

# A CIÊNCIA MODERNA E O PROCESSO DE DISCIPLINARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A TRANSVERSALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE UMA EDUCAÇÃO CRÍTICA

Arthur Rodrigues de Lima

Mestrando do Programa de Pós-graduação em História da *Universidade Federal de Campina Grande*, Bolsista CAPES.  
E-mail: [limarthur5@gmail.com](mailto:limarthur5@gmail.com)

## RESUMO

O presente trabalho é fruto das nossas reflexões na disciplina História e historiografia das Ciências, ministrada pela professora Dra. Márcia Regina de Barros Silva (USP) e pelo professor Dr. Iranilson Buriti de Oliveira (UFCG), na qual pudemos problematizar a partir dos princípios da História Cultural da Ciência, como também, revendo um percurso historiográfico da produção e circulação do conhecimento científico e das ciências modernas, como a ideia de neutralidade e objetividade científica foram diluídas ao longo dos tempos, sendo a ciência vista enquanto uma prática social influenciada por valores culturais, materiais e por condições sociais diversas relacionadas aos mecanismos de divulgação do saber científico. Apresentando em nossa pesquisa, a Escola enquanto uma instituição legitimadora de tais saberes e ao mesmo tempo produtora de um saber específico, ou do saber científico escolar, e não como mera reprodutora dos valores epistemológicos gerais reproduzidos pela mídia e por instituições de divulgação do conhecimento científico. O nosso objetivo é apresentarmos como a Ciência Moderna foi responsável pelo processo de disciplinarização e organização do currículo a partir do estabelecimento de uma verdade científica que será revista principalmente a partir do século XX com as novas teorias do currículo que colocarão em voga novos paradigmas educacionais a partir dos princípios da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, questionarão a ideia de um currículo fragmentado em áreas de especialização e formado a partir do estabelecimento de conhecimentos ditos mais importantes ou científicos que outros. Para tanto, temos como referenciais Cetina (1999), (SILVA JÚNIOR, 2012) e Forato (2009) que nos ajudaram a instrumentalizar as relações entre a historiografia da ciência e sua transposição para o universo escolar.

**Palavras-chave:** Comunicação; História Cultural da Ciência; Saber Escolar.

## INTRODUÇÃO

Vivendo em um universo marcado por um turbilhão de informações, há um consenso generalizado segundo o qual as sociedades contemporâneas são, num sentido ou noutro, governadas pelo conhecimento dos peritos, nos levando ao advento de uma sociedade tecnológica ou da



informação, onde o impacto do desenvolvimento científico ao longo dos últimos séculos, resultou em implicações na economia e em mudanças generalizadas como a divisão social do trabalho e o surgimento de ocupações cercadas por altos graus de especialização. Sem dúvidas, a especialização é imagem das formas de desenvolvimento do mundo pós-moderno. O que tem se configurando em uma sociedade tecnocrática e em profundas alterações nas relações entre ciência e capital, nas estruturas organizativas dos estados e a própria relação dos homens com a natureza e o equilíbrio ecológico (CETINA, 1999).

Durante muito tempo, defendeu-se a ideia de uma ciência neutra e imparcial, através das experimentações os cientistas, fixados naquela imagem de um homem barbudo trancafiado entre as quatro paredes de um laboratório, eram os únicos capazes de produzirem conhecimento científico de fato, aos moldes das interpretações do século XIX, acreditava-se na produção de uma ciência verificável a partir do paradigma da prova, exata e a-histórica, estabelecadora de verdades naturais. O conhecimento científico seria produzido unicamente nos laboratórios, havendo uma compreensão desses enquanto universos paralelos, como se ao mesmo tempo em que os sujeitos que ocupavam tais espaços, elaboravam suas hipóteses e punham em práticas seus testes e experimentações, estivessem imunes as contingências dos mundos existentes para além daquelas quatro paredes.

Todavia, alguns dos postulados que as discussões da história cultural da ciência tem nos ajudado a rever e ressignificar são os princípios da existência da exatidão e de uma verdade absoluta no campo científico, o que fez com que até o olhar sobre as humanidades também fossem restaurados, e tais ciências fossem também compreendidas enquanto detentoras de métodos e estratégias de produção do conhecimento, a história cultural da ciência veio a contribuir efetivamente, para a visão da produção do conhecimento científico enquanto uma prática social, sendo lançado um olhar etnográfico sobre o laboratório e seus sujeitos (LATOUR, 1988). Não sendo, o laboratório do cientista natural o único espaço de produção de uma ciência tida como verdadeira, quais outros espaços passaram a serem vistos como produtores de ciência, a partir dessa transposição?

## **METODOLOGIA**

Para CETINA (1999), cada época produz suas culturas epistêmicas, sendo assim, cada época em suas diferentes conjecturas históricas e valores culturais estabelece os conhecimentos tidos como legítimos e as estratégias para legitimação de tais conhecimentos. A ciência e o saber dos especialistas são levados a cabo por outros especialistas, por grupos de especialistas separados

divididos por fronteiras institucionais profundamente firmadas em todos os níveis da educação, na maior parte das organizações de investigação, nas escolhas das carreiras e nos nossos sistemas gerais de classificação que distinguem entre várias disciplinas e domínios científicos. As divisões culturais entre as diferentes ciências só se tornam visíveis quando olhamos para a ciência como uma prática e comparamos os processos de conhecimento em diferentes domínios.

Desse modo, um dos elementos fundamentais para a produção do conhecimento científico e sua legitimação é a questão da comunicação, os canais utilizados pelos sujeitos produtores da ciência para fazer suas hipóteses e experimentos conhecidos como forma de autenticação de tais postulados, tais práticas são presentes desde o século XVII, por exemplo, onde as “designações de conhecimento e ciência eram estritamente distinguidas de opinião” (SHAPIN, 2013), o que deveria ser considerado como sendo conhecimento ou ciência? Como se deveria distingui-los de outras categorias intelectuais, tais como convicção ou opiniões. A etimologia de alguns de nossos conceitos científicos hoje empregados, se deu na comunidade, em grupos que compartilhavam uma vida em comum, uma comunicação como meio para tornar as coisas comuns, as legitimando.

Portanto, entre esses canais para legitimação da ciência moderna, encontra-se a escola e o seu processo de disciplinarização. Dado que, durante muito tempo foi disseminada uma concepção da ciência como um conhecimento construído apenas por pessoas geniais que descobrem as eternas verdades universais por meio de um infundável método científico. Tal visão é constantemente reforçada pela mídia, os telejornais, as redes sociais, as revistas, divulgam para o público mais variado possível, as novas descobertas científicas, resultados da atuação de grandes homens, e existe uma literatura acrítica que reforça tais concepções dentro do espaço escolar.

Professores e alunos imersos nesse universo cultural dialogam acriticamente com tais informações, tendo contato com uma história distorcida da ciência presente na maioria dos materiais didáticos, não sendo uma história problematizadora que leve os alunos a se compreenderem enquanto sujeitos históricos e a questionarem o lugar social no qual habitam e interagem socialmente. Mas como poderia ser diferente? Enquanto não lhe for possível conhecer distintos pontos de vista, como esperar que concepções ingênuas sobre a natureza da ciência sejam identificadas e ainda problematizadas? É fundamental questionar a concepção da ciência como puramente empírico-indutivista na escola básica, contrapondo-se a uma reflexão contemporânea sobre seu funcionamento. Isso implica em transformar o conhecimento sobre a natureza da ciência em saber escolar (FORATO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É necessário refletir sobre a relação entre o modelo de ciências e a educação escolar. Existe um diálogo entre modelo de ciências, teoria da aprendizagem e as práticas pedagógicas? Como se deu o processo da construção das ciências? Quais dificuldades, necessidades e possibilidades da educação nesse contexto? São meios para pensarmos a produção de um conhecimento científico escolar, dado que a ciência não é uma construção puramente racional, desenvolvida por um suposto método científico, a partir de observações experimentos, deduções e induções logicamente fundadas. Basicamente, essa crítica traz implicitamente como contraponto a ciência como uma construção humana sujeita ao seu contexto sociocultural de desenvolvimento.

Tendo sido consolidada a partir dos postulados da ciência moderna, a escola em grande medida está ligada ao tecnicismo, embora a partir das discussões já desenvolvidas pela Nova Escola e as novas correntes pedagógicas, o modelo educacional ficou marcado pela disciplinarização, fragmentação e particularização dos saberes, como se cada disciplina ou área do conhecimento estivesse detida em uma caixinha, onde professores e alunos rapidamente teriam acesso as suas informações, mesmo que hoje se fale de interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade, em sua grande maioria ainda convivemos com esse modelo educacional inspirado nas ciências modernas, onde os alunos e professores eram vistos e compreendidos enquanto meros reprodutores da ciência gestada nos laboratórios, eles apenas repetiam e reproduziam os valores daquelas leis tidas como universais. Alicerçada em uma lógica que passou a organizar o que deve ser ensinado em compartimentos estanques, subjacente ao argumento pedagógico que a aprendizagem seria mais fácil para os alunos, o currículo foi engessado pela disciplinarização.

Para Silva Júnior (2012, p.236) é possível definir a disciplinarização como:

campos de delimitação específica para cada forma de abordar um determinado aspecto da realidade, cada um deles dando origem a uma disciplina específica e independente. A constituição da ciência moderna dá-se no contexto de uma racionalidade operativa, isto é, que se realiza pela divisão do campo em subcampos menores, portanto, a disciplinarização deve-se a ela.

Cada disciplina, assim, delimita um campo de visão, um ângulo pela qual a realidade deve ser observada, delimita um território de trabalho e atuação, configurando-se em uma natureza particular, signo do processo de especialização e do nascimento da sociedade de peritos moderna. Embora seus conteúdos sejam pré-estabelecidos, esses não são fixos ou imutáveis, mas estão em constante mudança a partir dos efeitos que as condições históricas exercem sobre homens e

mulheres. As disciplinas manifestam-se politicamente, pois possuem organizações, limites e estruturas; possuem ainda grupos de pessoas que defendem e divulgam.

Elas impõem formas de pensar, contribuindo para marginalizar e silenciar campos que nelas não estejam inseridas. Algo bastante presente na academia nos tempos hodiernos, tendo em vista que, muitas vezes, quanto mais familiarizada uma pessoa estiver com determinada teoria e seu correspondente modo de pensar, mais difícil será adotar uma teoria rival que implique uma maneira diferente de pensar. As instituições universitárias exercem influência direta na formação dessas disciplinas e na busca e elaboração de novos objetos de estudo. Surgem áreas específicas, conceitos ordenados e agrupados que proporcionam determinadas maneiras de olhar a realidade, tais estudos fazem com que o mesmo objeto de estudo seja visto de formas diferentes por inúmeros campos e seja analisado de formas diversas por tais campos, ao mesmo tempo em que eles não dialogam entre si e gestam uma interpretação pouco crítica (SILVA JÚNIOR, 2012), basta observarmos nossos programas de pós-graduação, em que, a maioria dos estudantes não sabem o que o seu colega pesquisa. É dessa forma, que os postulados científicos são muitas vezes despejados no mundo da escola, sem maiores problematizações ou diálogos possíveis.

O professor é quem fala e o aluno escuta e copia para reproduzir na prova o que foi dito pelo professor. Nesse contexto, implantado na escola moderna, pretende-se negar ao aluno a possibilidade de intervir nos processos educacionais, seus papéis se limitam à obediência e à submissão à autoridade. A reflexão crítica é negada, pois os conteúdos se apresentam desconexos, separados, descontextualizados do mundo em que vivem. A escola elaborou o modo de educar enfocando na lógica formal da memorização e da ritualística linear. Como se os professores fossem o elo de transmissão entre a verdade científica e o mundo vivido pelos alunos. De fato, as ciências modernas, levaram a escola a compreensão dos seus sujeitos enquanto uma massa amorfa, homogeneizada, desconsiderando as diferenças.

Hoje compreende-se, que embora a ciência moderna tenha sido responsável pela formação de um modelo de escola acrítica e tecnicista, tendência, que ganha força principalmente na educação privada e em algumas redes públicas de ensino do país, defende-se a ideia de que o currículo é algo em constante transformação, que embora seja um produto do Estado e das disputas pelo domínio do saber entre diferentes correntes pedagógicas e educacionais, o currículo enquanto um espaço de tensão e disputa pelo poder, esse é reinventado, é recriado por professores e alunos no espaço da sala de aula, o currículo é vivo e encontra-se em transformação, alunos e professores

não são meros receptáculos das políticas educacionais, mas são seus criadores, reformadores, a escola é espaço para a antidisciplina e para as burlas no consumo de tais políticas e pretensões curriculares, sendo a escola produtora de um saber científico escolar específico e de uma cultura escolar específica de cada instituição.

Alunos, como professores, são entendidos enquanto produtores de saber, a partir de diferentes paradigmas e referenciais, defende-se a ideia de uma inteligência coletiva, uma inteligência distribuída por toda parte, ou seja, ninguém sabe tudo, todos sabem de alguma coisa. Todo o saber está na humanidade; uma inteligência incessantemente em estado de transformação e ressignificada (LÉVY, 2007). Diante dessa nova concepção educacional, há uma paisagem móvel de significações; atingir a mobilização efetiva das competências, para isso, é imperativo reconhecer a diversidade. Como pensar a educação a partir desses referenciais?

Diante disso, torna-se fundamental revermos os currículos estanques em nossas escolas, frutos de uma ciência esterilizada e de uma lógica compartimentada e sem comunicação interdisciplinar. É necessário nos deslocarmos de uma realidade envolta por conhecimentos parciais, específicos, para um conhecimento amplo e global, onde as diferentes áreas dialoguem entre si. Segundo Fazenda apud Silva Júnior (2012, p.244):

um projeto interdisciplinar de trabalho ou de ensino consegue captar a profundidade das relações conscientes entre as pessoas e entre as pessoas e coisas. Nesse sentido, precisa ser um projeto que não se oriente apenas para o produzir, mas que surja espontaneamente, no suceder diário da vida, de um ato de vontade. Nesse sentido, ele nunca poderá ser imposto, mas deverá surgir de uma proposição, de um ato de vontade frente a um projeto que procura conhecer melhor. No projeto interdisciplinar, não se ensina, nem se aprende: vive-se, exerce-se.

Dessa forma, argumenta-se que a interdisciplinaridade não é apenas uma fusão ou justaposição, mas uma interpenetração de conceitos e metodologias, pressupondo disciplinas diferentes que resolvem trabalhar juntas entre si. Porém, para além da interdisciplinaridade, outra vertente que também poderia contribuir para a quebra dos postulados impostos pela ciência moderna à escola, seria a questão da transversalidade que significaria o fim da compartimentalização. A transversalidade integra as várias áreas do saber, senão em todos os seus aspectos, mas de maneira muito mais abrangente do que a interdisciplinaridade.



O acesso a transversalidade, tal qual representado na figura do rizoma de Deleuze e Guatarri (1995)<sup>1</sup> significaria a abertura das gavetas, reconhecendo a multiplicidade das áreas do conhecimento gerando qualquer trânsito entre elas, o próprio currículo seria confeccionado quase que de maneira artesanal a partir do dia a dia na sala de aula e das observações ligadas as necessidades de alunos e professores, os primeiros, poderiam se dedicar a experiências de aprendizagem significativas, e contextualizadas com sua realidade, enquanto os últimos, estariam de posse de uma efetiva autonomia em relação aos ditames do currículo, ambos seriam inseridos em um universo favorável a gestação de uma consciência crítica permitindo que transformassem a realidade onde estariam inseridos de maneira mais urgente, uma educação para a vida e sua promoção, e não para a morte dos homens.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo desse texto, pudemos nos dedicar a uma reflexão sobre como os paradigmas científicos sofreram sucessivas transformações ao longo do tempo. A partir dos postulados concernentes a História Cultural da Ciência, vimos que antes de se configurar como algo *in natura* produzida no laboratório, antes de estabelecer leis universais de assumir sua pretensa busca pelo afirmação de verdades absolutas, como desejavam os produtores de ciência no século XIX, esta se configura enquanto uma prática social, envolta por elementos materiais, da cultura; a produção do conhecimento científico está ligada diretamente a relações de força e de poder, desde o lugar ocupado pelo cientista, até as instituições que o cercam e os discursos que legitimam e caracterizam tais descobertas como científicas.

Analisamos também como a ciência encontra canais para sua divulgação e legitimação, sendo um deles a escola. Desse modo, podemos verificar como a ciência moderna foi base para a formação de uma concepção de ensino pautada na objetividade, especialização e linearidade, pela lógica da disciplinarização e dos campos de saberes em gavetas separadas. Havendo a necessidade de enxergarmos a escola, não como mera receptora das teorias científicas, mas sim como produtora de um saber científico escolar, a partir das suas culturas escolares específicas.

Ao fazer o exercício de refletir sobre a mudança de paradigmas nas ciências e a relação com a educação escolar, foi-nos possível, vislumbrar uma nova escola. Defendendo a necessidade de

---

<sup>1</sup> De acordo com Deleuze e Guatarri, o paradigma rizomático é regido por seis princípios básicos: princípio da conexão, princípio de heterogeneidade, princípio de multiplicidade, princípio de ruptura a-significante, princípio de cartografia, e o princípio de decalcomania. Que nos ajudam a pensar sobre o conceito de transversalidade.

ousar experimentar, sonhando com uma sociedade mais justa, mais humana, na qual o coletivo possa chegar em primeiro lugar, todos ao mesmo tempo, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como estratégias para a consolidação de uma escola capaz de formar sujeitos críticos, conscientes dos desafios a serem enfrentados na realidade em que vivem, por meio de experiências de ensino significativas.

## REFERÊNCIAS

DELEUZE, Guilles. Guattari, Félix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Traduzido por Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. São Paulo: 34, 1995.

FORATO, Thaís Cyrino Mello. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

KNORR-CETINA, Karin. **A comunicação na ciência**. A ciência tal qual se faz. Coordenação Fernando Gil. Lisboa: Edições João Sá Costa, 1999. (p. 375-394)

LATOUR, Bruno. WOOLGAR, Steve. **Visita de um antropólogo ao laboratório**. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Traduzido por Angela R. Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1988. (p. 35-100)

SILVA JÚNIOR, Astrogildo Fernandes da. **A mudança de paradigmas da ciência e a relação com a educação escolar**. *Educação e filosofia*, v. 26, n.51, Uberlândia, jan./jun. 2012. (p.231-250) Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/4483> Acesso em: agosto de 2017.

SHAPIN, Steven. **Bomba e circunstância a tecnologia literária de Robert Boyle**. *Nunca Pura* Estudos históricos de ciências como se fora produzida por pessoas com corpos, situados no tempo, no espaço, na cultura e na sociedade e que esse empenham credibilidade e autoridade. Editora Traço Fino: Belo Horizonte, MG, 2013. (p. 90-117)