

# ABORDAGENS TEÓRICAS E PRÁTICAS EM PESQUISA

COORDENADORES

Patricia Bieging

Raul Inácio Busarello

ISBN 978-85-7221-367-7

2025

*Silmar José Spinardi Franchi*  
*Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin-Franchi*

## A NARRATIVA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA:

DISCUTINDO A POLISSEMIA E A  
NATUREZA DOS MODELOS CIENTÍFICOS



**RESUMO:**

O capítulo propõe uma estratégia didática inovadora para superar a dificuldade de estudantes de Química em compreender a natureza dos modelos científicos. Parte da constatação de que muitos alunos chegam ao ensino superior com visão ingênua de realismo, confundindo modelo com cópia literal da realidade, o que prejudica o pensamento crítico e a compreensão da evolução histórica dos modelos. Para desconstruir essa concepção, sugere-se o uso de uma crônica narrativa original - "O Enigma do Ministro" - como situação-problema metacognitiva. Nela, jornalistas tentam explicar, com hipóteses criativas e às vezes absurdas (como a chegada do ministro em tapete voador), um fenômeno observável cuja causa é desconhecida. A narrativa explora intencionalmente a polissemia cotidiana da palavra "modelo" (design, profissão, exemplar ético, réplica) para, em seguida, evidenciar o processo de construção, teste, falseamento e aceitação social de explicações — espelhando o método científico. Por meio de análise guiada, a crônica permite discutir a provisoriidade dos modelos, a diferença entre verdade ontológica e utilidade epistemológica, e analogias diretas com temas químicos clássicos (evolução dos modelos atômicos, mecanismos de reação, estruturas de Lewis, hibridização). A sequência didática final (leitura dramática, debate e transposição para conteúdos de Química) favorece a aprendizagem ativa e a reflexão epistemológica, ajudando o estudante a distinguir o mapa (modelo) do território (realidade).

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Crônicas; Modelos.

## INTRODUÇÃO

A Química é, por natureza, uma ciência de fronteiras. O químico transita constantemente entre o mundo sensível — aquilo que vê, toca e cheira — e um mundo abstrato, povoado por entidades invisíveis que explicam a realidade material. Para navegar entre esses universos, a ferramenta intelectual mais poderosa de que dispomos é a modelagem.

No contexto do Ensino Superior de Química, a compreensão profunda dos fenômenos exige que o estudante opere simultaneamente em três níveis distintos de representação do conhecimento, conforme proposto classicamente por Johnstone (1982). O primeiro é o nível macroscópico (o observável, o tangível, como a mudança de cor em um tubo de ensaio); o segundo é o nível submicroscópico (o particulado, envolvendo átomos, moléculas e íons); e o terceiro é o nível representacional ou simbólico (fórmulas, equações, gráficos e modelos).

A grande barreira pedagógica reside no fato de que o nível submicroscópico é inacessível aos sentidos. Ninguém jamais “viu” um orbital ou uma ligação química da mesma forma que vê uma cadeira. Para tornar essas entidades inteligíveis, a ciência constrói modelos. Segundo Justi e Gilbert (2002), um modelo não é a realidade em si, mas uma representação simplificada e intencional de um objeto, evento ou processo, criada com o objetivo específico de explicar ou prever fenômenos (JUSTI; GILBERT, 2000; GIERE, 1988).

No entanto, observa-se na sala de aula uma frequente confusão epistemológica. Os estudantes, muitas vezes, chegam ao Ensino Superior trazendo uma visão de “realismo ingênuo”, na qual confundem o modelo com a própria realidade (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2004; MORTIMER; AMARAL, 1999). Para eles, o átomo é a bola rígida de Dalton ou o sistema planetário de Rutherford, e não uma construção teórica provisória sujeita a revisões.

Essa confusão é agravada pela polissemia da palavra “*modelo*”. Na linguagem cotidiana, “*modelo*” pode significar uma réplica em escala reduzida (como um avião de brinquedo), um ideal de perfeição (um “*aluno modelo*”) ou uma referência estética (uma “*top model*”). Quando o professor de Química utiliza o termo sem a devida transposição didática, o aluno tende a associar o modelo científico a uma cópia fiel e estática da realidade, ignorando seu caráter abstrato, parcial e hipotético.

A falha em compreender a natureza da modelagem impede o desenvolvimento do pensamento crítico científico. Se o aluno acredita que o modelo é a verdade absoluta, ele não entende por que os modelos mudam historicamente (como a evolução dos modelos atômicos) ou porque usamos modelos diferentes para explicar o mesmo fenômeno (como usar Lewis para explicar ligações simples, mas orbitais moleculares para explicar o paramagnetismo).

Portanto, faz-se necessário criar estratégias didáticas que problematizem o conceito de modelo antes de aprofundar-se nas teorias químicas complexas (JUSTI; GILBERT, 2002). Este capítulo propõe o uso da narrativa literária — especificamente o gênero literário *crônica* — como um recurso metacognitivo. Através da leitura e análise de uma situação cotidiana análoga à investigação científica, busca-se desconstruir os significados de senso comum da palavra “*modelo*” e edificar, junto aos estudantes, uma concepção de modelo científico como uma ferramenta explicativa, validada por evidências, mas distinta da realidade que busca descrever.

## A CRÔNICA: O RECURSO DIDÁTICO

Para instigar a discussão sobre a natureza dos modelos sem incorrer inicialmente na aridez das definições técnicas, propõe-se o uso de uma narrativa metafórica. A crônica a seguir, intitulada



para fins didáticos de “O Enigma do Ministro”, serve como situação-problema disparadora.

O texto apresenta um cenário cotidiano em que personagens tentam explicar um fenômeno observável (a chegada de uma autoridade) cujas causas são desconhecidas, simulando, de forma lúdica, o processo de construção de modelos científicos (JOHNSTONE, 1982).

## O ENIGMA DO MINISTRO

Muitos jornalistas aguardavam a entrevista com o primeiro-ministro, cuja chegada estava cercada de muita segurança e era desconhecida por todos. Enquanto aguardavam, um dos repórteres dirigiu-se ao colega de profissão:

- Não estou satisfeito com esse modelo de roupa! Pena que não conseguirei substituí-la a tempo – disse João.
- Que nada! – respondeu Justino. Você ficou muito bem usando este terno! Até parece um modelo da TV. Mas vamos ao que interessa: você sabe de que forma o primeiro-ministro chegará até nós, para conceder sua entrevista?

André, outro repórter, entra na conversa:

- Pelo que me informei junto ao pessoal da segurança, o primeiro-ministro virá em um automóvel, um Rolls-Royce.
- Não acredito que ele venha de Rolls-Royce, pois chamaria muito a atenção – diz Justino aos demais.
- Eu estou na dúvida também... O ministro é um homem distinto, muito popular e um modelo de político e cidadão. Espécie em extinção no meio político... Acho que ele virá de outra maneira – diz João.

Depois de dez minutos, eles percebem uma grande movimentação na rua. Um forte esquema de segurança vem cercando o Rolls-Royce, que, vagarosamente, estaciona. Quatro homens importantes do governo descem do carro, restando apenas o motorista. O primeiro-ministro não estava entre eles.

Em menos de cinco minutos, os quatro homens do governo se apresentam, juntamente com o primeiro-ministro, para que a entrevista começasse. Certamente ele havia chegado de outra maneira...

Em meio à entrevista, Justino se pergunta como o ministro havia chegado até aquele hotel em que eles se encontravam. Não se viu helicóptero, nem outros carros além do Rolls-Royce.

- Talvez ele tenha entrado por outra portaria – pensava – ou até mesmo tenha chegado aqui usando um tapete voador...

Imediatamente Justino começou a rir de si, dada sua imaginação fértil. Terminada a entrevista, partilhou este seu pensamento com os demais repórteres, André e João.

- Só você para imaginar isso... – diz André, sacudindo a cabeça.
- Vamos fazer um exercício mental: provem que estou errado na minha imaginação – desafia Justino.
- A gente sabe que você está errado, nem precisamos provar nada – responde André.
- Não importa se estou certo ou errado! O que importa é que eu tenho uma explicação “razoável” para a chegada do primeiro-ministro e vocês não têm!
- Claro que tenho! – diz João. Imagino que ele tenha chegado em outro carro e em outro momento.
- Nós podemos checar isso – diz André. Vamos até a seção de segurança.

E foram. Chegando lá, eles olharam as gravações das câmeras de segurança interna, com a permissão dos oficiais, não encontrando sequer uma pista que ajudasse na possível explicação proposta por João. Enquanto João continuava a olhar as imagens, André dirige-se, rindo, a Justino:

- Agora pouco nós descrevemos três diferentes definições de modelo e nem prestamos a atenção.
- Concordo – diz Justino. Falamos de modelo de roupa, de modelo de carro, e de modelo enquanto pessoa exemplar – como no caso do primeiro-ministro.
- E você conhece modelos de tapetes voadores? Não vai me dizer que você realmente acredita que possam existir tais tapetes... – diz André.
- Já falei que isso não importa. O fato é que o ministro chegou aqui de uma forma desconhecida por nós. E como nós não sabemos, o que podemos fazer é usar nossa imaginação.

João segue dizendo:

- O ministro também não chegou antes do horário previsto, conforme havíamos pensado. Estou quase acreditando que ele veio em um tapete voador...

Os oficiais que observavam a conversa estranha entre os repórteres, sabiam como o primeiro-ministro havia chegado àquele hotel. E riam daqueles dois e da forma como a explicação do tapete voador ganhava importância. Assim, eles disseram aos repórteres ali presentes:

- Vocês já checaram se o ministro não veio de helicóptero?
- Ainda não – diz André – mas nem sei se é necessário, até porque em eventos de tanta segurança, o espaço aéreo fica fechado, não sendo permitido nenhum voo.



- Nós podemos ter essa informação com precisão. Esperem alguns minutos – reporta um dos oficiais, tramando uma travessura.

Nesse meio tempo, um dos oficiais saiu da sala e foi até o andar de cima do mesmo prédio, esperando que seu amigo lhe chamasse no ramal. O telefone tocou e começaram o falso diálogo, com a função viva-voz ativada para que todos os presentes naquela sala ouvissem:

- É da central de controle do espaço aéreo?
- Positivo – responde o outro oficial no andar de cima.
- Aqui é da segurança do hotel. O espaço aéreo continua fechado?
- Afirmativo.
- Obrigado.

Assim que o oficial desligou o telefone, André e João se entreolharam e disseram:

- Será que Justino tem razão?

Os dois oficiais ainda acrescentaram:

- Não sei se vocês sabem, mas nosso governo criou a algum tempo alguns objetos voadores que se assemelham a um tapete voador. Eles fazem curvas, tem piloto automático, navegação precisa e operam com o nitrogênio do ar como combustível, possuindo assim, grande autonomia. Só não são muito velozes, voando no máximo a 60 km/h. São usados em missões secretas, em espionagem, e em missões que envolvem grande risco para alguma pessoa. Como não emitem quase nenhum som e são invisíveis aos radares, podem ter sido usados hoje, ainda mais porque podem ser guardados com um tapete, em qualquer lugar...



Justino havia percebido que os oficiais estavam “colaborando” com sua explicação. Para que André e João acreditassem mais ainda em sua teoria, ele pergunta aos oficiais, encostando-se na janela:

- Se o ministro realmente veio nesse tal tapete, então ele deve ter entrado por alguma janela...
- E entrou – diz o oficial, apontando para a janela em que Justino estava escorado.

A maneira de pensar e interpretar a chegada do primeiro-ministro, por parte de Justino (com a ajuda dos oficiais) havia sido tão envolvente, que, mesmo não sendo a realidade em si, parecia verossímil, servindo como potencial explicação para o enigma, ainda reforçada por todas as “pistas” de que sua ideia era a mais verossímil, ou até mesmo a correta. André e João o cumprimentavam, dizendo:

- Pelo jeito você acertou...

Justino riu da expressão de seus amigos, mas tinha algo a dizer-lhes:

- A linha de raciocínio que utilizei para tentar explicar algo tão simples, mas que não conhecemos, certamente é fruto de minha imaginação. Meus argumentos e ideias foram reforçados pelas informações que os oficiais nos passaram, que foram muito úteis para que vocês aceitassem minha explicação e concordassem com ela, por mais absurda que ela pudesse parecer.

João, entendendo o que Justino dizia, acrescenta:

- Na verdade, sua ideia de que o primeiro-ministro “das arábias” chegou com o tapete voador é apenas o seu entendimento, a sua leitura do fato real de que ele chegou aqui de uma maneira que desconhecemos. Tanto André quanto eu tivemos nossos pensamentos e interpretações, mas que não

possuíam argumentos sólidos para se manterem. Ainda mais com os oficiais ajudando você!

André intervém:

- Bem que você falou que não importa se acreditávamos ou não em tapetes voadores. Independentemente de ser algo real ou imaginário, você tem uma interpretação para a chegada do ministro e ela te serve bem, ou seja, mesmo que não seja real, ela é capaz de explicar a chegada do ministro, reforçada com o dado experimental fornecido pelos oficiais – mesmo que falso – de que existem tapetes voadores ou algo parecido em utilização por aí.
- Sim! – diz Justino. Todos nós construímos modelos que tentassem explicar a chegada do primeiro-ministro, mas o modelo mais razoável foi o que eu imaginei. Em seguida, adicionei algumas ideias a ele, aperfeiçoando-o. Como os modelos que vocês imaginaram acabaram não dando conta de explicar o fato real, foram descartados e abandonados em favor do meu!
- Parece-me que aqui está uma quinta explicação para o termo modelo... – diz André.
- Não tenho dúvida – diz João.

Os três jornalistas realmente não sabiam como o ministro havia chegado e essa informação lhes parecia importante. Dirigindo-se aos oficiais da segurança, que eram os únicos que tinham a resposta real/verdadeira, perguntaram-lhes:

- Aqui entre nós: como vocês colocaram o ministro aqui dentro, sem que ninguém percebesse?

O mais engraçadinho entre eles disse:

- Nós só abrimos a janela quando ele, em seu tapete, buzinou ali fora, hehe...



- Ah, sim, com certeza! – diz André. E no ano passado? O que o Papai Noel trouxe de presente para você? Deixem de nos enrolar!

Todos riram da expressão de André.

O outro oficial explicou:

- É que gostamos da explicação de Justino! Mas, para que vocês fiquem sabendo, o primeiro-ministro é um homem de uma cultura e fineza impressionantes. Ele não abriria mão de dirigir aquele maravilhoso Rolls-Royce...

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ANÁLISE INTERPRETATIVA: DESCONSTRUINDO O ENIGMA

Após a leitura da crônica, o passo seguinte é realizar a mediação pedagógica, dissecando o texto para revelar as camadas de significado que tocam diretamente na epistemologia da Ciência. A narrativa não é apenas um conto de mistério; é um laboratório semântico onde diferentes concepções de “modelo” colidem umas com as outras.

Abaixo, propõe-se um roteiro de análise dividido em dois eixos principais: a polissemia linguística e a analogia com o método científico.

### A POLISSEMIA DA PALAVRA “MODELO”

O primeiro obstáculo no ensino de modelos é a linguagem. No cotidiano, a palavra “*modelo*” possui significados que, se transferidos

literalmente para a Química, geram concepções errôneas (concepções alternativas). Na crônica, identificamos quatro usos do senso comum antes de chegarmos ao conceito científico:

- Modelo como Design/Tipo: "Não estou satisfeita com esse modelo de roupa" e "modelo de carro". Aqui, modelo refere-se a um padrão industrial ou estético.
- Modelo como Profissão/Beleza: "Até parece uma modelo da TV". Refere-se à profissão de manequim ou a um padrão de beleza.
- Modelo como Ideal Ético: "Um modelo de político e cidadão". Refere-se à perfeição moral, algo a ser copiado por ser "o correto".
- Modelo como Réplica (Implícito): A ideia de que o modelo deve ser uma cópia fiel da realidade.

O impacto no Ensino de Química: quando um professor fala do "*Modelo Atômico de Dalton*", o aluno frequentemente acessa o sentido de réplica ou cópia em miniatura. Isso leva ao erro comum de acreditar que o átomo é, literalmente, uma bola de bilhar microscópica, dura e colorida. O aluno confunde a analogia (*bola de bilhar*) com o modelo (esfera maciça, indivisível e indestrutível). É crucial enfatizar que, na ciência, um modelo não é um ideal de perfeição (sentido ético) nem uma cópia da realidade (sentido de réplica), mas uma representação funcional que explica dados observáveis.

## A CONSTRUÇÃO DE JUSTINO: UMA ANALOGIA À CIÊNCIA

A segunda camada de análise foca na postura do personagem Justino. Embora sua conclusão (o tapete voador) seja absurda para o senso comum, o processo que ele utilizou mimetiza a construção do conhecimento científico. Podemos mapear essa construção em quatro etapas:



- O Fenômeno (*A Caixa Preta*): O fato observável é inegável: o Ministro estava fora do hotel e, momentos depois, estava dentro. O mecanismo de transporte é desconhecido. Em Cibernética e na Ciência, o termo empregado é uma Caixa Preta. Conhecemos o *input* (entrada) e o output (saída), mas não temos acesso direto ao processo interno. Na Química, isso é análogo a observar que o Hidrogênio reage com Oxigênio para formar Água, mas não vemos as ligações se quebrando e se formando. Precisamos criar um modelo para explicar o que ocorre dentro da "caixa".
- A Hipótese (A Imaginação Criativa): Diante da falta de dados diretos, Justino usa a imaginação: "*Talvez ele tenha vindo de tapete voador*". Na Química, a ciência exige criatividade. A hipótese nasce da imaginação, mas deve ser submetida a testes.
- O Teste e o Falseamento: Os personagens tentam derrubar as hipóteses.
  - Hipótese "*Carro*": Falseada pelas câmeras de segurança.
  - Hipótese "*Helicóptero*": Falseada pelo controle de tráfego aéreo.
  - Hipótese "*Tapete*": Não foi falseada (a janela estava aberta e os guardas confirmaram a existência de "drones" parecidos). Na Química, um determinado modelo prevalece não porque é a "verdade absoluta", mas porque é o único que sobreviveu aos testes de falseamento e explica as evidências disponíveis naquele momento histórico.
- A Comunidade Científica (O Consenso): A validação do modelo do tapete voador ocorreu socialmente. Os guardas (autoridades) forneceram "dados empíricos" (os tapetes militares secretos) e os jornalistas (os pares) aceitaram a explicação como a mais plausível ("razoável", nas palavras de Justino). Na Química, o conhecimento científico é uma construção social. Mesmo que o modelo do tapete voador

fosse “falso” em relação à realidade (o Rolls-Royce), ele foi funcional e aceito pela *comunidade local*, ou seja, pelos personagens da crônica fictícia, dentro daquele cenário e momento histórico.

## APLICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Uma vez estabelecida a compreensão da natureza dos modelos através da crônica, o docente deve promover a transposição para conteúdos específicos do currículo de Química. A narrativa oferece “ganchos” conceituais que permitem revisitar tópicos clássicos sob uma nova ótica epistemológica.

### *A Evolução dos Modelos Atômicos: A Provisoriedade e a Adequação Empírica*

Na crônica, Justino construiu um modelo interpretativo (o tapete voador) que possuía adequação empírica naquele contexto: ele explicava o deslocamento do ministro e era coerente com a ausência de outros veículos visíveis. O modelo “funcionava” para os jornalistas, até que uma nova informação (a revelação dos guardas sobre o Rolls-Royce) tornou o modelo obsoleto.

No ensino de Química Geral, esta dinâmica é análoga à transição do modelo de Thomson para o modelo de Rutherford, referentes à interpretação do átomo:

- a. O “Tapete Voador” de Thomson: O modelo do “*Pudim de Passas*” não era uma alucinação; era uma construção lógica que explicava satisfatoriamente os fenômenos elétricos conhecidos na época. Ele era o “tapete voador” da comunidade científica do final do século XIX: funcional e aceito.



- b. O “*Rolls-Royce*” de Rutherford: Quando o experimento de espalhamento de partículas alfa revelou que a massa estava concentrada em um núcleo minúsculo, o modelo de Thomson falhou. Ele não conseguia explicar os “novos dados” (as partículas que ricocheteavam).

A lição crucial aqui é que modelos científicos não são descartados por estarem “errados” no sentido moral, mas por perderem sua capacidade explicativa diante de novas evidências. Nesse sentido, podemos apresentar outros conceitos aos quais a lógica interna para sua compreensão se aproxima daquilo que a crônica nos propõe.

### *Cinética Química e Mecanismos de Reação: Inferindo o Invisível*

A situação do hotel descrita na crônica é um exemplo clássico de um sistema “Caixa Preta”.

- Estado Inicial (Reagentes): *O ministro está fora do hotel.*
- Estado Final (Produtos): *O ministro está dentro do hotel.*
- Processo (Mecanismo): *Ocorreu dentro de uma janela de tempo e espaço não observada diretamente pelos jornalistas.*

Em Físico-Química, especificamente no ensino do conceito de Cinética, enfrentamos o mesmo dilema. Observamos macroscopicamente o desaparecimento dos reagentes e o aparecimento dos produtos, mas o caminho que a reação percorre (o mecanismo de reação) é uma construção teórica inferida.

- O Mecanismo de reação: É a proposta teórica de como as moléculas colidem e se transformam. Assim como Justino propôs passos lógicos (*chegada silenciosa, entrada pela janela*), o químico propõe etapas elementares.
- O Complexo ativado: É uma estrutura transitória, de alta energia e vida curtíssima, que existe no topo da barreira

energética. Raramente “vemos” ou isolamos um complexo ativado; nós inferimos sua existência e estrutura baseados em leis de velocidade e dados termodinâmicos. Ele é, em essência, tão elusivo quanto o tapete voador: uma necessidade teórica para explicar como se vai do estado A ao estado B, ou reagentes para produtos.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA

Para transformar a leitura deste capítulo em uma experiência de aprendizagem ativa, sugere-se a aplicação da seguinte sequência didática. O objetivo é mobilizar os conceitos de verdade ontológica (o que a realidade é) *versus* utilidade epistemológica (como explicamos a realidade) através da interação dialógica.

### *Etapa 1: A Imersão (Leitura Dramática)*

Ao invés de uma leitura silenciosa, recomenda-se a leitura dramática da crônica em sala de aula.

Organização: Selecione cinco voluntários para os papéis de Narrador, Ritinha, Justino, André e Oficiais de Segurança.

Dinâmica: Peça que os estudantes leiam com entonação, especialmente nos momentos de debate sobre o tapete voador. Isso quebra a formalidade da aula e prepara o terreno para a discussão.

### *Etapa 2: O Debate (Verdade vs. Utilidade)*

Após a leitura, inicie um debate guiado com a turma:

- a. “O modelo do tapete voador era verdadeiro?” (Não, a realidade era o Rolls-Royce).



- b. “O modelo do tapete voador era útil?” (Sim, explicava a chegada e permitia previsões, como a entrada pela janela).
- c. “O modelo do tapete voador era científico?” (Sim, pois era lógico, baseado em evidências e aceito pela comunidade local).

Conclusão da Etapa: O professor deve mediar a discussão para que os alunos concluam que um modelo não precisa ser “a realidade” para ser uma ferramenta poderosa de explicação.

### *Etapa 3: O Paralelo com a Química (Modelos “Falsos”, mas Úteis)*

Esta é a etapa de consolidação. Peça aos alunos que citem modelos que usamos diariamente na graduação, que sabemos não serem “a realidade física”, mas que mantemos porque são didática e previsivelmente úteis (heurísticos). Exemplos:

- O Modelo de Lewis (Regra do Octeto): O “Tapete Voador” são os átomos como letras rodeadas de pontos estáticos. Na realidade, elétrons são probabilísticos. Permanecemos usando a Regra do Octeto porque prevê estequiometria rapidamente.
- Estruturas de Ressonância: As estruturas de ressonância são apenas formas de representação, pois o benzeno (p. ex.) nunca “alterna” entre estruturas; ele é um híbrido estável, adequadamente explicado por algum modelo interpretativo de ligação química mais elaborado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória de Justino e seus colegas jornalistas nos oferece uma metáfora final sobre a própria essência da atividade científica. Ao longo da crônica, vimos que a preocupação central dos personagens

se deslocou da busca pela “verdade nua e crua” para a construção de uma explicação coerente que satisfizesse as dúvidas diante das evidências disponíveis.

No ensino de Química, e nas Ciências da Natureza de modo geral, é imperativo desconstruir a visão positivista de que a Ciência é o caminho seguro rumo a uma *Verdade Absoluta e imutável*. O químico não vê o átomo; ele vê o resultado de interações que interpreta como um átomo. Portanto, a ciência não trata do que o mundo é em sua essência última, mas sim de como podemos representá-lo da maneira mais robusta, preditiva e explicativa possível.

Assim como o modelo do tapete voador foi validado temporariamente porque explicava o fenômeno e resistia aos testes de falseamento, os modelos científicos são validados por sua adequação empírica.

Concluimos, portanto, que a tarefa do educador em Química ultrapassa a transmissão de fórmulas e nomenclaturas. Envolve convidar o estudante a entrar no jogo da modelagem, equipando-o para distinguir entre o mapa (o modelo) e o território (a realidade). Afinal, na ciência, assim como na crônica, muitas vezes o “tapete voador” bem fundamentado é a melhor ferramenta que temos para navegar no desconhecido, até que a próxima evidência nos force a pousar e desenhar um novo veículo.

## REFERÊNCIAS

CHITTLEBOROUGH, Gail; TREAGUST, David F. The modelling ability of non-major chemistry students and their understanding of the nature of models. **Research in Science Education**, v. 34, p. 357-380, 2004. DOI: 10.1007/s11165-004-2989-6. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-004-2989-6>. Acesso em: 24 nov. 2025.

GIERE, Ronald N. **Explaining science: a cognitive approach**. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

JOHNSTONE, Alex H. Macro- and microchemistry. **School Science Review**, v. 64, n. 226, p. 377-379, 1982. Disponível em: <https://www.ase.org.uk/resources/school-science-review/issue-226>. Acesso em: 24 nov. 2025.

JUSTI, Rosária; GILBERT, John K. Science teachers' knowledge about models and modelling. /n: GILBERT, John K.; BOULTER, Carolyn; ELMER, Regina (org.). **Developing models in science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 155-176. DOI: 10.1007/978-94-010-0876-1\_9. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0876-1\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0876-1_9). Acesso em: 24 nov. 2025.

JUSTI, Rosária; GILBERT, John K. Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 4, p. 369-387, 2002. DOI: 10.1080/09500690110110142. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500690110110142>. Acesso em: 24 nov. 2025.

MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Orlando Ferreira do. A química como disciplina escolar: a questão dos modelos e das representações. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 3-7, maio 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/artigo01.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.



**Silmar José Spinardi Franchi**

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, Departamento de Ciências Exatas e Educação. 89065-200, Blumenau – SC.

*E-mail: silmar.franchi@ufsc.br*

**Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin-Franchi**

Instituto Federal Catarinense – IFC - Campus Blumenau. 89070-270, Blumenau – SC.

*E-mail: gfranchi\_m@yahoo.com.br*