destacam:

"A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode dar as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam da atividade científica."

Por isso, ao recorrer a HC no ensino de ciências e em particular ao de física, abre-se um leque de possibilidades e estratégias de ensino rumo a uma concepção Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS) visando à cidadania², possibilitando destacar algumas características da ciência que não são abordadas no ensino tradicional. Dentre elas, os aspectos sócio-culturais da atividade científica que, ao relacionar o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade, pode contribuir para sua desmistificação, desfazendo uma imagem equivocada do método científico e da atividade do cientista. Introduzir HC no ensino de ciências permite elaborar uma visão mais global da ciência e não apenas restritos aos seus aspectos internos.

Dessa forma, a história da física brasileira também pode ter um caráter crítico, formativo e dialético, fornecendo aos estudantes subsídios para uma melhor compreensão das direções e caminhos da ciência e da física nacional que, aliás, quase nunca é trazida para as salas de aulas, nem pelos textos, nem pelos livros didáticos ou nem por outros meios. Isso poderia ainda contribuir para desfazer a imagem de uma ciência que vem toda pronta e acabada, elaborada nos países mais ricos e desenvolvidos.

¹ Gagliardi & Giordan (1986, P.254) apud Bastos, Fernando (1998, P.56).

² Maiores informações a respeito de cidadania e livros didáticos podem ser obtidas em: "A Cidadania na "voz" dos manuais escolares. O que temos? O que queremos?" (Santos, 2001).

Com relação aos livros didáticos, muito se discute a respeito dos problemas de cunho teórico-metodológico, deficiências gráficas, preconceitos sociais, tratamento dado ao conteúdo, dentre outros³, e quase nada a respeito da ciência nacional e seus cientistas. Outro problema que aparece nos livros e manuais didáticos indo contra o discurso empregado de que a ciência é considerada transnacional, onde o saber pertence a toda humanidade é um dos pontos que iremos explorar no trabalho.

Neste trabalho, analisamos alguns livros de física que foram utilizados por escolas e faculdades brasileiras a partir do meio do século XIX, destacando pontos relacionados a transnacionalidade da ciência abordadas nos referidos livros.

2- ENSINO DE CIÊNCIAS, CULTURA E O LIVRO DIDÁTICO

Vivemos hoje numa sociedade altamente científica e tecnológica, o que agora é novo e intrigante, rapidamente torna-se obsoleto e arcaico fazendo parte de um passado que se esquece de forma rápida. Em nome da modernidade o mundo “sempre já velho” fica para trás, tornando, muitas vezes, impertinentes os conhecimentos adquiridos desse passado em prol do novo que geralmente visa puramente a utilidade e a eficácia.

No ensino médio e também superior, a grande preocupação do conteúdo escolar de ciências, abordada pelos livros didáticos se dá apenas em caracterizar, as teorias clássicas da ciência e alguns aspectos pontuais da atividade científica. Há uma completa separação entre sujeito e objeto, produto e processo da ciência que impede uma visão mais global e unificadora do seu aspecto humano, social, filosófico e epistemológico, contribuindo para a criação de estereótipos ao redor da atividade científica e dos cientistas. Ponto, aliás, bastante enfatizado pelas pesquisas em ensino de física de maneira geral.

Quando tratamos do conteúdo curricular e assuntos abordados nos livros didáticos de ciência, FORQUIM (1993, p.10-14) aponta que pesquisas em currículo, e em educação de maneira geral, parecem estar de acordo quanto à cultura ser o conteúdo substancial do processo educativo e o currículo a forma institucionalizada de transmitir e reelaborar a cultura de uma sociedade, perpetuando-a como uma produção social garantidora da especificidade humana, ou seja, em dado contexto histórico, são selecionados os conteúdos da cultura, considerados necessários às gerações mais novas, constituintes do conhecimento escolar. Podendo ser incluído aqui, os livros e manuais didáticos que retratam, de certa forma, o currículo vigente estabelecido.

Para uma melhor compreensão do termo cultura, no qual pode-se relacionar a uma gama de significados e em vários contextos (antropológico, sociológico, etc), empregamos o termo cultura segundo a definição dada por SODRÉ (1996):

“Cultura – Conjunto dos valores materiais e espirituais criados pela humanidade, no curso de sua história. A cultura é um fenômeno social que representa o nível alcançado pela sociedade em determinada etapa histórica: progresso, técnica, experiência de produção e trabalho, instrução, educação, ciência, literatura, arte e instituições que lhes correspondem. Em um sentido mais restrito, compreende-se, sob o termo cultura, o conjunto de formas da vida espiritual da sociedade, que nascem e se desenvolvem à base do modo de produção dos bens materiais historicamente determinado. Assim, entende-se por cultura o nível de

³ Ver, por exemplo, diversos trabalhos em: Que sabemos sobre livro didático/Catálogo Analítico, 1989.

desenvolvimento alcançado pela sociedade na instrução, na ciência, na literatura, na arte, na filosofia, na moral, etc., e as instituições correspondentes.” (p.4).

Portanto, o conteúdo englobado pelo currículo foi selecionado na cultura. Entretanto, todo conhecimento selecionado dessa cultura e presente até hoje nos livros didáticos, passou pelo crivo de uma transposição didática (transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar) perpassando normalmente por várias gerações, porém, não necessariamente por um crivo que, segundo LOPES (1999, p.92), faz desse conhecimento o melhor, o mais representativo ou o mais admirável, como coloca FORQUIM (1993)

“Toda reflexão sobre a educação e a cultura pode assim partir da idéia segundo a qual o que justifica fundamentalmente, e sempre, o empreendimento educativo é a responsabilidade de ter que transmitir e perpetuar a experiência humana considerada como cultura, isto é, não como a soma bruta (e aliás inimputável) de tudo o que pode ser realmente vivido, pensado, produzido pelos homens desde o começo dos tempos, mas como aquilo que, ao longo dos tempos, pôde aceder a uma existência “pública”, virtualmente comunicável e memorável, cristalizando-se nos saberes cumulativos e controláveis, nos sistemas de símbolos inteligíveis, nos instrumentos aperfeiçoáveis, nas obras admiráveis. Neste sentido, pode-se dizer, perfeitamente que a cultura é o conteúdo substancial da educação, sua fonte e sua justificação última: a educação não é nada fora da cultura e sem ela(...). Isto significa que, neste primeiro nível muito geral e global de determinação, educação e cultura aparecem com as duas faces, rigorosamente recíprocas e complementares, de uma mesma realidade: uma não pode ser pensada sem a outra e toda reflexão sobre uma desemboca imediatamente na consideração da outra.” (P.13)

A partir do momento em que o empreendimento educativo é a responsabilidade de ter que transmitir e perpetuar a experiência humana, cabe-nos aqui ressaltar acerca da importância de se fazer um recorte também na cultura nacional no que diz respeito mais especificamente às ciências e, em particular a física brasileira. O que atualmente não é estabelecido nem pelo currículo de ciências e conseqüentemente nem abordado pelos livros didáticos, independentemente do nível de ensino considerado. Ainda que a ciência no Brasil seja um acontecimento recente em nossa história⁴, ela possui uma produção científica e intelectual bastante rica, mas ignorada ou relegada pelos livros e pelos meios educacionais em geral. Falamos aqui de uma física do século XX que, lamentavelmente ainda não atingiu nossas salas de aula do ensino médio, e que muito vagarosamente, parece iniciar seus primeiros passos através da abordagem do assunto em alguns poucos livros didáticos e de algumas atitudes isoladas tomadas por poucos professores. Ainda assim, cremos na possibilidade de tratar do desenvolvimento da física no Brasil, e suas relações com a sociedade, no ensino de física. Assuntos de vanguarda, tanto no que diz respeito ao conteúdo da disciplina quanto na relação CTS referente ao ensino.

Com relação ao tratamento dado à física como cultura nacional, ZANETIC (2002)⁵ afirma:

“Creio que, fazendo um paralelo com as contribuições de natureza conceitual, metodológica, epistemológica, tecnológica, cultural e política, que podemos extrair da variedade de textos produzidos por Albert Einstein, e que poderiam fazer parte da educação em física para nossos alunos do ensino superior e do ensino médio, poderíamos fazer algo semelhante com a contribuição da física brasileira.”

⁴ identificada por SODRÉ (1996, p.75) como uma “cultura nova”.

⁵ Zanetic, João. Conferência de abertura do VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, Águas de Lindóia de 05 a 08/06/2002.

Não podemos continuar ignorando, e não informando aos nossos alunos, a colaboração brasileira à construção da física. Assim como nas aulas de literatura, por exemplo, são mencionados os escritores brasileiros mais destacados, creio que o mesmo deveria ocorrer com relação aos nossos físicos mais destacados (...). A física brasileira também é cultura.”

Nessa direção, BASSALO (1989) também trás à tona o assunto quando coloca:

“A idéia, realmente, que venho trazer (...) é a de que no Brasil se fale da contribuição de Físicos brasileiros, como no México, da contribuição de físicos mexicanos, (...). Primeiro, quero mostrar que esses físicos realmente trabalharam e fizeram contribuições que são escamoteadas na bibliografia mundial. Muitas vezes trabalhos importantes de físicos brasileiros, argentinos ou venezuelanos, são escamoteados; não são citados”.

(...) ouço meus estudantes, quando falo em trabalhos de físicos brasileiros, dizerem: “mas eles fizeram isso?”, “mas, existe esse físico?”, “mas, ele fez esse trabalho que o Sr. diz que é importante?”. Bem, aí penso o seguinte: será que o aluno vai acreditar no que estou dizendo? Porque vai procurar o livro de texto e não encontra o trabalho. Será que ele acreditará? (...). Vamos citar a contribuição dos físicos latino-americanos no contexto de sua Ciência, para que os estudantes percebam e se estimulem (...).” (P.30)

Ainda nessa direção, José Leite Lopes, numa entrevista,⁶ comenta a respeito da má vontade de pesquisadores de países desenvolvidos em atribuir valor aos trabalhos dos pesquisadores do terceiro mundo, onde muitas vezes não citam os trabalhos e pesquisas desses pesquisadores que, muitas vezes, são os responsáveis diretos pelas descobertas publicadas por eles.

“Mostrei meu trabalho ao Rubia [se referindo aqui ao descobridor do bóson neutro], mas eles têm má vontade de ver, sobretudo sendo eu do Terceiro Mundo (...)

(...) eu tinha feito cálculos e que a massa do bóson vetorial seria muito grande. Ele nem ligou [se referindo a C. Ning Yang] e só foi ver o meu trabalho depois.” (P.71)

Creio que ao abordar a física brasileira nos livros didáticos, estaremos contribuindo para o reconhecimento na ciência de uma cultura nacional que atualmente é esquecida pelos livros e manuais didáticos em geral. Fato que poderia gerar discussões e interpretações a respeito da atividade científica nacional e demais fatores que a envolvem, como por exemplo, os fatores que viabilizaram a carreira de nossos principais pesquisadores propiciando o avanço da ciência brasileira (ainda que modesto frente ao quadro internacional), ganhando dessa forma um contorno histórico, destacando ainda as instituições de pesquisas no quadro formativo da cultura nacional.

Com relação aos livros didáticos de física no Brasil,⁷ percebemos uma grande preocupação com os aspectos que envolvem: critérios de escolha do livro pelos professores, metodologia empregada, conteúdos e informações que veicula, propostas de atividades (exercícios, experimentos etc), formas de tratar e/ou perceber a ciência, dentre outros aspectos que, sem dúvida é de fundamental importância, mas nem por isso, devemos deixar de apontar a ausência nos manuais e livros didáticos brasileiros utilizados em nossas escolas, a contribuição e as pesquisas realizadas

⁶ Lopes, 2001, P.71.

⁷ Foram consultados alguns trabalhos do catálogo analítico: Que sabemos sobre o livro didático.

pelo Brasil e seus cientistas. Nesse sentido, tomamos como aliado a HC, capaz de revelar e divulgar a ciência nacional, bem como mostrar sua relação com os aspectos políticos, econômicos, sociais, enfim fatores externos igualmente importante para compreensão da atividade científica no país.

Contra o positivismo dos livros textos de ciências, onde não se consideram os aspectos históricos, BASSALO (1992) enfatiza:

“(...) ao escrever um livro texto em qualquer país, particularmente no do Terceiro Mundo, como o Brasil, cremos não ser suficiente apenas incluir biografias dos principais cientistas envolvidos (...). Há que se fazer uma descrição histórica mais pertinente (...) No entanto, (...) isso seria alcançado, quando cada capítulo de um livro texto fosse precedido de uma Introdução Histórica. Além do mais, sempre que for pertinente, essa introdução deverá fazer referência a trabalhos de cientistas terceiromundistas, para que os leitores conheçam a contribuição científica de seus patrícios. Somente desse modo, poderá haver uma divulgação, além do círculo fechado dos especialistas, de relevantes trabalhos por eles realizados. (...)” (P.64)

Segundo José Veríssimo, a questão da nacionalidade do livro didático foi um problema que culminou com a reforma de 1938 no Brasil que lutava para que os livros de leitura fossem brasileiros, não somente escritos por brasileiros, mas brasileiro pelos assuntos e que estivesse presente o sentimento nacional⁸. Claro que não estava se referindo especificamente aos livros e textos de ciências que, aliás, ainda se configura como o capítulo mais pobre da literatura didática brasileira⁹, mas que extendemos a tais livros.

3- METODOLOGIA E RESULTADOS

O presente trabalho constitui-se em uma pesquisa com perfil historiográfico através de análise documental. Foram consultados livros textos de física utilizados pelas primeiras escolas e faculdades no Brasil, assim como algumas obras e/ou autores estrangeiros que inspiraram a confecção dos primeiros livros de física escritos por autores brasileiros utilizados no âmbito escolar. Inicialmente foram consultados trabalhos que fizeram um levantamento desses livros, principalmente os utilizados no Colégio Pedro II, bem como outros que constavam na bibliografia de livros nacionais e que puderam ser encontrados.

Nossa proposta foi analisar os textos desses livros (a relação dos livros analisados encontra-se no anexo) no intuito de detectar possíveis referências prioritárias relativas à ciência e/ou desenvolvimento científico produzido pelo país de origem dos autores, dentre outros aspectos que relacionam a nacionalidade dos livros com o caráter transnacional da ciência.

Livros franceses

Nesses livros, claramente esta presente um sentimento nacionalista francês. Expressões que aparecem ao longo do livro, como: “*Na França foram utilizados ...*” ou “*foram desenvolvidos pelo fabricante francês...*” revelam tal sentimento. Adiante explicitamos alguns exemplos que mostram a tendência desses livros em privilegiar os feitos científicos franceses de maneira geral.

⁸ Veríssimo, José. A Educação Nacional, P.4, citado in: Leonardo Arroyo. Literatura infantil brasileira, P.81.

⁹ Pfromm Netto, Samuel, et al (1974, P.94).

Notamos ainda que numa época no qual o eletromagnetismo estava se desenvolvendo na Alemanha, os livros franceses citam algumas contribuições de Ampère e quase nada a respeito de cientistas alemães.

Livros ingleses

Apesar das duas obras analisadas serem de épocas diferentes, percebemos no livro de C. Christiansen, pontos que focam a contribuição inglesa à construção da ciência em detrimento a outras nações, como por exemplo a França. Apesar do sentimento nacional inglês presente nessa obra ser mais sutil do que nos livros franceses, notamos referências explícitas que destacam a nação, como por exemplo, na expressão “*Na Inglaterra, o celebre Newton foi capaz de trazer grandes avanços a ciência inglesa e mundial (...)*”.

No livro de Watson, ainda que não aborde tantos pontos que explorem a nacionalidade do autor, trás algumas leis físicas com o nome de seus cientistas. Isso ocorre, por exemplo, nas leis dos gases ideais, identificada como Lei de Boyle e na Lei da refração da luz como Lei de Snell.

Livro alemão

Nesse livro, em alguns poucos pontos também surgem referências relativas à contribuição alemã (como exemplificamos mais adiante).

Apesar da publicação do livro datar de 1895, época na qual pesquisas importantes sobre eletricidade e magnetismo estavam sendo realizadas na Alemanha, o livro não relata maiores contribuições de cientistas alemães. Fato que ocorreu nos livros franceses, conforme nos referimos anteriormente.

Livros brasileiros

Os primeiros livros brasileiros de física são réplicas, com redução dos conteúdos, em relação aos autores franceses, principalmente do livro de A. Ganot. Vários livros nacionais do início do século XIX, citam trechos idênticos dessa obra, mostrando experiências ou outras contribuições francesas. Fato aparentemente natural tendo em vista que o modelo de ensino francês foi modelo para o ensino brasileiro durante muito tempo. Isso pode ser verificado nos livros de F. Ribeiro Nobre e F. Alcântara Gomes Filho.

Em outros livros, como o de Aníbal Freitas, apenas descreve os conceitos e leis sem fazer qualquer referência a nacionalidade dos cientistas. Muitas vezes, nem cita o nome das referidas leis. Entretanto, temos no livro de Antônio de P. Dias (único a fazer referência a nossa nação) citações a respeito de cientistas brasileiros como Santos Dumont e o padre Bartolomeu de Gusmão.

Mais recentemente, encontramos no livro de D. N. Paraná (1993) algumas referências relativas a nossa ciência e tecnologia como os trabalhos do físico André Koch T. de Assis da Unicamp (P.341), a energia nuclear no Brasil (P.225) e a tecnologia nacional, quando se refere ao Laboratório de Luz Síncrotron (P.326) instalado no Brasil.

Livros Americanos

Nos dois volumes analisados identificamos alguns exemplos e fotografias que fazem referência a lugares ou cidades americanas sem exaltar tanto seus feitos científicos. Vale destacar aqui a preocupação dos tradutores dos livros, os físicos brasileiros J. Leite Lopes e Jaime Tiommo, em contextualizar alguns conteúdos, exemplos e figuras (equipamentos instalados nos laboratórios e centros de pesquisas brasileiros, etc) condizentes com o quadro nacional.

4- LIVROS DIDÁTICOS: NACIONALIDADES E INVISIBILIDADE!

Ao analisarmos alguns livros e manuais didáticos utilizados no ensino de física ao longo de décadas no Brasil, somos capazes de perceber comentários que enfatizam a ciência dos países de origem dos livros. O objetivo aqui é revelar que apesar da ciência ser ainda possivelmente encarada como neutra, ideológica e transnacional, ela é capaz de mostrar algumas dessas características nos manuais didáticos.

Até 1930, os livros didáticos, principalmente do ensino secundário, caracterizavam-se como compêndios de física geral, coerente com a ausência de um ensino bem estruturado e organizado contribuindo para a não seriação dos estudos secundários¹⁰. Para este nível de ensino, um dos livros analisados foi o de A. Ganot (*Traité Elementaire de Physique*) tido como referência no Colégio Pedro II. Esse livro foi utilizado no Colégio no período de 1851 até a reforma de Benjamin Constant, quando foi substituído em 1898, passando por várias reedições¹¹. Foi uma obra de referência para várias escolas secundárias da época além de ter sido uma fonte de inspiração para vários outros livros escritos por autores brasileiros posteriormente. Esse autor foi referência também para os livros utilizados pelos liceus franceses.

Na França do século XIX, o desenvolvimento científico teve um grande avanço devido as reformas educacionais implementadas. O ensino francês, o qual as escolas brasileiras copiaram, baseavam-se nas recém criadas *École Polytechnique* e a *École Supérieure* sendo revigoradas as instituições regionais já existentes. Esse acontecimento se deu pela crença baconiana no poder da ciência para melhorar as condições morais e materiais da humanidade¹². A partir do século XIX, a ciência é percebida pelas potências européias como um investimento importante para o desenvolvimento de seus impérios, para influência política, econômica e para as relações de força entre elas, promovendo grandes transformações nas relações comerciais, exigindo maior demanda de conhecimentos práticos¹³. Nesse ambiente, o surgimento da ciência moderna estava preparado. O conhecimento passou a ser visto como uma forma de poder e como uma personificação típica da nação que o desenvolve, não sendo mais possível separar a ciência do nacionalismo cultural, principalmente ao propagandear seus feitos científicos. Nessa direção PETITJEAN (1996)¹⁴ comenta:

“É também progressivamente que, ao longo do século XIX, se passa do internacionalismo científico para um nacionalismo científico, cada vez mais forte, no final do século. Em geral, a idéia dominante é de que é preciso opor ao internacionalismo científico do século XX, sobretudo depois da Primeira Guerra.”(P.30)

¹⁰ Lorenz, 1986, P.426

¹¹ Idem.

¹² Kneller, 1980.

¹³ Vieira Pinto, 1979

¹⁴ Ver: Hambúrguer, et al (1996, P.30).

Também PASTEUR¹⁵ se manifesta sobre o tema:

“Eu tenho, ao mesmo tempo, duas convicções profundas: a primeira é de que a ciência não tem país; a segunda, em contradição com a primeira, é de que a ciência é a personificação direta da nação. A ciência não tem país porque o saber pertence a toda a humanidade. Mas, ao mesmo tempo, a ciência é a mais alta personificação do pensamento e da inteligência.”

Talvez por isso os livros de física, principalmente do final do século XIX, destacam a ciência de forma a colocar em evidência os países, cuja nacionalidade, são de seus autores, conforme pudemos detectar.

Apesar da ciência abordar seus conceitos e leis da natureza como de caráter universal, percebemos com maior nitidez, um grande destaque aos cientistas e experimentos realizados principalmente nos livros franceses. A impressão que passa ao aluno-leitor é que a contribuição francesa à construção da física é maior do que a de outros países, inclusive da própria Europa. Ou ainda que, qualquer outro cientista de outra nacionalidade, quase sempre utiliza algum recurso das escolas ou laboratórios franceses para desenvolverem seus trabalhos científicos. No trecho abaixo, extraído do livro de A. Ganot (1862), podemos perceber esse fato, por exemplo, ao explicar a respeito das balanças:

“As primeiras balanças com suspensão inferior apareceram sobre o nome de balança inglesa ou também chamada balança de Roberval, porque foram de fato aplicação do princípio das alavancas feito por esse geômetra, professor de matemática em Paris, durante o século XVII. A balança que vamos descrever (balança técnica) é uma combinação da balança de Roberval e da de Quintez, feita por M. Béranger, fabricante de Lyon.”(P.34) [grifos nossos]

Aqui é possível perceber a ênfase dada ao fato do fabricante da balança ser de uma cidade francesa e do geômetra, inventor da balança, apesar de não ser francês é professor em Paris, na França.

Já no livro inglês de C. Christiansen (1897), ao tratar da mesma balança apenas descreve o seu funcionamento sem citar a nacionalidade do cientista.

“Balança Técnica: também chamada de balança inglesa (...) é uma balança de pratos iguais cujo funcionamento está baseado no princípio das alavancas (...)”.(P.53).

Na descrição dos termômetros clínicos, o livro alemão de C. Sternstein (1895) coloca:

“Os termômetros clínicos são de invenção francesa, parecendo ter sido Baudin o primeiro fabricante em 1860, mas depois os alemães tomaram essa indústria e as casas francesas limitaram-se a vende-las (...) só na Grande Guerra os alemães prisioneiros ensinaram aos franceses tal fabrico, sendo a primeira fábrica no Forte de Vauves (...)”(P.138) .[grifos nossos]

Apesar da invenção do termômetro ser de origem francesa, sua industrialização ocorreu graças a tomada da indústria francesa pela Alemanha, fato aparentemente sem relevância na

¹⁵ Idem

perspectiva dos conteúdos a serem ensinados. Nesse trecho, fica clara a preocupação do livro alemão em destacar a participação alemã nesse episódio.

Outro ponto que destacamos do livro francês de A. Ganot (1862), agora com respeito à compressibilidade dos líquidos, foi a seguinte:

“Depois da experiência na academia de Florença (...), disseram por muito tempo que os líquidos eram completamente incompressíveis. A partir de então, as pesquisas sobre o assunto foram feitas sucessivamente na Inglaterra por Canton em 1761, em Perkins, em 1819, em Copenhague por Oersted, em 1823. Por Calladon e Sturn, em Gênova, em 1827, por M. Regnault, em 1847 e desde então por M. Grassi, onde tem-se constatado que os líquidos são mais ou menos compressíveis.” (P.59). [grifos nossos]

Nesse trecho, o livro cita as experiências realizadas por vários pesquisadores a respeito da compressibilidade dos líquidos e encerra se referindo a conclusão do experimento realizado por um francês sem levar em consideração os trabalhos dos demais, muito provavelmente por ser de outra nacionalidade.

Novamente no livro inglês de C. Christiansen (1897), com relação à lei da refração da luz, escreve:

“Lei de Snell: (...)

(...) T. Harriott, matemático e astrônomo inglês, nascido em Oxford em 1560, embora tenha dado importantes contribuições no campo da matemática, como a descoberta da lei do seno da refração da luz (...) Entretanto, todas suas descobertas matemáticas, não foram publicadas. No entanto, Snell (a quem a descoberta desta lei é atribuída agora), ironicamente não foi o primeiro a publicar o resultado. Essa descoberta realizou-se em 1621, (...) mas o resultado não foi publicado, até que Descartes publicou em 1637.” (P.197)

Aqui, novamente fica evidente a preocupação em registrar a contribuição inglesa à construção do conceito de refração da luz, fato que não ocorre com nenhum livro francês analisado, como no livro de A. Ganot (1862), onde apenas descreve:

“Lei de Descartes: (...) físico francês (...) responsável pela descoberta da lei do seno na refração da luz (...).” (P.437). [grifos nossos]

Alguns outros livros de autores brasileiros como o A. de Pádua Dias (1929), ao explicar sobre os aeróstatos ou balões, destaca a contribuição do Pe. Bartolomeu Lourenço de Gusmão.

“(...) as primeiras experiências aerostáticas que a história faz menção se deve ao nobre padre brasileiro Bartholomeu Lourenço de Gusmão (...).” (P.268)

Nos livros franceses analisados, não há nenhuma menção ao padre. Ainda o mesmo autor, ao citar Santos Dumont, coloca:

“(...) o problema da dirigibilidade dos balões jazia abandonado, parecendo insolúvel, quando o nosso patrício Santos Dumont, após uma série de arriscadas experiências, resolveu-o. (P.68). [grifos nossos]

“Coube, ainda, ao nosso patrício Santos Dumont, a glória de haver sido o primeiro a voar em um aparelho, de sua invenção, mais pesado que o ar, demonstrando assim a praticabilidade da aviação.”(P.69) .[grifos nossos]

Percebemos aqui já alguma preocupação em citar feitos científicos de brasileiros ainda que modesto na maior parte dos livros analisados. Outros exemplos puderam ser verificado nos livro de Blackwood e Paraná onde há alguma adaptações e/ou citações envolvendo o contexto científico brasileiro.

A forma como os assuntos eram abordados nos livros, ou seja, privilegiando as contribuições científicas dadas pelo país de origem do livro, reforçam a importância e a necessidade de destacarmos a física e a ciência brasileira em geral também como parte integrante de nossa cultura, o que significa mostrar aos nossos estudantes que aqui também se “faz física”. Poderíamos iniciar conhecendo as origens da física brasileira e os trabalhos importantes de nossos principais físicos como M. Damy, M. Schenberg, C. Lattes, J. Leite Lopes, dentre outros. Conhecer esse passado, ou parte dele, contribui também para a construção da cidadania e de certa forma, pode dar alguma contribuição para a implementação de uma cultura científica nacional.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa análise nos livros mostrou que vários assuntos são tratados na perspectiva do país em que o livro foi escrito, enfatizando os cientistas e/ou experimentos realizados pela nação de origem do livro conforme descrevemos. Isso transmite ao aluno-leitor uma imagem de ciência capaz de promover a nação detentora do saber, contribuindo para que os cidadãos não reconheçam a ciência como de caráter transnacional nem tão pouco a ciência desenvolvida pelo seu país.

Outro ponto retratado consiste na omissão de grande parte dos livros (nacionais ou traduzidos) a respeito da contribuição científica de outras nações, principalmente nas sem tradição em pesquisas científicas, permitindo que os estudantes desconheçam completamente a contribuição de seus pesquisadores. No que diz respeito aos livros traduzidos, principalmente em países como o Brasil, são meras traduções ou adaptações de obras de outros países, sem levar em consideração os avanços científicos da nação e as contribuições de seus cientistas. No entanto, ainda hoje, os países ricos, parecem utilizar sua situação hegemônica de maior nação produtora de ciência e ignorar, muitas vezes, os trabalhos escritos, a produção ou a colaboração dos países com menor prestígio científico que também contribuem com a sua produção como já descrevemos.

Para o contexto do ensino de física, os aspectos sócio-culturais da ciência precisam ser trazidos para o seu ensino. Não no intuito de divulgar simplesmente o feito de seus cientistas e mitificá-los, mas para informar que a ciência moderna se fundamenta no trabalho coletivo que engloba a participação de uma grande e complexa rede social, com compromissos com esse mesmo social; que não há vencedores e vencidos, mas que cada sociedade ou país, independente de sua condição econômica, pode fornecer alguma contribuição para seu crescimento nas mais diversas épocas. Trazer esses aspectos para um ensino de física voltados para uma formação mais ampla dos cidadãos, possibilitando fornecer uma visão de ciências imbricada no contexto social, histórico e cultural no qual os indivíduos fazem parte como já enfatizamos. Aqui, nos apropriamos das palavras de VIEIRA PINTO (1979)

“A universalidade real da ciência depois de produzida, compendiada e exposta didaticamente, pode levar o espírito menos avisado a esquecer a particularidade de

sua produção, que é sempre feita por alguém, pertence a uma sociedade em certo grau de adiantamento, que se defronta com desafios específicos” (P.296).

Valeria a pena assim, investir esforços que tragam a ciência nacional no contexto do ensino e da educação em geral. Essa medida nos parece uma das formas de se fazer reconhecer a física e a ciência nacional também como parte integrante da cultura. O que nos remete a destacar a ciência como uma dentre outras atividades sócio-culturais que demandam vários “ingredientes” para sua construção e legitimação tais como: perícia, persistência, conhecimento, intuição, competência administrativa, científica e técnica; método, trabalho em equipe e motivação. No qual envolve a atuação de vários segmentos da sociedade como universidades, indústria, governos, técnicos, burocratas, professores, dentre outros; todos mobilizados por algum interesse comum¹⁶.

No Brasil temos representantes dignos como Santos Dumont, M. Schenberg, C. Lattes, J. Leite Lopes, dentre outros que foram marcos e referências importantes tanto para o progresso e desenvolvimento científico do país, quanto para o resgate de um sentimento nacionalista tão relegado e esquecido nos dias atuais.

Para a etapa seguinte do trabalho (atualmente em andamento para a dissertação), pretendemos buscar e desenvolver materiais, no qual o foco central está voltado para discussão de elementos da ciência nacional através de um curso a ser implementado no ensino médio.

6- BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, Ana Maria R. **Físicos, Mésons e Política – a dinâmica da ciência na sociedade**. Hucitec/MAST/CNPq. São Paulo - Rio de Janeiro, 1999
- BASSALO, José Maria F. **Revista da SBHC** N°3, 1989.
- BASSALO, José Maria F. A Importância do Estudo da História da Ciência. **Revista da SBHC** N°8, julh/Dez, 1992.
- BASTOS, Fernando. O Ensino de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência. In: **Ciência e Educação**. Vol 5, N°1, 1998.
- BLACKWOOD, Oswald H. & Osgood, Thomas H. **Física na escola secundária**. Rio de Janeiro. Vol 2. INEP. 1960.
- _____. **Física na escola secundária**. Rio de Janeiro. Vol 1. Ex 2000. INEP. 1958.
- CHRISTIANSEN, C. **Elementos de Física Teórica**. Londres. Ed. Macmillan. 1897.
- DIAS, Antônio de P. **Curso Elementar de Physica**. 2ª edição. 1929.
- FORQUIM, Jean-Claude. **Escola e Cultura – as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre. Ed. Artes Médicas, 1993.
- FREITAS, Aníbal. **Curso de Física: mecânica, barologia, termologia**. Rio de Janeiro. Ed. Melhoramentos. 3ª edição, 1937.
- GANOT, Adolphe. **Traité Elementaire de Physique – epérimentale et appliquée et de météorologie**. Paris. 10ª edição, 1862.
- GOMES FILHO, Francisco A. **Física para o 1º ano científico**. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 1957.

¹⁶ maiores informações podem ser obtidas em Andrade, 1999.

-
- _____. **Física para o 2º ano científico** São Paulo. Companhia Editora Nacional. (Ex.2429), 1945.
- HAMBURGUER, Amélia I. et al. **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. Nº2 Edusp/Fapesp.1996.
- KNELLER, George F. **A Ciência como Atividade Humana**. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: Edusp, 1980.
- LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Ed. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EdUERJ), 1999.
- LOPES, José Leite. **Unificando as Forças da Natureza**. Entrevistado por Jesus de Paula Assis. São Paulo: Ed. UNESP, 2001. (Perfis brasileiros).
- LORENZ, Karl M. & BARRA, Vilma M. Os Livros Didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, 38(3) março 1986.
- NETTO, Samuel Pfromm. **O Livro na Educação**. Rio de Janeiro. Primor/MEC, 1974.
- NOBRE, Francisco R. **Tratado de Physica elementar**. Local: s.l. Ed. s.n. 1896.
- POUILLET, D. **Elements de Physique experimentale et de meteorologie**. Paris. Imprensa: L. Hachette. 7ªedição, 1856.
- SANTOS, Maria Eduarda V. Moniz dos. **A Cidadania na “voz” dos manuais escolares. O que temos? O que queremos?** Lisboa. Ed. Livros Horizontes, Ltda 1ª edição, 2001.
- SODRÉ, Nelson Werneck. **Síntese de História da Cultura**. Rio de Janeiro. Ed. Civilização Brasileira, 1996. 18ª edição.
- STEPAN, Nancy. **Gênese e Evolução da Ciência Brasileira: Oswaldo Cruz e a Política de Investigação Científica e Médica**. Rio de Janeiro. Art Nova-Fiocruz, 1976.
- STERNSTEIN, C. **Elementos de Física Básica**. Berlim: s.l. Ed. s.n.. 1895.
- VECHIA, Ariclê & LORENZ, Karl M. **Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira (1850-1951)**. Curitiba. Ed. Dos Autores, 1998.
- VIEIRA PINTO, Álvaro. **Ciência e Existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. 3ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- ZANETIC, João. **Conferência de abertura do VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física**. Águas de Lindóia, realizado de 05 a 08 de junho de 2002.
- WATSON, William. **Curso de Física**. Londres. Ed. Labor. 2ªedição. 1932.

Relação dos livros analisados

Ordem	Autor	Título	Nacionalidade	Ano de publicação
1	Adolphe Ganot	Traité Elementaire de Physique	Francês	1862
2	Aníbal Freitas	Curso de Física: Mecânica, Barologia, Termologia	Brasileiro	1937
3	Antônio de Pádua Dias	Curso Elementar de Physica	Brasileiro	1929
4	C. Christiansen	Elementos de Física Teórica	Inglês	1897
5	C. Sternstein	Elementos de Física Básica	Alemão	1895
6	Djalma N. Paraná	Física Volume 3 (Eletricidade)	Brasileiro	1993
6	D. Pouillet	Elements de Physique experimentale et de meteorologie	Francês	1856
7	Francisco Alcântara G. Filho	Física para o 1º ano científico	Brasileiro	1957
8	Francisco Alcântara G. Filho	Física para o 2º ano científico	Brasileiro	1945
9	Francisco Ribeiro Nobre	Tratado de Physica Elementar	Brasileiro	1896
10	Oswald H. Blackwood & Thomas H. Osgood	Física na escola secundária (vols 1 e 2)	Americano	1960
11	William Watson	Curso de Física	Inglês	1932