

# **A experimentação na ordem discursiva do ensino de ciências**

## **Experimentation in the discursive order of science teaching**

**Lêda Valéria Alves da Silva**

Universidade Federal do Pará  
leda\_valeria@yahoo.com.br

**Geziel Nascimento de Moura**

Universidade Federal do Pará  
gnmoura@gmail.com

**Sílvia Nogueira Chaves**

Universidade Federal do Pará  
schaves@ufpa.br

### **Resumo**

Nesta pesquisa traçamos um panorama histórico dos modos pelos quais a experimentação passa a ocupar lugar de verdade na ordem do discurso da educação científica. Com aportes teóricos dos estudos de Foucault montamos uma perspectiva para ver, em diferentes artefatos, como livros, filmes, kits e entrevistas com pesquisadores da área, como a experimentação, torna-se fundamento qualificador do ensino de ciências. A teia discursiva permite ver que a experimentação se institui como elemento balizador do bom ensino científico por meio de enunciados produzidos em vários campos institucionais. Ver a experimentação de tal ângulo é pensá-la como verdade histórica desalojando certezas, abrindo espaço para ensaiar outras configurações para o ensino de ciências.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Experimentação, Discurso.

### **Abstract**

In this research we draw a historical overview of the ways in which experimentation takes place in the order of discourse of scientific education. With theoretical contributions from Foucault's studies we set up a perspective to see, in different artifacts, such as books, films, kits and interviews with researchers of the area, such as experimentation, becomes the qualifying basis of science teaching. The discursive web allows us to see that experimentation is instituted as a means of establishing good scientific teaching through statements produced in various institutional fields. To see the experimentation from such an angle is to think of it as historical truth dislodging certainties, opening space for rehearsing other configurations for science teaching.

**Key words:** Teaching Science, Experimentation, Speech

## Experimentação, cientistas...

Revistas. Propagandas. Jornais. Sites. Bancas. Livrarias. Escolas. A experimentação não é coisa apenas de laboratório. Ela está em toda parte anunciando discursos verdadeiros sobre a ciência e interpelando sujeitos ao produzir determinadas formas de ver. Não há quem escape da experimentação e de seus efeitos engendrados em redes discursivas de saber-poder há tempos ditos como certos e imprescindíveis para ensinar ciências.

Nesta pesquisa procuramos estudar os modos como o dispositivo da experimentação foi produzido no Brasil por meio de artefatos, como produções filmicas, midiáticas, entrevistas com pesquisadores da área, dos kits “os cientistas” e manuais, especificamente o *Chem Study*, fabricados para ensinar ciências depois do lançamento do satélite Sputnik pela União Soviética. A pesquisa também buscou tornar visível os discursos que tem instituído a experimentação, bem como o ensino que ela fabrica como imprescindível para aprender ciências.

Desta forma, pretendemos tornar visíveis os modos pelos quais historicamente se instituiu a experimentação e todo um conjunto de estratégias e recursos como fundamento qualificador do bom ensino de ciências. É neste sentido que esses artefatos podem ser vistos como pedagógicos, pois nos educam a ver como o ensino foi configurado e como os sujeitos (alunos, professores) e currículo foram constituídos e posicionados, por meio de “práticas pelas quais [...] foram levados a prestar atenção a eles próprios” (FOUCAULT, 2006, p. 11).

Inspirados nos estudos de Michel Foucault, buscamos discutir a experimentação como um dispositivo, que historicamente constituído, ensina e fixa um modo de produzir cientistas por meio do ensino de ciências a partir de kits e manuais didáticos. Argumentamos que no discurso do ensino por experimentação é acionado um conjunto de práticas e técnicas que fazem aparecer o aluno/professor cientista, que não é exclusivamente, produzido no espaço escolar, porém “a escola é, por excelência, uma maquinaria que engendra subjetividade” (CARDOSO E PARAÍSO, 2015).

Ao fazer uso da análise discursiva mapeamos enunciados sobre ensino experimental e problematizamos os processos pelos quais os discursos se “remetem uns aos outros, se organizam em uma figura única, entram em convergência com instituições e práticas, e carregam significação que podem ser comuns a toda uma época” (FOUCAULT, 2008, p. 134). Pretendemos, desta forma, desnaturalizar quaisquer sentidos que tenha conduzidos a se enxergar a experimentação como inerente e imprescindível ao ensino de ciências, ao marcá-la como fundamental para a educação científica. Isso implica problematizar qualquer forma de ver e ensinar que possa ser dita como universal e natural. Deste modo, defendemos que desnaturalizar essas verdades históricas pode ampliar o campo de possibilidades do ensino de ciências, abrindo espaço para que emergjam outras formas de pensá-lo e ensiná-lo.

O Sputnik foi lançado, nós, estudantes do ensino médio dos Estados Unidos, tínhamos a sensação que o país queria lançarmo-nos como resposta<sup>1</sup>.

A idéia de que a experimentação é imprescindível ao ensino de ciências se apresenta já existia quando do lançamento pela, então, União Soviética do primeiro satélite artificial, o Sputnik 1, cujo sucesso científico e tecnológico, erigiu os países do bloco socialista, principalmente a Rússia, à primeira posição na *Corrida Espacial*<sup>2</sup>. Nesse sentido, tal acontecimento, produziu

---

<sup>1</sup> Citação de Homer Hickam, na obra *Rocket Boys*, de sua autoria

<sup>2</sup> Disputa ocorrida na segunda metade do século XX entre a União Soviética e os Estados Unidos pelo pioneirismo e supremacia na exploração e tecnologia espacial.

discursos sobre a deficiente educação científica do ocidente e a supremacia da educação soviética. Diversas pesquisas apontam que a missão Sputnik provocou nos Estados Unidos e em países aliados, como o Brasil, movimentos de reformas educacionais e curriculares, que visavam a melhoria no ensino de Ciências, principalmente na escola secundária, conforme apontam vários autores: Galiazzi *et al* (2001), Krasilchik (2000), Chassot (2004), Barra e Lorenz (1986), Santos (1991) dentre outros.

Buscava-se, naquele momento, ensinar a partir de métodos empíricos, como mencionado anteriormente. O uso da experimentação não era estranho ao ensino de ciências, trabalhos como os de Aires e Ern (2007), Zancul (2009), Barra e Lorenz (1986) discutiam os movimentos para melhoria das disciplinas científicas, no Brasil, tendo como pressuposto o ensino experimental. Entretanto, os discursos pedagógicos que o sustentavam eram distintos daqueles que passavam a ganhar espaço de destaque nos currículos escolares. A experimentação no ensino de ciências antes do lançamento do Sputnik era, portanto, aquilo que em termos foucaultianos chamaríamos, um objeto discursivo diferente daquele que começava a emergir.

O lançamento daquele satélite produziu rupturas e fabricou novas práticas, no campo pedagógico da educação em ciências. A partir dele práticas discursivas e não discursivas foram disparadas. Dentre essas últimas, por exemplo, foram criados diversos projetos educacionais (Physical Science Study Committee (PSSC), Biological Science Curriculum Study (BSCS), Chemical Bond Approach Project (CBA) e Chemical Educational Material Study (Chem Study) que anunciavam ter como objetivo melhorar a aprendizagem, nas áreas de química, física, biologia e matemática. Tais projetos foram importados de países como Estados Unidos da América e Inglaterra e tiveram seus pressupostos incorporados à educação científica brasileira a partir da década de 1960.

Os projetos curriculares pós Sputnik produzidos pelo chamado bloco capitalista uma vez importados para o Brasil foram rapidamente se constituindo como lugares autorizados para falar sobre educação científica e a partir dela forjar cientistas por meio de um conjunto de estratégias, que incluíam uso de livros a kits de experimentação. A incorporação destes projetos à educação nacional se desdobrou em várias frentes de ações que iam desde o desenvolvimento de materiais didáticos até treinamentos de professores das disciplinas de Química, Física e Biologia, de modo que soubessem utilizar métodos, técnicas e os materiais preconizados naquele conjunto de preceitos difundidos pelos projetos, dentre eles o ensino experimental situava-se em local de destaque.

### **Até certo ponto, o aluno que fizer uso deste material, se tornará cientista <sup>3</sup>**

Dentre os projetos, mencionado anteriormente, e que foram produzidos, após o lançamento do Sputnik, queremos destacar o *Chemical Educacional Material Study*, ou, resumidamente *Chem Study*, como ficou conhecido, pelos cientistas e professores de Química, que atuaram em sua construção.

---

<sup>3</sup> Inscrição no prefácio do livro do projeto *Chem Study*

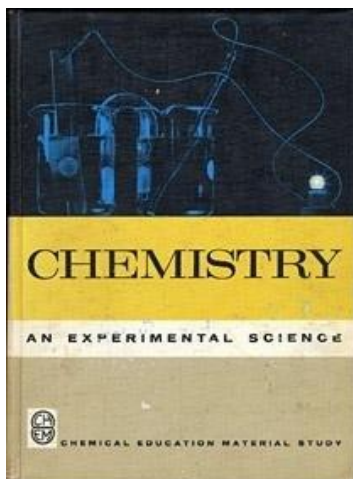


Figura 1: Edição estadunidense do manual *Chemical Educacional Material Study*

A idéia para a criação do novo projeto, para a Educação em Química, nos Estados Unidos, trazia a chancela e o financiamento de duas instituições científicas estadunidenses, que atuam no campo da pesquisa em Química: *American Chemical Society* (Sociedade Americana de Química) e da *National Science Foundation* (Fundação Nacional da Ciência). A escolha para coordenar o projeto, *Chem Study*, ficou sob a responsabilidade, de Glen Seaborg químico estadunidense, laureado com o Prêmio Nobel de Química em 1951, que na ocasião do convite, no final de 1959, era reitor da Universidade da Califórnia. Seaborg era a pessoa que contemplava as exigências na ordem do discurso científico e pedagógico à época (FOUCAULT, 2001). No âmbito do regime de verdade daquele momento histórico o enunciado que vigorava era: sabe o que é melhor para a educação científica quem sabe e faz ciência. Isso, portanto, tornava Seaborg alguém qualificado para a tarefa e, conseqüentemente um “fundador de discursividade”<sup>4</sup> sobre ciência e ensino de ciências. (FOUCAULT, 2006)

Ao prefaciar a obra de Richard J. Merrill e David W. Ridgway, *The Chem Study Story*, espécie de registro histórico, do *Chem Study*, Seaborg declarou que o aceite ao projeto, estava condicionado à contratação de J. Arthur Campbell, professor de Química de Harvey Mudd College, outra instituição de ensino superior na Califórnia, como diretor do projeto, e o segundo na linha de comando deste. De acordo com um dos entrevistados, "os parceiros (dos projetos pós Sputnik) principais eram os que tinham capacidades, de conceber para onde ia a ciência, e eram professores muito importantes, vários prêmios Nobel. O número de cientistas (vinculados ao projeto) era brutal".

Assim, o primeiro movimento para a elaboração de *Chem Study*, foi constituir o comitê gestor, formado por professores de Química de instituições superiores estadunidenses, e anunciar os objetivos do *Chem Study*, estabelecidos, pela *National Science Foundation*, foram eles: 1) Diminuir a separação entre cientistas e professores na compreensão da ciência; 2) incentivar professores o aprofundamento no estudo da Química, para a melhoria em seus métodos de ensino; 3) Estimular e preparar os estudantes do ensino médio, a continuar seus estudos em Química, no ensino superior, e tê-la como profissão, além de promover nestes alunos, a compreensão da importância da ciência, nas atividades humanas atuais e futuras. Nessa perspectiva, era essencial que se criassem e produzissem cientistas, que seriam, então, os propulsores do dito progresso.

---

<sup>4</sup> Para Foucault *fundadores de discursividade* não são autores de idéias ou “pais” de alguma teoria, mas aqueles que estando na ordem do discurso vigente produzem “a possibilidade e a regra de formação de outros textos” (FOUCAULT, 2006, p. 280).

Usado como um recurso didático, o *Chem Study* visava, produzir, testar e publicar livro teórico e de laboratório de Química, guia de práticas laboratoriais para os professores, filmes para formações destes e para divulgações do projeto, além, de imagens para serem utilizadas em sala de aulas, com os estudantes.

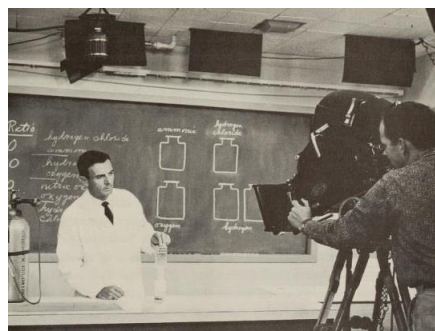


Figura 2: Produção filmica de aulas experimentais do *Chem Study*, destinada a treinamento de professores.

O início dos trabalhos, para a construção do *Chem Study*, ocorreu em abril de 1960, com a presença de um grupo de vinte e cinco professores de excelentes escolas de ensino médio, professores universitários e pesquisadores de Química, e durante quatro dias, discutiram o esboço do projeto, com suas diretrizes, enviado previamente, pelo comitê gestor. A discussão e escritura do esboço do *Chem Study* ficou a cargo dos professores universitários e pesquisadores, baseados em suas convicções e nos comentários dos professores do ensino médio.

Durante todo o processo de produção do *Chem Study*, houve certa diferenciação, em termos, de funções que cada membro do grupo assumiria, na medida em que, os professores universitários (cientistas) ficariam responsáveis pela escrita e edição do texto, pois segundo, Saul Geffner membro do comitê gestor, "eram homens, cuja capacidade de escrita era comprovada". Isso foi fonte de aborrecimentos entre professores do ensino médio, cujas funções se limitavam a opinar e criar os experimentos do *Chem Study*, uma vez que suas posições no regime de verdade científico à época não os qualificava como "proprietários do discurso"

a propriedade do discurso - entendida ao mesmo tempo como direito de falar, competência para compreender, acesso lícito e imediato ao *corpus* dos enunciados já formulados, capacidade, enfim, de investir esse discurso em decisões, instituições ou práticas - está reservada de fato (às vezes mesmo, de modo regulamentar) a um grupo determinado de indivíduos (FOUCAULT, 2008, p.75).

No Brasil os projetos educacionais criados nos Estados Unidos, foram traduzidos e/ou adaptados, sendo o IBCEC responsável pelo planejamento, produção e execução de edições dos livros-textos de tais projetos, como o *Chem Study* e fabricações de kits experimentais pedagógicos. Além do IBCEC, o movimento de melhoria do Ensino de Ciências, pós Sputnik, contou com a criação da FUMBEC (Fundação Brasileira de Ensino de Ciências), que se tornou a responsável pela operacionalidade industrial dos projetos educacionais do IBCEC. Toda uma rede foi investida (instituições, práticas, especialistas) conferindo "status" de verdade e autoridade ao programa. Estas instituições eram autorizadas a dizer como devia ser formado o aluno e o professor no âmbito da educação científica.

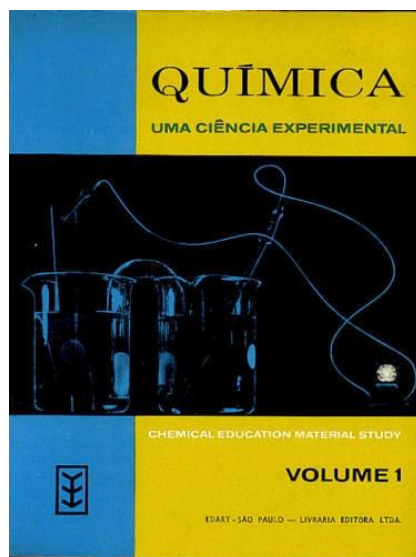


Figura 3: Versão brasileira do manual *Chemical Educacional Material Study*

Naquele momento, o Brasil se posiciona dentro da rede discursiva reivindicando um lugar. Naquela ocasião não havia dúvidas de que a experimentação era o melhor caminho para alavancar o ensino de ciências no Brasil. Inclusive muitos livros didáticos são bem avaliados quando apresentam atividades experimentais (BRASIL, 2010).

### Experimentar é preciso...

A produção de kits experimentais, no Brasil, remete ao início da década de 1970, com a criação do Projeto de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e que favoreceu o aparecimento de diversos materiais didáticos e laboratórios portáteis de Química, Física e Biologia, desenvolvidos por professores da Universidade de São Paulo (USP) e que atuavam como colaboradores da FUNBEC, cuja fábrica, funcionava no campus, da própria universidade. *Os Cientistas* foram kits de experimentos de Física, Química e Biologia, desenvolvidos e fabricados pela FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências) e comercializados em bancas de revistas pela Editora Abril Cultural, desde maio de 1972.



Figura 4: Fascículos e kits experimentais *Os Cientistas*

Nesses kits o material didático, era apresentado, em três partes: caixa de isopor, e acondicionado, nela, diversos componentes: reagentes químicos, microscópios, balanças, molas, sementes de plantas, dentre outros, cujo intuito, era a realização de prática experimental, no campo das ciências da natureza, e encartado nesta, fascículo com a bibliografia do pesquisador, cuja trajetória e investigação científica, relacionava-se com a atividade proposta pelo kit, e manual de instrução para realizá-la.

A editora Abril Cultural, além de ser responsável pela distribuição de *Os Cientistas*, editava, publicava e imprimia o material gráfico do kit experimental. Pereira (2005), menciona que *Os Cientistas* foram constituídos de cinquenta edições, publicadas quinzenalmente, sempre com alguma personalidade da Ciência como temática, inclusive, tendo sido, traduzido para o inglês e espanhol e exportados para o mercado editorial da América Latina, Europa e Ásia.

Os objetivos pedagógicos de *Os Cientistas*, foram registrados em *THE SCIENTISTS: The great adventure os scientific discovery*,<sup>5</sup> conforme citado por Pereira (op. cit):

Temos que formar as mentes de nossas crianças, de maneira que estejam aptas a obter por si mesmas a informação atualizada de que precisarem [...] Ao idealizar *Os Cientistas*, nosso propósito foi o de munir pais e professores com um novo instrumento para ajudá-los na [...] tarefa de desenvolver uma atitude científica em seus jovens (p.247).

Ainda, sobre a as motivações para a fabricação de *Os Cientistas*, a pesquisadora Myriam Krasilchik, que participou da equipe de criação dele, em seu artigo *The Scientists: an experiment in science teaching International Journal of Science Education*, anunciou as diretrizes epistemológicas, que nortearam o projeto. Portanto, para Krasilchik, a formação científica, está concatenada com os preceitos da história e filosofia da ciência, pois a partir deste conhecimento, o aprendiz utilizará o método científico (experimentação), em constante estado de questionamento e descoberta, o que é imprescindível para seu desenvolvimento individual e da sociedade em que esteja inserido.

Nessa direção, outro discurso que sustenta, o uso da história e filosofia da ciência é a problematização, sobre as descobertas científicas, na medida em que, supostamente, a compreensão desta trajetória de investigação, das atitudes dos cientistas, dos limites e benefícios que tais descobertas trouxeram para/na sociedade, geraria interesse do aluno pela atividade científica, culminando em assimilação mais eficiente e duradora dos conceitos científicos. Entendia-se, assim, que esse processo de espelhamento entre procedimentos científicos e pedagógicos resultaria num movimento de redescoberta dos conhecimentos científicos pelos estudantes.



Figura 5: Encarte de divulgação de *Os Cientistas*

<sup>5</sup> Documento privado da Abril Cultural que detalhava os objetivos e modo de produção editorial de *Os Cientistas*, destinado à comercialização da obra no exterior

O encarte convida o sujeito a “descobrir” por si mesmo os experimentos dos cientistas. O dispositivo da experimentação aciona um sujeito investigativo, que na busca por uma mentalidade científica se tornará um cientista nato. Ciência, aventura, surpresa. Nada é mais instigante que poder ser um cientista no cotidiano. Os kits mostram que ser cientista não se restringe ao laboratório ou ao currículo escolar. Popularizar a ciência é uma forma de convocar crianças e jovens ao exercício científico afastando-o do chamado senso comum. Segundo os pesquisadores<sup>6</sup> dos kits científicos,

"Para aprender como é que funciona a Ciência, você tem que por a mão na massa, você tem que fazer experiências, não aquela, que se conheça a resposta, mas uma experiência que você vai buscar tal resposta"

"Para fazer experiência na escola, o equipamento tem que ser muito simples, portanto barato, pois o aluno tem que fazer, pode ser uma experiência, poucas experiências, mas ele tem que fazer as experiências."

Galiazzi et. al. (2001) consideram que a confiança do ensino por experimentação é resultado do contexto histórico dos grandes projetos científicos. Assim professores e alunos apostam, ainda hoje, em atividades experimentais “velhas conhecidas dos autores de livros-texto, que as repetem num vicioso ciclo de plágio. Sabendo disso, grandes empresas, acostumadas à produção de materiais para educação em massa, criam estojos laboratoriais, com as mesmas velhas demonstrações” (GIOPO, SCHEFFER e NEVES, 1998, p. 43).

Este cenário ainda hoje é marcado por kits que trazem como lema “faça do seu filho um pequeno cientista!” reatualizando o discurso de que se aprende a ser cientista desde pequeno.



Figura 6: Kits experimentais infantis disponíveis atualmente no mercado

Estes kits mostram que por meio da experimentação é possível chegar a verdade do fenômeno. Aqui também não deixa de valer a velha fórmula baconiana de que é preciso fazer uma aliança entre a experimentação e a razão. Ao convidar os alunos a se tornarem cientistas a experimentação age por meio de “de jogos de verdade que obedece todos ao mesmo regime no qual o poder da verdade foi organizado de maneira que a constituição seja assegurada pelo próprio verdadeiro” (FOUCAULT, 2010, p. 74). Assim, a verdade científica é “descoberta” pelos mini cientistas a partir do manuseio e testagem dos kits.

### ...pensar não é preciso?

<sup>6</sup> Trazemos no corpo do texto alguns excertos de entrevistas concedidas a um dos autores por renomados pesquisadores da área de ensino de ciências, tais como: Isaias Raw, Myriam Krasilchik, Hideya Nakano, Angélica Ambrogli e Antônio Teixeira Júnior. Contudo, por agora optamos por não identificá-los especificamente nos excertos, uma vez que ainda estamos oficializando os termos de consentimento do uso da palavra.



“Revelar a realidade por trás do fenômeno”. “Comprovar cientificamente”. “Melhorar a humanidade através da ciência”. Formar cientista é, sobretudo, decorar manuais, aprender fórmulas, domesticar o olhar e transformar a vida em uma máquina, tal como profetizou Descartes. São esses discursos que nos dizem sobre como devemos ser e devemos ver alunos, professores, cientistas... Adestrados, nos colocamos na posição de quem olha essas práticas com naturalidade e importância.

Este discurso ainda reverbera em livros didáticos, nos PCN, na arquitetura escolar, etc O dispositivo da experimentação circula por toda parte. Não se restringe ao laboratório e tem na mídia uma poderosa aliada, de vez que ela “nos expõe, nos ensina modos de ser, pensar, estar e agir; divulga conhecimentos sobre nós mesmos e sobre outras pessoas; demonstra valores, normas e procedimentos a serem adotados no nosso cotidiano” (PARAÍSO, 2007, p. 24).

Esse discurso atravessa, subjetiva, atinge e, nos transforma em apaixonados cientistas, alunos e professores. É preciso problematizar estes lugares que nos colocaram, que pensam e falam por nós. Será que a experimentação é a melhor forma de ensinar ciências? Será que este discurso de tanto ser dito não nos paralisou, acomodou e nos encerrou em uma única forma de ensinar? É preciso desnaturalizar o olhar, o que está posto e aceito por nós, sem nenhum exercício do pensamento. Este ensaio não se propôs a sugerir a saída da experimentação do ensino de ciências, mas dar visibilidade, questionar a uma história que se pauta apenas pelas ditas verdades científicas, o sucesso dos cientistas e a ciência como solução para o ensino. Será que perguntar não é mais importante que resolver, testar e validar um fenômeno cuja resposta já está pronta? Para aprender basta “encontrar”?

## Referências

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, vol. 38, n. 12, p. 1970-1983, dez. 1986.

CARDOSO, L. R.; PARAÍSO, M. A. dispositivo da experimentação e produção do sujeito *Homo experimentalis* em um currículo de ciências. **Educação em Revista**, v.31, n.03, p. 299-320, 2015.

CHASSOT, A. I. **Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia**. In: Alice Casimiro Lopes; Elizabeth Macedo. (Org.). Currículo de Ciências em debate. 1ª ed. São Paulo: Papirus, p. 13-44, 2004.

ERN, E. e AIRES, J. A. **Contribuições da História das Disciplinas Escolares para a História do Ensino de Ciências**. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 91-108, 2007

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 2010.

\_\_\_\_\_. **Arqueologia do saber**. São Paulo: Forense Universitária, 2008.

\_\_\_\_\_. **Ditos e escritos III: Literatura e Pintura, Música e Cinema**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

GALIAZZI, M. C; GONÇALVES, F.P; ROCHA, J. M. B; SCHMITZ, L.C; GIESTA, S; SOUZA, M. G. **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. Ciência & Educação, v7, n2, p.249-263, 2001.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O Ensino Experimental na Escola Fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar em Revista**, n.14, p.39-57, 1998.

HICKAM, H. **Rocket Boys**. New York, 1998

KRASILCHIK, M. **The Scientists**: an experiment in science teaching International. Journal of Science Education, v.12, n.13, p.282-287,1990.

\_\_\_\_\_. **Reformas e Realidades**: O caso do ensino de ciências. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v14, n1, p.85-93, 2000.

MERRIL, R. J. **The Chem Study**, Califórnia, Estados Unidos, University of Califórnia, 1969

PARAÍSO, M. **Currículo e mídia educativa brasileira**: poder, saber e subjetivação. Chapecó: Argos, 2007.

PEREIRA, M. H. F. **A trajetória da Abril Cultural (1968-1982)**. Em *Questão*, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 239-258, jul./dez.2005.

SANTOS, M. E. **Mudanças conceituais em sala de aula**: Um desafio Pedagógico. Lisboa, Livros horizonte, 1991

THE SCIENTISTS. **The great adventure of scientific discovery**. São Paulo: Abril,1972.

ZANCUL, M. C. S.. **A coleção de instrumentos antigos do laboratório de Física da Escola Estadual Bento de Abreu de Araraquara**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso), v. 11, p. 71-84, 2009