

# O Ensino de Química e o Desenvolvimento da Imaginação: Aportes da Perspectiva Histórico-Crítica

## The Teaching of Chemistry and the Development of the Imagination: Contributions from the Historical-Critical Perspective

**Hélio da Silva Messeder Neto**

Universidade Federal da Bahia

helioneto@ufba.br

### Resumo

A imaginação é uma função psíquica importante para o entendimento e desenvolvimento da ciência. Para além de concepções naturalizantes do processo imaginativo, este trabalho tem como objetivo evidenciar a base histórico-cultural da imaginação e mostrar a importância que o ensino de ciências tem para o desenvolvimento desse processo funcional do psiquismo. A partir da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica, o trabalho discute o papel dos conceitos químicos no desenvolvimento imaginativo advogando que o professor precisa garantir um ensino sólido da rede conceitual da química se quiser, de fato, dar contribuições para o desenvolvimento da imaginação do estudante. Espera-se que este trabalho teórico contribua para o desenvolvimento de uma prática educativa que garanta aos estudantes um real e efetivo desenvolvimento imaginativo para além dos cárceres da vida cotidiana.

**Palavras chave:** Imaginação, psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica, ensino de química

### Abstract

Imagination is an important psychic function for the understanding and development of science. In addition to naturalizing conceptions of the imaginative process, this work aims to evidence a historical-cultural basis of the imagination and show the importance that science teaching has for the development of this functional process of the psyche. From the historical-cultural psychology and historical-critical pedagogy, this paper discusses the role of chemical concepts in imaginative development advocating that the teacher needs to ensure a solid teaching of the conceptual network of chemistry if he wants, to make contributions to the development of the student's imagination. It is hoped that this theoretical work contributes to the development of an educational practice that guarantees students a real and effective imaginative development beyond the prisons of daily life.

**Key words:** Imagination, historical-cultural psychology, historical-critical pedagogy, Teaching of Chemistry

## **Introdução: Quem Voa nas Asas da Imaginação?**

É fácil defender que a imaginação é importante para o ensino de ciências e para o próprio fazer científico. O processo de elaboração e apreensão dos modelos e das teorias científicas envolvem aspectos imaginativos e criativos e quanto mais abstratas e complexas essas teorias mais a imaginação é necessária. A imaginação seria a mola propulsora para novas criações na ciência sendo fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. A química, por exemplo, seria uma ciência de cunho imaginativo muito forte, uma vez que nela se trabalha com partículas que o homem não pode apreender diretamente pela via empírica e sim pela via da imaginação. Como nos diz Paula e Borges (2008, p. 482):

A qualidade dos modelos e teorias que formulamos está associada à nossa capacidade de compreender o comportamento dos vários fenômenos que observamos se as condições nas quais eles se realizam forem alteradas. Por meio da imaginação e da criatividade somos capazes de conceber mundos possíveis e fenômenos plausíveis ainda que, em um dado momento, inexistentes. Assim, em última instância, os modelos e teorias científicas nos auxiliam a alterar o real e transformam a ciência em realização, isto é, em uma ação a partir da qual podemos transformar o real.

Mas o que faz uma pessoa imaginativa? O que faz um indivíduo criativo capaz de entender o mundo das ciências e criar uma nova teoria? Quem voa nas asas da imaginação e é capaz de entender e criar conhecimento científico? Têm sido dadas diferentes respostas para esses questionamentos. Alguns consideram a imaginação e a criatividade como dons divinos, onde apenas alguns “abençoados” seriam capazes de criar. Nesta perspectiva de dom, alguns teriam a imaginação e a criatividade para a música outros teriam sido agraciados com o dom para as ciências naturais tendo sua criatividade direcionada para os empreendimentos científicos.

Outra concepção, não tão incomum, é a ideia de que a imaginação e a criatividade são riquíssimas na infância. A criança seria o ser mais imaginativo que existe e à medida que cresce seu poder imaginativo vai diminuindo. Um grande cientista seria aquele que conseguisse manter seu vínculo com a sua criança interior. O cientista que se mantivesse próximo às suas peraltices da infância seriam capazes de criar e inventar coisas novas. Trata-se do que temos chamado de concepção “Peter Pan” da imaginação do cientista.

O modo como os professores de ciências entendem a imaginação também tem reflexo na sua prática educativa. Ao assumirem concepções inatistas do imaginar e do criar, os professores terminam pensando que tem muito pouco a fazer com os seus estudantes no que tange ao desenvolvimento da imaginação, defendendo, inclusive que seria trabalho somente das disciplinas das artes desenvolverem a imaginação dos adolescentes. Outros professores, partindo da concepção de resgate da infância, acham que para desenvolver a imaginação para o campo científico é necessário resgatar a infância perdida em nós e para isso propõem atividades lúdicas, escritas de história em quadrinhos, teatro, muitas vezes esvaziadas do aprender ciência (MESSEDER NETO, 2016). Não é raro, que trabalhos de ensino de ciências que tratam do lúdico falem de imaginação e criatividade (SANTOS; ANTAS; SENA, 2014; SABINI, 2014).

Esse trabalho rema na contramão das concepções apresentadas acima e assume uma

perspectiva da Imaginação pautada na pedagogia histórico-crítica e na psicologia histórico-cultural (MARTINS, 2013, SAVIANI, 2008; VIGOTSKI, 2009a; 2009b). A partir desses referenciais teóricos, o trabalho que aqui escrevemos tem como objetivo discutir o papel dos conteúdos científicos no desenvolvimento da imaginação destacando que o ensino de ciências tem importância impar no desenvolvimento desse processo e da criatividade do sujeito.

O que se pretende aqui é evidenciar que o professor de ciências que deseja contribuir para o desenvolvimento da imaginação do estudante não pode deixar o aluno livre e a deriva das suas próprias vontades e interesses e nem deve se limitar a pensar **a forma** na qual o conteúdo é trabalhado (jogos, músicas, quadrinhos etc).. É preciso que o educador pondere, também, sobre **o conteúdo** que ele pretende ensinar e como esse conteúdo se coloca a serviço do entendimento da realidade. Para que o estudante possa, de fato, voar nas asas da imaginação defenderemos aqui ele precisa se apropriar da realidade objetiva e entendemos que os conceitos científicos são fundamentais para isso.

Para atingirmos o objetivo proposto e sustentar as afirmações supracitadas discutiremos o conceito de imaginação a partir da psicologia histórico-cultural e em seguida nos deteremos à importância de ensinar conceitos químicos para o desenvolvimento da imaginação dos escolares

## **A Imaginação na Perspectiva Histórico-Cultural: Indo além do Espelho**

A psicologia histórico-cultural, partindo da sua base materialista e dialética, defende que o psiquismo humano, suas aptidões e habilidades se constituem não por herança biológica ou genética mas pela aquisição histórico-cultural daquilo que foi produzido pelo conjunto de homens e mulheres ao longo da história da humanidade. Isso significa que a nossa humanidade não está dada de partida, ela é apropriada pelo sujeito durante a sua vida. Nas palavras de Leontiev (2004, p. 301):

O homem não nasce dotado das aquisições históricas da humanidade. Resultando estas do desenvolvimento das gerações humanas, não são incorporadas nem nele, nem nas suas disposições naturais, mas no mundo que o rodeia, nas grandes obras da cultura humana. Só apropriando-se delas no decurso da sua vida ele adquire propriedades e faculdades verdadeiramente humanas. Este processo coloca-o, por assim dizer, aos ombros das gerações anteriores e eleva-o muito acima do mundo animal

Isso não significa negar nossa matriz biológica, por excelência nossa base material, mas entender que no processo de apropriação cultural o homem supera por incorporação os elementos naturais fornecidos de partida e os reconfigura a partir da experiência histórico-cultural em uma amálgama dialética que se institui entre o social e o biológico. Ou, em outras palavras, como nos diz Martins (2013, p. 88): “Trata-se, portanto de reconhecer que o substrato de toda formação superior é a inferior, que se encontra nela negada e conservada, isto é, transformada pelo contínuo confronto entre as expressões culturais e naturais, respectivamente”.

É no bojo de discussões entre o cultural e o natural que Vigotski diferencia as funções psicológicas elementares (FPE) e as funções psicológicas superiores (FPS). As funções elementares são aquelas herdadas biologicamente pela nossa espécie e as funções superiores que são aquelas (trans)formadas pela cultura no processo de mediação simbólica. Como já explicitado, não há no indivíduo de um lado as funções elementares e de outro as funções psicológicas superiores, o que há são processos funcionais do psiquismo que dialeticamente

articulam as FPS e as FPE e que se colocam a serviço de construir nossa imagem subjetiva da realidade objetiva, ou seja são processos que nos ajudam a captar o real.

De acordo com Martins (2013) e Smirnov e Colaboradores (1960) os processos funcionais que trabalham articulados na construção da imagem subjetiva seriam: sensação, percepção, atenção, memória, pensamento, linguagem, imaginação, emoção/sentimento. Para este trabalho, colocaremos luz na função imaginação, sem perder de vista que ela está articulada com os outros processos funcionais do psiquismo.

Na psicologia histórico-cultural a imaginação é a função psicológica responsável por projetar o futuro. Se a memória é a função psicológica voltada para resgatar o passado, a imaginação permite que o indivíduo projete e se aproprie daquilo que ele não viveu e conhece por meio do psiquismo. A criação é essencialmente um processo imaginativo.

O homem pode representar um lugar que nunca foi; pois baseia-se nas descrições feitas por outros. Pode representar animais ou plantas que nunca viu e conhece apenas pelo o que eles disseram. Pode, inclusive, representar coisas que não existem na realidade. O compositor representa uma melodia nova criada por ele. O inventor representa um mecanismo que não existe e que ele vai criar (SMIRNOV et al., 1960, p. 308).

Portanto, o processo imaginativo e criativo não é um dom divino ou uma fuga da realidade, ele, na verdade, dependerá do conhecimento do real e da experiência historicamente acumulada pelo sujeito.

O homem imagina aquilo que na realidade não existe e algumas vezes, incluindo aquilo que não se pode realizar na prática o que, em geral, não pode existir. Porém a imaginação tem sempre como ponto de partida a realidade objetiva e é uma das formas como esta se reflete. Seja o que for que o homem crie, sempre parte do que há na realidade e se apoia unicamente nesta (SMIRNOV et al., 1960, p.309).

Se imaginar depende do conhecimento sobre a realidade, a imaginação da criança não pode ser mais rica que a imaginação do adulto, uma vez que seu conhecimento sobre o real acumulado é parco e os vínculos de como os processos se articulam no mundo real são frágeis. Recorrendo a Vigotski (2009a, p.44):

Sabemos que a experiência da criança é bem mais pobre do que a do adulto. Sabemos, ainda, que seus interesses são mais simples, mais elementares, mais pobres; finalmente, suas relações com o meio também não possuem a complexidade, a sutileza e a multiplicidade que distinguem o comportamento do homem adulto e que são fatores importantíssimos na definição da atividade da imaginação. A imaginação da criança, como está claro, não é mais rica, e sim mais pobre que a do homem adulto. [Grifo nosso].

O que normalmente é tomada como a imaginação fértil da criança é seu desconhecimento da realidade. Como ela não sabe o que pode ser real, ela acha que tudo é possível. Como, por exemplo, uma criança não sabe que para construir uma casa é necessário um material resistente e que tenha propriedades específicas em relação à dureza, por exemplo, ela constrói uma casa de doces ou com paredes de pizza. No entanto, essa construção imagética não pode ser considerada mais desenvolvida que um projeto construído por um engenheiro ou arquiteto.

As grandes criações e invenções humanas mostram como a imaginação pode ganhar contornos concretos e se tornar experiência humana encarnada. Os aviões, os carros, as vidrarias, as novas moléculas, os processos industriais são processos imaginativos que

ganharam materialidade. São sínteses da capacidade humana, resultados do encontro da subjetividade humana com a realidade.

Qualquer dispositivo técnico-uma máquina ou um instrumento-pode servir como exemplo de imaginação cristalizada ou encarnada. Esses dispositivos técnicos são criados pela imaginação combinatória do homem e não correspondem a nenhum modelo existente na natureza. Entretanto, mantêm uma relação persuasiva, ágil e prática com a realidade, porque, ao se encarnarem, tornam-se tão reais quanto as demais coisas e passam a influir no mundo real que os cerca ( VIGOTSKI, 2009a, p. 29)

Quando um cientista responde à uma questão posta na realidade, está ali, colocada na resposta sua própria imaginação e a herança histórico-cultural que ele apreendeu do gênero humano. Trata-se, portanto, de uma resposta individual e ao mesmo tempo coletiva. Por isso, Vigotski (2009, p. 42) argumenta:

Qualquer inventor, mesmo um gênio, é sempre um fruto do seu tempo e de seu meio. Sua criação surge de necessidades criadas antes dele, e igualmente apoia em possibilidades que existem além dele. Eis por que percebemos uma coerência rigorosa no desenvolvimento histórico da técnica e da ciência. Nenhuma invenção ou descoberta científica pode emergir antes que aconteçam as condições materiais e psicológicas necessárias para seu surgimento. A criação é um processo de herança histórica em que cada forma que sucede é determinada pelas anteriores

Os sopros criativos dos cientistas e artistas, normalmente tomados como inspiração divina ou dons divinos tem uma explicação materialista: trata-se momento em que o indivíduo que está criando articula sua experiência com aquilo que o gênero humano já produziu (DUARTE, 2016). Refere-se ao real processo de debruçar-se sobre ombros de gigantes e usar sua própria visão para ver mais longe.

Como já dissemos, a imaginação não está desconectada dos outros processos funcionais. O pensamento conceitual, por exemplo, é essencial para que tenhamos a possibilidade de considerar um real desenvolvimento da imaginação. A rigor, não há imaginação sem desenvolvimento pleno do pensamento conceitual. Por isso, Saccomani defenderá:

É preciso, pois, superar o pensamento empírico em direção ao pensamento por conceitos, o qual, por sua vez, demanda uma relação abstrata e mediada com a realidade, produzindo-se momentos de suspensão da experiência imediata do indivíduo.

Os vínculos entre pensamento abstrato e imaginação são, portanto, tão fortes que se pode afirmar que não há imaginação sem pensamento abstrato! Assim, os conteúdos desse tipo de pensamento constituem-se em matéria prima para a imaginação (SACCOMANI, 2016, p. 73)

Para além do pensamento, outro aspecto que precisamos destacar aqui é a vinculação entre a imaginação e os sentimentos que Vigotski (2009) chama de lei da realidade emocional da imaginação. Essa lei afirma que não há ato imaginativo criativo sem elementos afetivos envolvidos. Isso significa que mesmo aquilo que o indivíduo viveu no campo da fantasia, o sentimento que ele vivencia é real. Esse é o motivo pelo qual nos emocionamos, de verdade, com a morte de um personagem principal de um livro de história ou ficamos realmente assustados quando pensamos ver uma assombração no escuro.

As paixões e os destinos dos heróis inventados, sua alegria e desgraça perturbam-nos, inquietam-nos e contagiam-nos apesar de estarmos diante de acontecimentos inverídicos, de invenções da fantasia. Isso ocorre porque as

emoções provocadas pelas imagens artísticas fantásticas das páginas de um livro ou do palco do teatro são completamente reais e vividas por nós de verdade, franca e profundamente (VIGOSTKI, 2009a, p. 28-29)

Esclarecer esses vínculos entre a imaginação, o pensamento conceitual e os sentimentos é essencial para a discussão que faremos a seguir sobre o ensino de química e suas relações com desenvolvimento da imaginação a partir das contribuições da pedagogia histórico-crítica.

## **Desenvolvimento da Imaginação, Educação Escolar e o Ensino de Química: Considerações à luz da Pedagogia Histórico-Crítica**

A pedagogia histórico-crítica tem feito uma defesa constante e intransigente sobre o papel da escola na formação do sujeito. Para Saviani, precursor dessa pedagogia, a escola tem como função:

(...) o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2008, p. 13).

Assumir essa concepção indica que a escola pensar quais as melhores formas de ensinar, com as devidas mediações, aquilo que a humanidade já possui de mais desenvolvido em termos de conteúdos, científicos, artísticos e filosóficos. Deste modo, a escola pode tomar o senso comum e o cotidiano como ponto de partida, mas não como o ponto de chegada do processo educativo. É papel da escola oferecer para as gerações o conhecimento sistematizado. “Portanto, a escola diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular” (SAVIANI, 2008, p. 14).

O papel e o impacto da apreensão dos conhecimentos científicos no psiquismo humano e nos conceitos espontâneos foi também defendido por Vigotski, dada a importância que a sistematização do conhecimento científico têm para o entendimento do real:

[...] cabe supor que o surgimento de conceitos do tipo superior, como o são os conceitos científicos, não pode deixar de influenciar o nível dos conceitos espontâneos anteriormente constituídos, pelo simples fato de que não estão encapsulados na consciência da criança, não estão separados uns dos outros por uma muralha intransponível, não fluem por canais isolados, mas estão em um processo de interação constante que deve redundar, inevitavelmente, em que as **generalizações estruturalmente superiores e inerentes ao conhecimentos científicos** não resultem em mudança dos conceitos espontâneos (VIGOTSKI, 2009b, p. 261, grifo nosso).

Neste caso, uma educação escolar que se volte para o ensino de conceitos científicos que contribuam para mudar a visão de mundo do estudante e que se coloca a favor do enriquecimento simbólico da vida do sujeito é indispensável para o desenvolvimento psíquico do sujeito.

A pedagogia histórico-crítica, ao prescrever, a natureza da educação escolar, seus objetos e fins, aponta na direção das condições objetivas requeridas ao desenvolvimento das capacidades humanas mais complexas, na base das quais radicam as funções psicológicas superiores. Trata-se, portanto, da formação das capacidades requeridas à inteligibilidade do real, ou, em outras

palavras da formação da imagem subjetiva da realidade objetiva. Por essa razão, o reconhecimento do papel da educação escolar no desenvolvimento dos indivíduos exige a análise dos conteúdos veiculados por ela, ou melhor, determina a análise da natureza dos conhecimentos a serem transmitidos.

Ao privilegiar o ensino dos conhecimentos historicamente sistematizados, dos conhecimentos clássicos, a pedagogia histórico-crítica faz uma defesa absolutamente alinhada às condições requeridas para o desenvolvimento omnilateral dos sujeitos (...). (MARTINS, 2016, p. 18)

Sendo a imaginação o processo integrante do psiquismo superior do sujeito, fica claro que uma educação escolar rica em ciências, artes e filosofia será essencial para o desenvolvimento da imaginação. A escola, portanto, quando ensina não é uma vilã pra a imaginação, ao contrário, ela potencializa o processo imaginativo. A escola enriquece a imaginação tão logo garantir ao educando a experiência humana acumulada pela humanidade. Quando aquilo que pertence ao coletivo passa a nos pertencer e transforma o nosso olhar sobre o mundo uma vez que ampliamos nossas vivências:

Nesse sentido a imaginação adquire uma função muito importante no comportamento e desenvolvimento humanos. Ela transforma-se em meio de ampliação da experiência de um indivíduo porque, tendo por base a narração ou a descrição de outrem, ele pode imaginar o que não viu, o que não vivenciou diretamente em sua experiência pessoal. A pessoa não se restringe ao círculo e limites estreitos de sua própria existência, mas pode aventurar-se para além deles, assimilando, com ajuda da imaginação, a experiência histórica ou social alheias. (...). Quando lemos o jornal e nos informamos sobre milhares de acontecimentos que não testemunhamos diretamente, **quando uma criança estuda geografia ou história**, quando, por meio de uma carta, tomamos conhecimento do que está acontecendo a uma outra pessoa, em todos esses casos a imaginação serve à nossa experiência (VIGOTSKI, 2009a, p. 25, grifo nosso).

Mas, será que o ensino de química contribui para o desenvolvimento da imaginação? Pelo exposto, a resposta é definitivamente positiva. Ensinar química já exige, por excelência, mobilização do pensamento abstrato e suas articulações com a imaginação, uma vez que trabalhamos o tempo inteiro com entidades que não podemos ver o tocar e para apreendê-las precisamos do processo imaginativo.

Vigotski chega a citar a química como uma das aquisições importantes da experiência coletiva da humanidade e que nós aprendemos pelo uso e desenvolvimento da imaginação:

Tudo o que conhecemos do que não houve na nossa experiência nós o conhecemos através da imaginação; em termos mais concretos, se estudamos geografia, história, física ou química, astronomia ou qualquer outra ciência, sempre operamos com o conhecimento de objetos que não são dados imediatamente na nossa experiência, mas constituem a mais importante aquisição da experiência social coletiva da humanidade (VIGOTSKI, 2010, p. 203).

Deste modo, uma ciência que precisa do uso da imaginação para ser aprendida, coloca esse processo para funcionar promovendo o seu desenvolvimento. Portanto, mais do que inventar peças de teatro, mandar os alunos fazerem paródia ou criarem histórias em quadrinhos o professor de química precisa se preocupar quais conceitos químicos são essenciais para o entendimento da realidade social e então achar meios para garantir que o educando se aproprie desses conceitos. Ao ensinar a rede conceitual química, o educador estará ajudando a desenvolver o processo imaginativo do estudante.

Aqui não está se defendendo um ensino verbalista de informações químicas que não

tenham sentido. Ao contrário, estamos aqui advogando que o professor que deseje ampliar a imaginação do sujeito, precisa garantir que os conhecimentos científicos ganhem corpo e realidade no psiquismo do indivíduo, ajudando-o a ampliar sua experiência do sujeito de modo a mudar seu modo de olhar e perceber o mundo.

Para cumprir essa tarefa de contribuir para desenvolvimento psíquico efetivo, o professor não pode ter medo de exigir dos seus estudantes a aprendizagem de conteúdos que necessitem de abstração, nem devem afirmar que não ensinam conteúdos que são “muito abstratos”. Frente à conteúdos ditos “abstratos” o professor deve buscar alternativas metodológicas que libertem o estudante do cárcere do seu pensamento empírico, normalmente presente no cotidiano, e caminhe para um desenvolvimento do pensamento conceitual concreto, que dê conta do empírico, mas passe pelas mediações do abstrato.

Quando, por exemplo, um professor opta por trabalhar com a tabela periódica mostrando, mesmo que seja por meio de vídeos, as substâncias simples que estão ali, dando materialidade aos símbolos que aparecem na tabela, mostrando inclusive as substâncias de elementos que não estão presentes no cotidiano, evidenciando o seu uso social e discutindo, a partir das propriedades os modelos usados para entender esses materiais no nível microscópico, ele estará efetivamente contribuindo no sentido de projetar o indivíduo para além dele mesmo, para aquilo que não está dado, ara o desconhecido que passará a ser conhecido. Fazendo essa opção mais densa e trabalhosa o professor estará efetivamente contribuindo para a humanização do indivíduo.

Como podemos ver, uma contribuição específica que a química pode dar ao desenvolvimento da imaginação é o seu trabalho com modelos. Do ponto de vista psicológico, o trabalho com modelos é algo e significativo para o desenvolvimento do pensamento abstrato e da capacidade imaginativa. Davidov (1988, p134-135) destaca a atividade de modelagem como uma complexa atividade cognitiva:

Os modelos são uma forma peculiar de abstração, em que as relações essenciais do objeto estão fixadas nas ligações e relações visualmente perceptíveis e representadas por elementos materiais ou semióticos. Trata-se de uma unidade peculiar do singular e do geral, em que é apresentada em primeiro plano o geral, o essencial. (...)

Os modelos e as representações a eles vinculadas constituem produtos de uma complexa atividade cognitiva, na qual inclui, antes de tudo, a elaboração mental do material sensorial inicial, sua “purificação” de relações casuais etc. Os modelos são os produtos e o meio de realização desta atividade.

Por isso, defendemos em trabalho anterior que:

Ao inserir em nossa prática pedagógica a noção de que a ciência trabalha com modelos e analogias, ao mostrarmos o desenvolvimento histórico desses modelos e ao convidarmos os estudantes a propor explicações e corrigi-las quando distantes do modelo científico. Conhecer os mecanismos de reações, as operações com os modelos postos na teoria das colisões, os modelos de ligações iônicas, covalentes e metálicas, as diferentes teorias de ligação, a geometria das moléculas e o modelo dos gases ideais são exemplos de conteúdos científicos da química que não encerram sua importância em si mesmo, eles remetem ao desenvolvimento do pensamento e da imaginação e, portanto, remetem ao melhor entendimento do mundo (MESSER NETO, 2016, p. 92-93)

Cabe aqui, portanto defender que atividades que envolvam modelagem precisam ao mesmo

tempo trabalhar com modelos concretos e suas representações de bolas e varetas, por exemplo, mas ir caminhando para que estas representações tornem-se mentais, de modo que os estudantes possam usar os modelos aprendidos como ferramentas psíquicas e, conseqüentemente, como signo pertencente ao seu psiquismo.

Por fim, não podemos não articular as relações entre o ensino de química, imaginação e sentimentos. O professor pode e deve se preocupar com os vínculos do sentimento com a o processo imaginativo. Isso significa, que procurar atividades que movam emocionalmente os educandos e ao mesmo tempo o façam apropriar do conhecimento científico será essencial no ensino de qualquer conteúdo escolar.

No entanto, a defesa que fazemos é que o professor ao vincular mobilizar sentimentos nas atividades não se atenha simplesmente a motivar o estudante, simplesmente, por aquilo que ele gosta. Nem tampouco deve se contentar com os sentimentos desenvolvidos na relação professor-aluno, na qual o estudante realiza a atividade por que acha o professor “legal”. Apesar de se tratar de relações importantes, quando defendemos que a imaginação está articulada a imaginação, estamos defendendo que o professor precisa se preocupar no sentido do aluno desenvolver um sentimento pela ciência que ele está estudando. Para isso, é necessário que nas atividades o estudante projete (imagine) os conceitos químicos e junto com isso os sinta, entendendo os conflitos, tensões e contradições que fizeram com que a humanidade elaborasse aquilo que ele está aprendendo.

A história e a epistemologia da ciência colocadas a serviço desse processo, enriquece o trabalho educativo e pode contribuir para que o aluno possa projetar sobre a ciência que aprende sentimentos intelectuais, superando uma visão fragmentada de que pensar e sentir são coisas diferentes. Ao ensinar química no seu movimento lógico e histórico, o professor estará ajudando ao estudante a criar enlaces, por meio da imaginação, entre a subjetividade, a riqueza e as contradições científicas que humanidade já produziu.

## **Considerações Finais**

O trabalho aqui apresentado tentou evidenciar a natureza histórico-cultural da imaginação e da criatividade tentando desvinculá-las de concepções naturalizantes ou algum dom divino Partindo da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica defendemos que o ensino de química tem muito a contribuir para o desenvolvimento da imaginação à medida que que possibilitar aos estudante o conhecimento dos aspectos químicos da realidade.

Advogamos, portanto, que para desenvolver a imaginação não se trata de simplesmente discutir formas inovadoras de ensinar ou e métodos supostamente ativos para os alunos. É preciso discutir, também, que conteúdos químicos ajudam na inteligibilidade do real e o projeto de humanidade que se têm quando se ensina química. Entendemos que o desenvolvimento do processo imaginativo rico dependerá do que o sujeito conhece sobre o mundo e a química poderá ajudar nesse processo se conseguir ajudar o estudante a se apropriar de uma rede conceitual sólida e não de um arremedo que torna o estudante refém do seu cotidiano

Em tempos de reforma do Ensino Médio que objetiva tornar o estudo de ciências opcional, precisamos ser cada vez mais combativos, no sentido teórico e prático ao defender que a importância do ensino de ciências não está imediatamente vinculada ao seu uso pragmático e sua aplicação no mercado de trabalho. Aprender ciência e o universo simbólico a ela associado está intimamente ligado ao nosso processo de humanização e o desenvolvimento da nossa visão mundo. Esses conhecimentos são essenciais para que

possamos **imaginar** uma nova sociedade que vá além do que está posto. Como nos diz Martins (2016, p.19):

Trata-se do enriquecimento do universo simbólico por meio da apropriação dos signos culturais mais elaborados e abstratos. Privar os indivíduos das condições objetivas para esse desenvolvimento significa usurpá-los da formação do pensamento em conceitos, que é, em última análise, o meio mais adequado de se conhecer efetivamente a realidade.

Na busca por uma educação de qualidade que contribua para um desenvolvimento efetivo da imaginação e de outros processos psíquicos será necessário lutar diuturnamente por uma educação rica de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos laica e socialmente referenciada que busque, em última instância, contribuir para a superação do capital.

## Referências

CARVALHO et al. Material lúdico para o ensino e a aprendizagem de química. *In: I Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Anais...* Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2014.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscú, Progreso, 1988.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas: Autores Associados, 2016

LEONTIEV, A.N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 2004.

MARTINS, L.M. Psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica e desenvolvimento humano. *In: MARTINS, L.M.; ABRANTES, A.A.; FACCI, M. G. D (org.). Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice.* . Campinas: Autores Associados, 2016

MARTINS, L.M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013.

MESSEDE NETO. H.S. **O lúdico no ensino de química na perspectiva histórico-cultural**: além do espetáculo, além da aparência. 1. ed. Curitiba: Editora Prismas, 2016.

PAULA, H.F; BORGES , A. T. A compreensão dos estudantes sobre o papel da imaginação na produção das ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 478-506, 2009.

SABINI et. al. Experimentação nas escolas de Barreiras-Bahia: uma ação lúdica do Caminhão da Ciência. *In: I Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Anais...* Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2014.

SACCOMANNI, M.C.S. **A criatividade na arte e na educação escolar**: uma contribuição à pedagogia histórico-crítica à luz de George Lukács e Lev Vigotski. Campinas: Autores Associados, 2016

SANTOS, R.; ANTAS, F.; SENA; J.A. **DUNGEONS & ALCHEMIST**: Ensinando Química com Role playing game. *In: I Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Anais...* Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2014.

SAVIANI, D. S. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2008a.

SMIRNOV, A.A. *et.al.* **Psicología**. Mexico, Grijalbo, 1960.

VIGOTSKI, L.S. **Imaginação e criação na infância**; ensaio psicológico: livro para professores. São Paulo: Ática, 2009a.

VIGOTSKI, L.S. **Psicologia pedagógica**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

VIGOTSKI, L.S.. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009b.