

# **A história dos conteúdos no ensino de ciências e matemática: uma abordagem histórico-cultural em defesa das necessidades históricas**

## **The history of contents in science and mathematics education: a cultural-historical approach in defense of historical needs**

**Caio de Souza Silva**

Secretaria de Educação do Estado da Bahia  
caioss404@gmail.com

**Helen Nogueira Messeder**

Secretaria de Educação do Estado da Bahia  
messederdelta@gmail.com

**Hélio da Silva Messeder Neto**

Instituto de Química - Universidade Federal da Bahia  
helioneto@ufba.br

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma breve discussão teórica sobre o uso da história dos conteúdos nas aulas de ciências e matemática. Apesar desse debate não ser novo, existem pesquisas que defendem diferentes propostas para tratar da história de um conteúdo, como contar o próprio caminho que homens e mulheres percorreram para chegar ao seu propósito. Desse modo, o objetivo aqui é promover uma discussão sobre a defesa do ensino dos conteúdos científicos a partir de um olhar que considere as necessidades humanas, levando em consideração sua dinâmica na totalidade. Para tanto, utilizamos o aporte teórico do materialismo histórico-dialético e da psicologia histórico-cultural. A partir dessa discussão chegamos à compreensão que a apropriação da essência de tais conteúdos perpassa pelas necessidades humanas reais que culminaram na sua elaboração ao longo da história.

**Palavras chave:** história das ciências e matemática, necessidade histórica, psicologia histórico-cultural, materialismo histórico-dialético.

### **Abstract**

This paper presents a brief discussion on the use of the history of contents in science and

mathematics classes. Although this debate is not new, there are researches that defend different proposals to deal with the history of a content, such as telling the very path that men and women went through to reach their purpose. In this way, the objective here is to promote a discussion on the defense of teaching scientific contents from a perspective that considers human needs as the basis for the development of scientific knowledge, considering its dynamics as a totality. From this discussion, we come to the understanding that the appropriation of the essence of such content runs through the real human needs that culminated in its elaboration throughout history.

**Key words:** history of science and mathematics, historical need, cultural-historical psychology, dialectical and historical materialism.

## Introdução

A defesa da presença da história dos conteúdos nas aulas de ciências e matemática não é algo novo. Trabalhos como os de Chassot (1995), Oki e Moradillo (2008), Nobre (2004) e Roque e de Carvalho (2012) já apontaram para a importância de se discutir nas aulas a história dos conteúdos, a natureza do conhecimento científico produzido e a realidade presente nos embates e discussões de ideias que permeiam o trabalho de mulheres e homens que se envolvem com conhecimento científico. Entretanto, embora se reconheça a relevância desses trabalhos e concordar, em partes, com essa defesa da discussão da história dos conteúdos nas aulas, percebe-se a falta de um trato da história a partir das necessidades da humanidade.

Sendo assim, o presente trabalho se coloca no sentido de não defender qualquer história, mas uma história que aponte as contradições e para as necessidades históricas da humanidade.

Assim, o objetivo aqui será de **promover uma discussão sobre a defesa do ensino dos conteúdos científicos a partir das necessidades históricas**, levando em consideração sua dinâmica na totalidade. Para embasar essa discussão, será utilizado o aporte teórico do método materialista histórico-dialético e da psicologia histórico-cultural.

A partir da concepção teórica que adotamos, não há como tratar uma determinada problemática sem olharmos para o seu movimento histórico, pois é o estudo da dinâmica da realidade que propicia a apreensão da sua essência. De acordo com Saviani (2009, p. 115), é importante “[...] historicizar todos os conteúdos, todas as ideias e propostas, todos os conhecimentos, situando-os no curso do desenvolvimento da humanidade no qual se revela plenamente o seu significado”. Nesse sentido, o professor precisa conduzir o indivíduo aprendiz a ir além da aparência fenomênica, imediata e empírica, que, em geral, é por onde se inicia a aprendizagem do objeto, até chegar à essência do objeto, mantendo uma relação de operação consciente com sua estrutura e dinâmica. Isto é, não basta descrever, classificar, nomear e operar mecanicamente com os objetos da ciência e da matemática, é necessário entender o que de fato a coisa é, para poder exercer uma relação consciente com o objeto.

É válido destacar que entendemos por *essência* o produto do modo pelo qual o homem produz sua própria existência. Quando o homem considera as manifestações de sua própria existência como algo desligado dela, ou seja, como algo independente do processo que as produziu, isto significa que, apesar dele estar vivendo em um mundo real, a sua percepção sobre o mundo é superficial e abstrata. Ele toma como essência aquilo que é apenas fenômeno, isto é, aquilo que é apenas manifestação da essência (SAVIANI, 1996). A essência de fato está na estrutura interna, nas contradições, nas multideterminações, na dinâmica, nas leis gerais e na historicidade do objeto/fenômeno. Traços essenciais são expressões de leis gerais e universais

que regem o objeto, que possibilitam explicar não somente aquilo que é dado imediatamente, mas de todo um conjunto de fenômenos.

Tratar sobre a captação da essência de um conteúdo científico/matemático significa se apropriar dele como produto do desenvolvimento histórico, e é necessário desenvolver em relação a eles uma atividade que reproduza, pela sua forma, os traços essenciais da atividade encarnada (sua necessidade histórica), acumulada no objeto (LEONTIEV, 1978). Desse modo, cabe ao professor desenvolver no aluno a consciência de que o conteúdo também é um problema a ser resolvido, para que os sujeitos tenham a percepção da necessidade dos conceitos para a compreensão da realidade concreta que estão inseridos. O horizonte para um ensino que proporcione o desenvolvimento psíquico do indivíduo está intimamente relacionado com uma prática pedagógica que consiga, durante o processo, levar os estudantes a entenderem o conhecimento como parte da sua vida real e não apenas como significações exteriores à dinâmica da realidade, como se fossem conteúdos que somente servirão para responder uma avaliação da unidade escolar. Isto é, os conteúdos precisam desempenhar um papel transformador em relação à sua psique e, conseqüentemente, sobre sua percepção do mundo ao seu entorno.

De acordo com Cedro e Moura (2007), compreender que os conteúdos possuem uma história ligada ao desenvolvimento social implica saber com quem se inter-relacionam, como se desenvolvem e com quem eles fazem fronteiras. Nesse sentido, um ensino pautado na história do conteúdo tem como pretensão levar o pensamento do aluno a reproduzir o processo histórico real em toda sua objetividade, complexidade e contrariedade, apreendendo, assim, em que se estrutura esse conceito e a sua dinâmica real, criando as condições para se captar a essência dos objetos. Desse modo, “ao estudarmos a história do desenvolvimento real do objeto, estamos criando as premissas indispensáveis para o entendimento mais profundo da sua essência, que somente se revela por meio da generalização” (CEDRO; MOURA, 2007, p. 42-43).

De acordo com Gouvêa (2020), o modo de sociabilidade capitalista no qual vivemos tem a intencionalidade de reproduzir um pensamento que identifique e separe elementos do fenômeno, mas que dificilmente deva “buscar compreender a realidade em sua existência material, como totalidade, investigando suas determinações imediatas e aquelas mais essenciais – que sobredeterminam as primeiras e ao mesmo tempo não existem delas separadas” (GOUVÊA, 2020, p. 22).

Nesse sentido, no verdadeiro conceito (o conceito radical) há movimento do real, estudando o processo como um todo, e a historicidade do objeto perpassa por esses aspectos. São esses conceitos radicais que pretendemos ensinar aos alunos com a finalidade de proporcionar condições para o desenvolvimento de um pensamento teórico.

Em termos didáticos, Messeder (2019) nos sugere que:

Trabalhar com a história do desenvolvimento dos conceitos é uma estratégia de ensino que tem como um dos objetivos mostrar ao estudante que a elaboração desses conceitos surgiu a partir da demanda social apresentada num determinado momento histórico, com base em necessidade humanas reais (MESSEDER, 2019, p. 45).

Ainda nessa perspectiva, é preciso ficar atento aos limites de se trabalhar com a história do conteúdo em sala de aula. Um desses casos pode ser a questão do limite de tempo das aulas. Nesse sentido, é pouco possível, em termos do limite de tempo, mas também não é desejável, em termos didáticos, que os professores façam um tratado histórico sobre a elaboração e o desenvolvimento dos conteúdos de forma detalhada nas suas aulas, apesar de

compreendermos a sua importância.

Outro aspecto que merece atenção é o de que não devemos, necessariamente, ensinar sobre um determinado conteúdo a partir da reconstrução da história, por dois motivos: 1) porque nem sempre o caminho da elaboração e desenvolvimento dos conteúdos na história são os mais didáticos possíveis; 2) porque na nossa compreensão materialista histórico-dialética é o mais desenvolvido que explica o menos desenvolvido, e não o contrário.

É importante destacar que não se trata de contar uma historiografia evolutiva, ou muito menos de apontar fases sucessivas da elaboração das representações com alguns nomes dos cientistas. O objetivo não é contar a história dos conteúdos, mas é, a partir da história, buscar sua compreensão, o que é bastante diferente (GOUVEA, 2020).

Nessa direção, cabe ao professor apropriar-se do movimento histórico do objeto e organizar sua atividade pedagógica, levando em consideração seus limites e possibilidades. Desse modo, defendemos aqui uma prática de ensino que esteja alinhada com as necessidades históricas que levaram homens e mulheres, os quais se envolviam, mais especificamente, com a química e a matemática, na empreitada da criação desse conjunto de símbolos.

Para dar materialidade à discussão a fim de que não fique abstrata, apenas no campo da generalidade, e para que o debate ganhe também uma dimensão didática em seguida apontaremos algumas possibilidades de se trabalhar com as necessidades históricas.

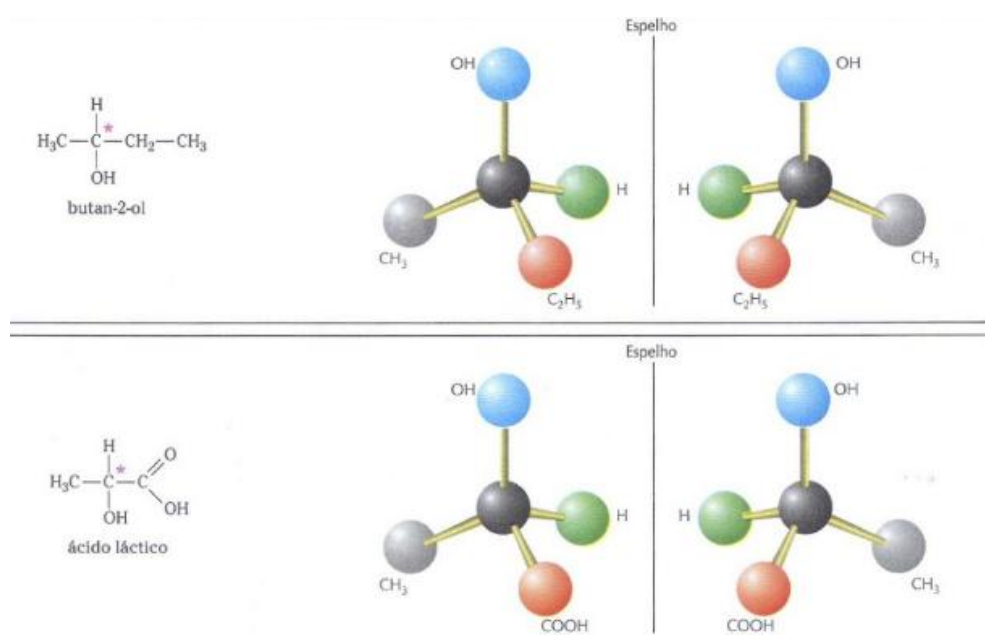
## **As necessidades históricas como força motriz para a apropriação do conhecimento**

De acordo com Leontiev (1978), em toda atividade, para que se possa ser concretizada, é necessário um motivo que leve os indivíduos à ação. Assim, colocar o motivo pelo qual a humanidade se mobilizou para elaborar os conhecimentos científicos é desmistificar uma ciência concebida como revelação aos grandes nomes taxados como gênios. É mostrar para os alunos que a ciência se desenvolve a partir de contradições, de embates de ideias, de problemas, de necessidades que seres humanos reais encontravam na sua prática social. Deixar evidente essas necessidades históricas pode levar o aluno a desenvolver suas próprias necessidades, sua própria relação afetivo-cognitiva com a aprendizagem de um conteúdo, o que será importante para captar a essência dos objetos na empreitada de compreender a realidade para além da aparência.

Nesse momento apontaremos uma forma de se trabalhar com a necessidade histórica no campo das ciências para exemplificar a discussão e para que ela ganhe materialidade. Para isso fazemos o questionamento: qual a necessidade da estrutura do carbono ser tetraédrica e não planar nas estruturas moleculares no campo da química orgânica?

O que percebemos pelo movimento histórico de elaboração, desenvolvimento e consolidação das ideias sobre as representações estruturais de compostos orgânicos, é a de que a geometria tetraédrica para o carbono surgiu a partir da necessidade de justificar a atividade óptica que algumas soluções desses compostos apresentavam (CAMEL, 2010). A ideia era: quando quatro átomos ou grupos diferentes estivessem ligados ao carbono, este adquiria uma assimetria se essas ligações estivessem apontadas para os vértices de um tetraedro, o que não acontecia em uma estrutura planar. Essa assimetria, então, permitia que os grupos distintos ligados ao carbono pudessem ser arrançados de dois modos diferentes, sendo um modo a imagem do outro no espelho (Figura 1).

**Figura 1** - Carbonos assimétricos do butan-2-ol e do ácido láctico



**Fonte: Vilella, 2011.**

Essas formulações surgiram a partir da necessidade de se explicar os fenômenos ópticos perceptíveis, de modo que permanecessem coerentes com o número de isômeros observáveis, tendo uma relação entre os aspectos macroscópicos e submicroscópicos, como uma unidade de contrários (SILVA; MESSEDER NETO, 2020). Foi nesse sentido que os químicos da época rejeitaram as fórmulas planares para o átomo, pois estas eram simétricas e não teriam efeito nenhum na luz polarizada, e também por que prediziam um número maior de isômeros do que o observado.

O professor, em sua prática de ensino, pode recontar essas necessidades históricas, apontando os limites das estruturas planares e apontando para novas formulações que estejam coerentes com a realidade fenomênica, mantendo uma relação de unidade entre os dois diferentes níveis da realidade e do conhecimento químico. Deixar explícito as necessidades históricas proporciona conduzir os estudantes na busca de motivos para a apropriação dos conteúdos e colocá-los em atividade.

É importante, então, salientar que o professor não precisa ficar preso à situação histórica, à necessidade histórica real, mas que tem a possibilidade de recriar a história como uma espécie de história virtual, para que sejam apresentadas necessidades que possam colocar os estudantes em atividade também. Ao mesmo tempo em que mantenha a essência da necessidade, mas que seja recriada a partir de outro contexto ou de outros exemplares.

A história virtual, portanto, se trata de uma estratégia didática que põe em prática os seguintes pressupostos:

[...] trata-se de uma situação-problema que contempla a essência dos conceitos, mostra como e por quais motivos a humanidade elaborou tais conceitos, dando a oportunidade aos estudantes de entender que o conhecimento vai se desenvolvendo à medida em que os seres humanos precisam responder a novas necessidades. Sendo assim, fica mais fácil de compreender que se trata de uma construção humana, que os conceitos dependem do momento histórico e das múltiplas determinações que os

levaram àquelas sínteses (MESSEDER, 2019, p. 46).

Fazer uso desse tipo de recurso em aulas de ciências e matemática deixa evidente as influências culturais e sociais dos conceitos, pois os sujeitos elaboram soluções para suas problemáticas a partir das suas necessidades objetivas, segundo suas necessidades reais e coletivas situadas em um momento histórico. Nessa perspectiva, faz-se necessário mostrar que o conceito não é revelado aos seres humanos misticamente, muito menos “salta aos olhos” a partir da mera observação, mas que ele depende do momento histórico pelo qual a humanidade estará passando, intimamente interconectado com as necessidades objetivas daqueles homens e mulheres. Por isso, envolver os estudantes nesse tipo de situação é importante para uma compreensão de totalidade.

Trabalhar com a história virtual permite ao professor elaborar narrativas que contam com situações-problemas nas quais os alunos devem se colocar no lugar daqueles que pretendiam resolvê-la. As histórias virtuais não pretendem reproduzir a história nos seus mínimos detalhes, mas recontá-las a partir de narrativas que mantenham como núcleo essencial as necessidades e os motivos que levaram os seres humanos na elaboração do conteúdo em questão. Portanto, fazer uso de narrativas que tragam discussões acerca das necessidades históricas que envolvem o conceito a ser trabalhado pelo professor, pode gerar um avanço nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que a abordagem não recairia na problemática do curto tempo das aulas quando se pretende contar a história. Assim como, também, não ficaria apenas nos exemplares que compõem o conteúdo, pois estaria promovendo um enriquecimento no acervo do pensamento do estudante, aumentando-o em determinações. Além de proporcionar o desenvolvimento ao indivíduo da necessidade da atividade de estudo, a partir das necessidades históricas que serão recolocadas nas aulas como indispensáveis para a compreensão da realidade concreta. Compreensão essa que visa uma ação consciente nessa realidade a fim de transformá-la.

É importante deixar claro que as necessidades são coletivas, mesmo as que se manifestam a partir de um indivíduo, pois elas ganham sentido coletivamente. As necessidades são fundamentos para que a humanidade tome, como um problema a ser solucionado, as questões objetivas que ainda não possuem resoluções e apontem para a elaboração do novo (SAVIANI, 1996).

Um exemplo de história virtual, no campo da matemática, elaborada por Damázio e colaboradores (2012), denominada “Verdim e seus amigos”, envolve dois anões e um gigante que pretendem chegar a casa de Verdim, um ser de estatura comum. Para tal, as coordenadas passadas para todos foram dadas a partir de uma determinada quantidade de passos; todos seguiram as instruções, mas nenhum dos três chegou no lugar correto. E isso não aconteceria de fato, uma vez que os passos de todos os envolvidos eram diferentes, logo, para que isso desse certo, seria preciso padronizar alguma medida de comprimento (metro, centímetro etc). Em termos de conteúdo matemático, estamos tratando de “unidades de medidas”. É importante notar que a padronização de medidas não surgiu dessa história, estamos usando apenas uma fábula, mas as características mínimas necessárias para a compreensão da necessidade histórica estão presentes nessa narrativa, ou seja, a essência do objeto está sendo discutida sem, necessariamente, contar a história real da elaboração desse conhecimento. O professor pode, em seu ato de ensinar, criar situações que dão significado às necessidades históricas sem precisar contá-las.

Chamamos a atenção para o fato de que os exemplos dados acima não se configuram como uma receita do que fazer, por parte dos professores. Cada professor, dotado do entendimento sobre o movimento histórico do conteúdo que pretende ensinar, tem liberdade para organizar sua atividade pedagógica, selecionando e recriando as necessidades históricas a partir da sua



compreensão. Esse caminho para o ensino é o qual consideramos mais próximo de colocar o estudante em atividade, criando os motivos para a apropriação dos conteúdos e conduzindo-o ao pensamento que capte a realidade no seu movimento, nas suas contradições, nas suas variadas determinações, na sua essência, na sua concreticidade.

## Considerações Finais

A partir do que foi exposto acima, chegamos no que o presente trabalho se predispôs em discutir sobre a defesa do ensino dos conteúdos que envolvem a ciência e a matemática a partir de necessidades históricas, tentando considerá-las numa dinâmica de totalidade, e mostrando exemplos práticos dos mesmos. Mas é necessário evidenciar que a discussão não se encerra nisso e pode ser ampliada com questões particulares e conteúdos diversos das ciências e da matemática. Com base nesse modelo de discussão entre história e os conteúdos científicos, em que a essência do objeto tem papel central neste debate, entendemos que este aponta para uma melhoria na compreensão da inserção da história no ensino, além de destacar que existe uma possibilidade de a história deixar de ser apenas adorno ou um punhado de datas e fatos e passar a fazer parte do processo educativo dos estudantes.

## Referências

- CAMEL, T. O. **A relevância das teorias da química orgânica na aceitação do conceito de molécula e de uma realidade atômica**. 2010. 335 f. Tese (Doutorado) - Programa de História das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- CEDRO, W. L.; MOURA, M. O. Uma perspectiva histórico-cultural para o ensino de álgebra: o clube de matemática como espaço de aprendizagem. **Zetetiké**, Campinas, v. 15, n. 27, p. 37-55, 2007.
- CHASSOT, A. Alquimiando a Química. **Química Nova na Escola**, [S.L], v. 1, n. 1, p. 20-22, maio 1995.
- DAMAZIO, A. et al. O conhecimento matemático na Educação Infantil. In: FLÔR, D. C.; DURLI, Z. (Org.). **Educação Infantil e Formação de Professores**. Florianópolis: Editora UFSC, 2012.
- GOUVÊA, M. M. Gênese e estrutura de Imperialismo, fase superior do capitalismo, de Lênin. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 21-34, 15 out. 2020. Universidade Federal da Bahia.
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- MESSEDER, H. N. **Apropriação dos conceitos de função: uma análise histórico-cultural**. 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2019.
- NOBRE, S. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática. **Ciênc. educ.(Bauru)**, p. 531-543, 2004.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência e Educação**, [S.L], v. 14, n. 1, p. 67-88, jan. 2008.

ROQUE, T.; DE CARVALHO, J. B. P. **Tópicos de história da matemática**. 2012.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 1996.

SAVIANI, D. Modo de produção e a pedagogia histórico-crítica. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 110-116, jun. 2009.

SILVA, C. S.; MESSEDER NETO, H. S. Precisamos mesmo do triângulo de Johnstone?: uma análise histórico-cultural dos níveis do conhecimento químico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 20., 2020, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE/UFPE, 2020. p. 1-12.