

# Cultura científica-escolar: uma proposição teórica

## Scientific-school culture: a theoretical proposition

**Luciana de Abreu Nascimento**

Instituto Federal Sul de Minas (IFSULDEMINAS), Campus Poços de Caldas  
luciana.nascimento@ifsuldeminas.edu.br

**Lucia Helena Sasseron**

Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Educação  
sasseron@usp.br

### Resumo

A noção de cultura, dentre outros sentidos, remete à ideia de operações executadas por sujeitos a partir de repertórios sociais. Sentido que permite falar da cultura científica como (cri)ação de sujeitos a partir de repertório próprio de quadros institucionais da ciência. Bem como, da cultura escolar como o praticado por professores e alunos em sala de aula a partir de normas próprias da escola. Culturas que acreditamos ser postas em contato pelo Ensino de Ciências por Investigação ao trazer para sala de aula uma proposta caracterizada pelo diálogo, argumentação dos estudantes e interação entre esses, seus professores e o conhecimento, oferecendo novo repertório, próximo do fazer científico, a ser mobilizado no ambiente escolar. Por ora, pela análise da proposta de planejamento das Sequências de Ensino Investigativas, buscamos identificar diálogos entre a cultura escolar e a científica, a fim de construir elementos para caracterizar o que denominamos de cultura científica-escolar.

**Palavras chave:** cultura escolar, cultura científica, ensino de ciências por investigação

### Abstract

The notion of culture, among other senses, refers to the idea of operations performed by subjects with social repertoires. That sense allows us to talk about scientific culture as subject's action and creation with the repertoire of institutional frameworks of science. As well, we can talk about school culture as the practices of teachers and students in the classroom based on the school rules. Cultures we believe to be put in contact by Inquiry teaching when it brings to the classroom a proposal characterized by dialogue, argument of students and interaction among them, their teachers and knowledge, offering a new repertoire, similar to the scientific work, to be mobilized in school environment. For now, the analysis of the planning proposal of an Inquiry-Based Teaching Sequence, we seek to identify dialogues between school culture and scientific culture in order to build elements to characterize what we call by scientific-school culture.

**Key words:** school culture, scientific culture, inquiry in Science teaching

## **Introdução**

Ao falar do processo de constituição dos sujeitos por meio da palavra, Vigotski (2005) afirma que as formas de comunicação firmadas num grupo desempenham papel fundante na organização das relações sociais, sendo a cultura produto dessa atividade humana organizada.

Aplicando essa proposição para o contexto escolar, acreditamos poder afirmar que professores e alunos constituem uma rede comunicativa que organiza as posições a serem ocupadas, de modo que analisar essas formas de interação permite-nos entender os papéis desempenhados por esses sujeitos e, mais ainda, a cultura que se constitui a partir da ação desses.

Acreditamos, ainda, que na medida em que transformamos a atividade de ensino por meio da introdução de outra qualidade de interação aluno-professor-conhecimento estabelecemos novas formas de comunicação e, portanto, redefinimos posições e papéis em sala. Novas interações mediadas pela palavra que teriam como produto uma cultura específica.

A partir dessas premissas, propomos aqui um esforço teórico de pensar como uma abordagem investigativa de ensino que busca “colocar o aluno frente a problemas a serem resolvidos, suscitando o caráter investigativo inerente ao fazer científico” (ALMEIDA e SASSERON, 2013, p. 1189), constitui um espaço de diálogo entre o próprio do fazer científico e as normas e práticas escolares, incorpora novos elementos à atividade de ensino e, com isso, propicia a emergência de uma forma de cultura que adjetivamos como científica-escolar.

## **Construção da cultura como nosso objeto de pesquisa**

Ao pensar a cultura em suas possibilidades de estudo e conceituação, Bauman afirma que essa, desde sua origem, fora cunhada sob o signo da ambiguidade, como forma de definir ao mesmo tempo a autoafirmação humana e a regulação normativa. A ideia de cultura está, assim, embebida nas contradições da própria existência humana entre “liberdade e necessidade, entre voluntário e imposto, teleológico e causal, escolhido e determinado, aleatório e padronizado, contingente e obediente à lei” (BAUMAN, 2012, p. 17).

Ambivalência fértil para que possamos operar com a cultura como objeto de pesquisa e que, em sua dialeticidade, nos permite analisar tanto o rotineiro, quanto o criativo como constituintes dessa.

Possibilidade de análise que, em nosso esforço de qualificar uma cultura científica-escolar constituída a partir de uma abordagem investigativa de ensino, permite-nos transitar entre o que essa preserva do fazer científico e o que se inventa e se adapta para o contexto escolar; entre o que é determinado pelas práticas de ensino-aprendizagem e o escolhido pelos rumos da investigação; bem como pelos pontos de intersecção entre o repertório da ciência e educação que constituem normas e práticas híbridas, próprias da cultura científica-escolar.

Cabe ressaltar, frente à ambivalência de nosso objeto, que tal característica não nos leva a operar num terreno de aleatoriedade absoluta, posto que as normas e práticas que conformam a cultura escolar e a cultura científica permitem ou inibem certos padrões de interação, contingenciando a probabilidade dos fenômenos.

Operamos, portanto, com a “cultura como uma estrutura de escolhas- uma matriz de permutações possíveis, finitas em número, mas incontáveis na prática” (BAUMAN, 2012, p. 39). A fim de conhecer essa matriz, buscaremos, como propõe Certeau (1985, p. 3), conhecer as práticas cotidianas que “não compõem um sistema, mas organizam trânsitos mútuos”.

Sustentados nesse referencial, podemos dizer que compreender a cultura envolve o

entendimento de como os usuários se (re)apropriam do espaço organizado por normas externas. No caso de nossa pesquisa, a compreensão estaria no entendimento das maneiras de por em prática uma abordagem investigativa de ensino, ou na terminologia cunhada por Certeau, das *táticas* negociadas por professores e alunos que permitem a alteração de um funcionamento previamente ordenado por meio de uma *estratégia*<sup>1</sup>.

Nesse sentido, acreditamos poder presumir as Sequências de Ensino Investigativas - SEIs, enquanto documento norteador de uma abordagem de ensino, como estratégia que se conforma no encontro dos próprios das culturas científica e escolar. Sequências transformadas em sala por táticas que constituem um caminho particular que não se aparta dos sistemas que as originam e, assim, conformam a cultura científica-escolar.

A fim de melhor compreender essa criação, tomamos a cultura como nosso objeto de estudo, inicialmente, analisado pelo ângulo da estratégia, das SEIs enquanto norma. Análise, futuramente, complementada pelas táticas, por aquilo que é feito por alunos e professores a partir do material recebido, frente às normas e práticas da instituição em que estão inseridos.

## **As Sequências de Ensino Investigativas como espaço de diálogo entre culturas**

Ao investigar a ciência escolar, Scarpa e Trivelato (2007, p. 73) a compreendem como um “discurso híbrido, resultado de processos de aproximação, distanciamento e recontextualização entre culturas escolares e culturas científicas”. A ideia de fundo nessa proposição é de que “os sistemas culturais estão em contato um com o outro, o que provoca sua transformação e diferenciação em sistemas híbridos”. No contato entre culturas, pela resistência ou abertura, os sistemas se entremeiam e se modificam constituindo, muitas vezes, uma cultura própria.

Compartilhando dessa ideia, acreditamos que, em sala de aula, pela zona de encontro criada pelas SEIs, os usuários da cultura escolar, teriam acesso aos objetos e modos de fazer da cultura científica. Acesso, esse, regulado pelas normas e práticas da escola que, no uso de alunos e professores, constitui o que desejamos caracterizar como sendo a cultura científica-escolar.

A fim de melhor compreender o encontro desses repertórios orquestrado pelas SEIs, fazemos um esforço inicial de caracterizar a cultura escolar e a cultura científica a partir do referencial adotado para, então, partir para análise das SEIs a fim de evidenciar os diálogos estabelecidos em sua proposição.

---

<sup>1</sup> Numa metáfora com a língua escrita, a fim de explicar a produção cultural dos usuários no interior dos sistemas em que estão inseridos, Certeau (2007) propõe que, por suas práticas significantes, esses produzem frases com o vocabulário que lhes é oferecido, respeitando a sintaxe prescrita, mas com nuances próprios que não se sujeitam ao imposto.

Fazer furtivo que Certeau denomina de tática. Habilidade de aproveitar a ocasião e de combinar elementos heterogêneos que se concretiza na tomada de decisão, no momento exato da ação. Manipulação melhor executada na medida em que os usuários dominam as regras e funcionamento do sistema, de modo a improvisar sobre a regulamentação.

Em distinção à tática, a estratégia é "o cálculo das relações de força que se torna possível a partir do momento em que um sujeito de querer e poder é isolável em um ambiente. Ela postula um lugar capaz de se circunscrito com um próprio e, portanto, capaz de servir de base a uma gestão de suas relações com uma exterioridade distinta" (CERTEAU, 2007, p. 46).

## **A cultura científica como modos de fazer Ciência**

Acompanhando a polissemia própria da cultura, as definições de cultura científica constituem uma rede bastante complexa, sendo difícil cunhar uma definição única para o termo. Para este trabalho, em consonância com o referencial adotado, pensamos a cultura científica como os modos de fazer ciência, repertório que organiza sua produção e também é produto da prática própria dos cientistas.

A fim de melhor caracterizar esses modos de fazer, num movimento não de delimitação de um sistema, mas de enumeração de aspectos essenciais ao trabalho científico, retomamos as ideias de Gil-Pérez et al. (2001), sistematizadas a partir do que esses autores levantam como consenso entre os estudiosos da área.

Trazemos, assim, como primeiro elemento de caracterização do fazer científico, em recusa ao dito “método científico”, o pluralismo metodológico e a validação de diversas linhas para construção do conhecimento adequadas aos diferentes domínios investigativos e comungadas por determinadas equipes.

Flexibilização metodológica sustentada por referenciais teóricos que orientam a investigação, de modo que se caracterize, num segundo ponto, a cultura científica pela aproximação da investigação a referenciais aceitos pela comunidade científica. Balizas que orientam a coleta e análise dos dados, bem como a construção de novas perguntas e proposições. Identifica-se, assim, o fazer científico pela “recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos como resultado da inferência indutiva a partir de ‘dados puros’” (GIL-PÉREZ et al., 2001, p. 136).

Como terceira característica, temos o levantamento de hipóteses como tentativa de trazer respostas aos problemas propostos e que devem ser postas à prova num exercício que envolve erros e incertezas. É, assim, necessário e característico do fazer científico o pensamento divergente caracterizado como o esforço de argumentação, comprovação e refutação. Processo paulatino, colaborativo e não linear do desenvolvimento do conhecimento científico e que se organiza como um quarto ponto desse fazer: seu caráter social.

A produção do conhecimento não é um ato isolado, mas que envolve a tomada de questões anteriores, a consulta a produções contemporâneas e a própria condição e interesse das instituições. Podemos dizer, ainda, que a definição e construção dos problemas é viável dentro de dados paradigmas e corpos teóricos, a partir das necessidades e possibilidades sociais. É, assim, uma escolha.

Chegamos, por fim, ao último elemento do fazer científico e que se refere à busca pela coerência global, o esforço de repetir procedimentos, de propor novos caminhos que conduzam aos mesmos resultados e de alcançar a coerência com estudos anteriores, com o corpo de conhecimentos vigente. Tem-se nesse ponto, o que Gil-Pérez et al. (2001) consideram um dos fins mais importantes para o desenvolvimento científico: estabelecer relações entre domínios investigativos em busca de generalizações aplicáveis.

Transitando entre o criativo e a regra, essas proposições básicas sobre a atividade científica nos oferecem pistas para entender aquilo que chamamos de cultura científica-escolar.

Em síntese, podemos caracterizar a cultura científica, a partir do exposto, pelo pensar e agir baseados em termos de levantamento, teste e defesa de hipóteses pela justificativa e refutação. Um processo social de aprofundamento, de prospecção de novas possibilidades, de duvidar e pôr a prova em busca da coerência global.

## **Cultura escolar entre normas e práticas**

Para compreendermos a cultura escolar, buscamos identificar os elementos essenciais à forma escolar (VINCENT; LAHIRE; THIN, 2001) presentes nas SEIs e como esses se transformam pelo encontro com o fazer científico, ao mesmo tempo em que o modificam.

Com esse fim, observamos a organização do tempo e espaço escolar propostos, buscando compreender os modos como são pensadas etapas e regras a partir de um referencial teórico. Complementarmente, focamos a qualidade dos exercícios e atividades apresentados aos alunos em acordo com a finalidade de aprendizagem.

Ainda no esforço de definição do que compreendemos como cultura escolar, trazemos as ideias de Julia (2001, p. 33) sobre as normas externas e internas à escola que definem conteúdos e procedimentos a serem ensinados e, assim, regem o cotidiano escolar, bem como as práticas concretas que permitem a transmissão desses.

Deslocando o foco de análise dos documentos para as práticas, o autor afirma que

diante das disposições gerais atribuídas pela sociedade à escola, os professores dispõem de uma ampla liberdade de manobra: a escola não é o lugar da rotina e da coação e o professor não é o agente de uma didática que lhe seria imposta de fora [...] De fato, a única restrição exercida sobre o professor é o grupo de alunos que tem diante de si, isto é, os saberes que funcionam e os que “não funcionam” diante deste público.

Proposição que sustenta nosso argumento de que a cultura escolar se constitui, sim, a partir das normas expressas pelos documentos de planejamento ou orientações recebidas por docentes e discentes, mas de que é na negociação entre professores e alunos, no momento da aula, que se consolida essa cultura.

Compreendemos, assim, que, além do prescrito, a cultura escolar são as táticas estabelecidas por alunos e professores e que permitem a adequação de normas, a adaptação das propostas, a inclusão de objetivos e, mesmo, a negação parcial do estabelecido sem, contudo, abandoná-lo. A criação de alunos e professores a partir do que lhes é oferecido.

## **Possíveis diálogos**

A partir de estudos sustentados pela epistemologia genética piagetiana e pela produção de Vigotski sobre o caráter fundante do social no processo de construção do conhecimento, na proposição das SEIs são pensadas etapas essenciais que podem ser repetidas conforme a complexidade do assunto a ser tratado (CARVALHO, 2013).

Estipula-se, a partir de teorias educacionais, uma norma que será negociada entre os sujeitos no momento de sua prática. Estratégia que não se trata de uma vulgarização do conhecimento científico, mas um produto específico para escola a partir das finalidades de ensino (JULIA, 2001) ordenadas por uma concepção de sujeito, conhecimento e aprendizagem. Primeiro diálogo entre os repertórios da ciência e da escola.

Como primeira das etapas das SEIs, pontuamos a necessidade de uma situação problema, seja experimental ou teórica, que introduza o tópico a ser trabalhado e que já permita aos alunos, em pequenos grupos, realizar suas primeiras inferências e iniciar os trabalhos, orientados pelo professor que os auxilia em sua interpretação e busca envolver todos nas discussões (CARVALHO, 2013). Segundo ponto de diálogo.

Se podemos afirmar que toda investigação científica, como propõe Sasseron, “envolve um problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relações entre as informações e a construção de uma explicação” (SASSERON, 2013, p. 43),

temos aqui elementos do fazer científico, porém reformulado pelas normas e práticas escolares.

É nesse sentido que aparecem os grupos de pares em que o professor, mais experiente e ciente da proposta, medeia, direciona e alimenta o debate. A investigação aqui, pelos papéis que se estabelecem entre alunos e professores, ganha outro significado. Não tratamos da produção de conhecimento, mas da construção de explicações, de entendimentos sobre o conhecimento.

Solucionado o problema, segue-se uma etapa de sistematização das proposições construídas pelo grupo em que as ideias podem ser retomadas e discutidas frente, inclusive, a novas informações que permitam aprofundar o anteriormente visto. Nesse momento, o foco está em responder como o problema foi resolvido e o porquê do êxito.

Terceiro ponto de diálogo em que, mais uma vez, temos no cerne a produção do entendimento. Se a escola é, por primazia, a instituição social do ensino, nesse contexto a comunicação da descoberta, própria do fazer científico, toma novos contornos em decorrência da finalidade de promover aprendizagem.

Com esse fim, a construção de explicações se dá, como próprio do fazer científico, num sentido de exteriorização, pela manipulação de informações e hipóteses para divulgação da descoberta, mas também, como comum à escola, num movimento de internalização, pela tomada de consciência do vivenciado.

Num momento final, Carvalho (2013) propõe que os novos conhecimentos levantados devem ser transpostos para o contexto da realidade cotidiana dos alunos. Ao pensarem em aplicações práticas para o construído em sala de aula, acredita-se que os alunos ganham elementos para compreender a relevância social da ciência, bem como para aprofundar as descobertas que levem a uma desconstrução do que já lhes é familiar frente a uma leitura mais científica do mundo.

Movimento que se aproxima da busca por coerência com estudos anteriores, com o corpo de conhecimentos vigente. Diálogo com a busca de coerência global ainda que circunscrita ao corpo construído em dada disciplina ou ano letivo. Modificação do fazer científico pelo esforço de garantir sentido ao processo de ensino

## **Considerações finais**

Nesse esforço inicial de análise, acreditamos ter encontrado elementos que nos possibilitam afirmar que as SEIs se constituem como uma estratégia oferecida a professores e alunos na qual se evidenciam os repertórios de duas culturas, aproximados e transformados num movimento de constituição de uma terceira.

Encontramos a investigação científica conformando uma estratégia que, ainda que modificada pelos usos feitos em sala de aula, propõe a organização de um espaço (sala de aula) em um tempo racional (etapas a serem seguidas) como próprio da forma escolar (VINCENT; LAHIRE; THIN, 2001).

Como alteração substancial do característico da cultura escolar, vemos um afastamento da proposta de exercícios de repetição com um fim em si mesmo. Distanciamento concretizado na proposição de uma forma de interação entre alunos e conhecimento, em que aqueles são convidados a envolver-se com um problema, lidar com dados, sustentar ou refutar hipóteses, enfim, mobilizar conhecimentos e informações a fim de construir explicações.

É o próprio do fazer científico constituindo no espaço escolar novas formas de comunicação e, com isso, papéis a serem desempenhados por professores e alunos. Aproximação entre os

repertórios escolar e científico que, potencialmente, transforma a atividade de ensino e cria terreno para que sujeitos concretos, ao negociarem suas táticas de execução, constituam uma cultura científica-escolar.

## Referências

ALMEIDA, A.G.F.E.; SASSERON, L.H. As ideias balizadoras necessárias ao professor ao planejar e avaliar a aplicação de uma sequência de ensino investigativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 1188-1192, 2013.

BAUMAN, Z. **Ensaio sobre o conceito de cultura**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CERTEAU, M. Teoria e método no estudo das práticas cotidianas. In: COTIDIANO, CULTURA POPULAR E PLANEJAMENTO URBANO, 1985, São Paulo. **Anais do Encontro Cotidiano, Cultura Popular e Planejamento Urbano**. São Paulo: FAU-USP, 1985.

\_\_\_\_\_. **A invenção do cotidiano: 1. Artes de fazer**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

GIL-PÉREZ, D.G. et al. Para uma imagem não deformada no ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

JULIA, D. A Cultura Escolar como Objeto Histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 139-159, jan/jun. 2001.

SASSERON, L.H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCARPA, D.L.; TRIVELATO, S.L.F. Movimientos entre cultura escolar y cultura científica: análisis de argumentos en diferentes contextos. **Magis - Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v. 6, n. 12, p. 69-85, jul/dez. 2013. Edição especial.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VINCENT, G.; LAHIRE, B.; THIN, D. Sobre a história e a teoria da forma escolar. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, p. 7-47, jun. 2001.