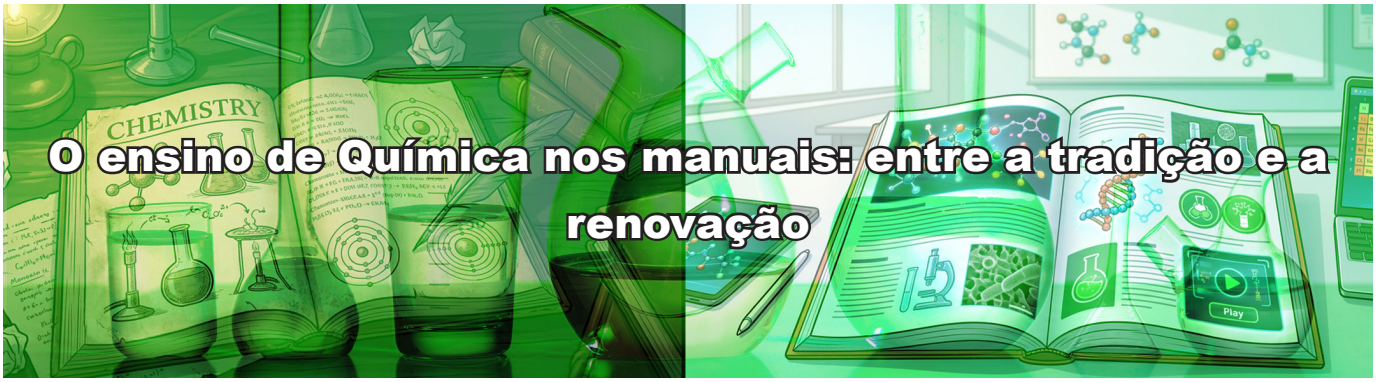
Química Nova na Escola, artigo no prelo – http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160523



O ensino de Química nos manuais: entre a tradição e a renovação

Vinicius José da Silva e Reginaldo Alberto Meloni

As ideias do movimento renovador, conhecido com Escola Nova, começaram a circular no Brasil no início do século XX e foram sistematizadas no famoso Manifesto dos Pioneiros, publicado no início da década de 1930. Embora existam muitos estudos sobre este tema, ainda há uma carência de investigações sobre como os princípios deste movimento influenciaram as propostas pedagógicas para o ensino de ciências. Este artigo apresenta uma análise dos manuais de ensino de Química com a finalidade de responder à seguinte pergunta: quais foram as influências da pedagogia nova nos manuais de ensino de Química? Para esta análise foram selecionados quatro manuais de ensino de autores que atuaram no Brasil, publicados nas décadas de vinte e trinta do século XX. Os resultados apontaram que houve mudanças significativas nos manuais, especialmente em relação à explicação da lição, à proposição de experimentos e ao uso de imagens.

▶ história do ensino de ciências, ensino de química, Escola Nova ◀

Recebido em 19/04/2026; aceito em 18/09/2026

Introdução

A Escola Nova foi um movimento político e pedagógico pela renovação da educação que surgiu na Europa e se expandiu para o restante do Ocidente nos anos finais do século XIX e início do século XX. Tinha como principal escopo o Pragmatismo, doutrina filosófica que possuía entre seus principais articuladores o filósofo Charles Sanders Peirce (1839-1914), o psicólogo William James (1844-1910) e o jurista Oliver Wendell Holmes Jr. (1841-1935).

Porém, as perspectivas filosóficas e educacionais que nortearam a Escola Nova no Brasil de maneira mais significativa foram as propostas pelo filósofo e educador estadunidense John Dewey (1859-1952), também ligado ao Pragmatismo. Entre os principais condutores da Escola Nova no Brasil estão Manoel Bergström Lourenço Filho (1897-1970), Fernando Azevedo (1894-1974) e Anísio Teixeira (1900-1971).

A Escola Nova se estabeleceu como um movimento de renovação do ensino, buscando novos métodos de aprendizagem e de relação entre professor e aluno com o intuito de se distinguir da pedagogia oitocentista, chamada pelos escolanovistas de "pedagogia tradicional" (Baldan e Arce, 2009, p.2). O movimento renovador tinha como propósito fornecer aos estudantes uma formação que promovesse os valores da democracia e é reconhecido como uma das maiores transformações no pensamento educacional do século XX (Mesquita, 2010).

De acordo com Soares (2004, p.31),

> A Escola Nova nasceu no contexto do processo de industrialização na Europa do final do século XIX e, na década de 1920, no Brasil. Estes períodos foram marcados pela complexidade das relações sociais, pela crítica de uma visão sociológica de sociedade estática e conservadora e pela busca do movimento e da mudança. Nestes termos, os defensores da nova pedagogia assumiram compromisso com o reconhecimento de direitos iguais entre todos, que se dariam basicamente pelo acesso à educação, maneira de oferecer igualdade de oportunidades no ponto de partida.

A expressão "Escola Tradicional" poderia ser usada em duas diferentes perspectivas: a escola tradicional religiosa e a escola tradicional leiga. A primeira possuía ligação com a igreja Católica dentro das correntes do tomismo e do neotomismo, baseadas na Escolástica. A segunda designava o

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons

período de ascensão da burguesia com o processo da educação centrado na natureza humana que influenciou a construção de sistemas públicos de ensino laicos, obrigatórios e gratuitos (Baldan e Arce, 2009).

O movimento criticava a centralidade do professor que não possibilitava a manifestação livre do estudante. O ponto de partida do processo pedagógico deveria ser os sentimentos, as necessidades e os interesses dos aprendizes. Dessa forma, o estudante deveria ser o protagonista do processo pedagógico, o que diferenciava essa concepção da pedagogia anterior na qual o professor era o centro do processo educativo (Mesquita, 2010).

A pedagogia nova priorizava a compreensão das necessidades das crianças e o desenvolvimento dos aprendizes. O papel do professor também sofreu mudanças significativas, pois, em vez de conduzir o processo pedagógico de maneira rígida, o professor passou a atuar como mediador, oferecendo apoio e orientação aos estudantes.

Se antes do movimento renovador a função docente estava centrada na transmissão eficiente do conteúdo, nessa nova concepção sua atuação sofreu transformações importantes, já que foi exigido que o professor se adaptasse às diferentes situações que surgem no cotidiano escolar. Dessa forma, a Escola Nova valorizava os métodos ativos e incentivava a espontaneidade dos estudantes, sem que isso significasse deixá-los totalmente entregues aos próprios interesses (Mesquista, 2010).

A pedagogia nova priorizava a compreensão das necessidades das crianças e o desenvolvimento dos aprendizes. O papel do professor também sofreu mudanças significativas, pois, em vez de conduzir o processo pedagógico de maneira rígida, o professor passou a atuar como mediador, oferecendo apoio e orientação aos estudantes.

Em palestra realizada no final dos anos trinta, Dewey (2010) argumentou que, embora a escola proporcionasse inúmeros tipos de experiência, era preciso diferenciar as que poderiam estimular experiências futuras que favorecessem o crescimento pessoal, das que limitavam ou mesmo desvirtuavam esse processo. Nesse sentido, reconhecia que as escolas promoviam experiências, mas argumentava que muitas ou produziam limitação na capacidade de julgamento ou eram repetitivas e entediantes, desviando os estudantes da aprendizagem.

Em primeiro lugar, era necessário diferenciar as atividades que poderiam proporcionar prazer pessoal imediato daquelas que resultavam em transformações e novas aprendizagens, já que muitas experiências poderiam produzir uma satisfação momentânea, mas não promoviam um crescimento pessoal. Outro ponto importante é que as experiências deveriam possibilitar um desenvolvimento intelectual e moral (Dewey, 2010, p. 36), uma vez que, na avaliação de Dewey, poderiam modificar tanto o autor da ação como aqueles que a recebiam (Dewey, 2010, p. 34).

Nesse sentido, a experiência não se configuraria apenas como um ato externo, mas participaria também do processo cognitivo e assim, a escolha da experiência escolar a ser desenvolvida pelo aprendiz teria que considerar a interação do sujeito com as condições objetivas nas quais ele se insere. Em resumo, os dois princípios que determinariam a experiência seriam o "*continuum* experiencial" (Dewey, 2010, p. 29), ou seja, a possibilidade de que a experiência promovesse transformações futuras e a interação entre o sujeito e as condições concretas de realização.

A ação do professor estaria centrada na seleção e na organização de experiências que pudessem guiar o estudante, tanto para o aprendizado imediato como para as experiências futuras, uma vez que:

> [...] se uma experiência desperta a curiosidade, fortalece a iniciativa e dá origem a desejos e propósitos suficientemente intensos para levar a pessoa, no futuro, a lugares além de seus limites, a continuidade funciona de uma maneira bastante diferente. Toda experiência é uma força em movimento. Seu valor só pode ser julgado com base em para que e para onde ele se move (Dewey, 2010, p. 38).

Nessa concepção, o educador deveria equilibrar a imposição externa com o respeito ao processo individual de cada estudante. Ao educador caberia avaliar quais ações contribuiriam para o crescimento contínuo e quais condições são necessárias para o desenvolvimento das experiências que levem a esse crescimento. No caso das aulas de ciências poderia ser, por exemplo, o ambiente adequado à realização das operações ou "o material de um experimento que estiver testando" (Dewey, 2010, p. 45).

Pode-se imaginar também as ações que deveriam ser estimuladas em uma aula de ciências para que a experiência resultasse no crescimento do sujeito como a habilidade de manipulação de objetos, a sensibilidade para a observação dos fenômenos, a capacidade de registro e síntese dos resultados, entre outros. Assim, o processo de aprendizagem não se reduziria à compreensão dos conceitos, mas envolveria uma experiência rica em estímulos.

Essas ideias são sistematizadas no Manifesto dos Pioneiros nos seguintes termos:

> Nessa nova concepção da escola, que é uma reação contra as tendências exclusivamente passivas, intelectualistas e verbalistas da escola tradicional, a atividade que está na base de todos os seus trabalhos, é a atividade espontânea, alegre e fecunda, dirigida à satisfação das necessidades do próprio indivíduo. Na verdadeira educação funcional deve estar, pois, sempre presente, como elemento essencial e inerente à sua própria natureza, o problema não só da correspondência entre os graus do ensino e as etapas da evolução intelectual fixadas sobre a base dos interesses, como também da

> adaptação da atividade educativa às necessidades psicobiológicas do momento (Azevedo *et al.*, 1932, p. 8).

Uma lição de Química que até então era ministrada para estudantes passivos a partir da leitura, da memorização e, eventualmente, da demonstração do fenômeno pelo mestre ou pelo preparador de laboratório, teria que ser pensada como uma experiência na qual os estudantes eram concebidos como sujeitos ativos, capazes de manipular objetos e observar transformações.

O ambiente da escola, nos moldes da pedagogia nova, deveria propiciar uma experiência participativa aos estudantes e promover métodos de aprendizagem que valorizassem assuntos de interesse coletivo. Assim, a escola prepararia os estudantes para participar da sociedade democrática e das relações de poder nela existentes, a fim de corrigir os problemas do organismo social como a pobreza e a delinquência, entre outros. Na perspectiva pragmatista e instrumentalista, a instituição escolar foi concebida como responsável por oferecer acesso à cultura geral e à formação técnico-profissional, preparando os indivíduos para atuar no sistema produtivo, contribuindo para o desenvolvimento social. Desse modo, a escola deveria assumir um papel de impulsionadora da sociedade, operando como elemento de transformação social (Soares, 2004).

Este trabalho tem como objetivo analisar como essas ideias influenciaram o ensino das ciências a partir das propostas pedagógicas contidas em manuais de ensino que foram publicados nas três primeiras décadas do século XX. Para isso, foram analisadas as lições sobre os corpos simples e compostos em quatro obras, duas das primeiras décadas do século e duas dos anos 1930.

A análise, realizada a partir de três categorias – a estrutura e a organização da lição, a presença de propostas de atividades experimentais e o uso de imagens ilustrativas –, teve como objetivo responder à seguinte pergunta: quais foram as mudanças incorporadas nas propostas pedagógicas dos livros didáticos de ciências com a pedagogia nova? Espera-se que este trabalho contribua para a compreensão desse importante movimento de renovação educacional, bem como com a formação dos futuros professores de Química.

Para o desenvolvimento desta investigação, foi escolhido o tema corpos simples e compostos, uma vez que esse assunto é estruturante para o ensino de Ciências e Química e está presente em todas as obras analisadas. Foram selecionados quatro livros, sendo dois deles pertencentes ao período em que as ideias do movimento começaram a circular nos meios educacionais e outros dois livros do período posterior à publicação do Manifesto dos Pioneiros.

Os manuais de ensino e seus autores

Para o desenvolvimento desta investigação, foi escolhido o tema corpos simples e compostos, uma vez que esse assunto é estruturante para o ensino de Ciências e Química e está presente em todas as obras analisadas. Foram selecionados quatro livros, sendo dois deles pertencentes ao período em que as ideias do movimento começaram a circular nos meios educacionais e outros dois livros do período posterior à publicação do Manifesto dos Pioneiros. Em relação ao primeiro período, foram escolhidas as seguintes obras: *Noções de Chimica Geral: baseadas nas doutrinas modernas*, de João Martins Teixeira; e *Apontamentos de chimica geral*, de Leonel Franca. No que concerne ao período seguinte, foram escolhidos os manuais de ensino *Ciencias fisicas e naturais: introdução geral ás ciencias experimentais* (Tomo I), de Francisco Venancio Filho e Edgar Süssekind de Mendonça; e *Química: iniciação ao estudo dos fenômenos químicos...*, de Arnaldo Carneiro Leão.

Além dos períodos das publicações das obras, a escolha desses materiais se justifica em função de seus autores, pois foram indivíduos que tiveram certa influência na educação e no meio público em suas respectivas épocas, dando margem para que seus trabalhos permanecessem em circulação por longo período. É interessante pensar nos materiais didáticos que influenciaram a educação também a partir da reputação de seus autores.

A obra de João Martins Teixeira (1848-1906), *Noções de chimica geral*, é um manual de ensino que teve a sua primeira edição em 1876 e em 1920 alcançou a sua 12ª edição; essa última edição é a que foi analisada. O autor foi professor catedrático da antiga Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e bastante influente no meio editorial, com manuais de ensino publicados em inúmeras edições ao longo de mais de quarenta anos (Nascimento *et al.*, 2023).

A obra do padre jesuíta Leonel Franca (1893-1948), *Apontamentos de chimica geral*, teve a sua quarta edição publicada em 1928 e era uma obra pensada para a preparação dos estudantes para o ingresso nas academias. Leonel Franca foi um sujeito público relevante na defesa dos ideais da Igreja Católica e no movimento da Ação Católica, que buscava reafirmar a presença da igreja na vida social, cultural e política do país em meio ao avanço do secularismo e das ideologias modernas como, por exemplo, o liberalismo. Leonel Franca foi professor de Química do Colégio Anchieta em Nova Friburgo, no Rio de Janeiro, e primeiro reitor da PUC-Rio no período de 1939 a 1948. Foi um intelectual de destaque e defensor da causa católica e do ensino confessional nas escolas (Mendes, 1993).

A terceira obra analisada é a segunda edição do livro *Ciencias fisicas e naturais: introdução geral ás ciencias experimentais* (Tomo I), de Francisco Venancio Filho e Edgar Süssekind de Mendonça, publicada em 1933. Os autores pertencem à Escola Nova e a obra foi selecionada por ter sido publicada no auge do movimento renovador. Francisco Venancio Filho (1894-1946) foi engenheiro, educador e

professor do Colégio Pedro II de 1920 a 1937, além de presidente da Associação Brasileira de Educação (ABE), fundada em 1924. Edgar Süssekind de Mendonça (1896-1958) foi professor da Escola Superior de Agronomia e Veterinária, além de também ter lecionado em Escolas Normais e de ter sido diretor das Escolas Souza Aguiar e Álvaro Batista, no Rio de Janeiro. Os dois autores assinaram o Manifesto dos Pioneiros de 1932 (Veiga e Santos, 2025).

Por fim, o último livro analisado é *Química: iniciação ao estudo dos fenômenos químicos de acôrdo com o programa official para a terceira série*, de Arnaldo Carneiro Leão (1887-1966), publicado em 1936. Carneiro Leão era formado em direito e foi professor, advogado e político. Além de professor e escritor de manuais de ensino, Carneiro Leão foi Secretário de Justiça do estado de Pernambuco de 1929 a 1930 e foi deposto por ocasião da chamada Revolução de 1930. Embora não fosse engajado diretamente no movimento renovador, esse autor defendia uma educação popular, criticando fortemente a educação livresca e o ensino reservado somente às elites dirigentes (Silva e Machado, 2004).

A seguir serão apresentadas as análises de cada uma das obras, de acordo com as categorias descritas acima.

Análise dos manuais e ensino

Na primeira obra analisada – *Noções de Chimica Geral: baseadas nas doutrinas modernas*, de João Martins Teixeira –, o assunto sobre corpos simples e compostos começa tratando sobre as propriedades físicas, explicando que a matéria é aquilo que compõe os objetos. O texto argumenta que há vários tipos de matéria, caracterizados por propriedades diferentes. Um exemplo citado na obra é o ferro e sua alteração pela ferrugem. Também há os exemplos do cobre e da platina que, em contato com a água, se comportam de formas distintas, ou seja, o cobre se altera e a platina não sofre transformações. Na sequência, o autor define o que são os corpos simples e compostos com a seguinte afirmação:

> A materia, tão variavel em suas propriedades, divide-se em simples e composta: simples é a que não póde ser separada senão em partes perfeitamente iguaes entre si; composta, a que encerra partes diferentes umas das outras (Teixeira, 1920, p. 10).

Para exemplificar a sua explicação, o autor cita o ouro e a água. Por um lado, afirma que o metal não pode ser decomposto em outras substâncias e que essa matéria "não pode ser feita com ingredientes ou drogas, como pretendiam os alchimistas em suas ambiciosas tentativas" (Teixeira, 1920, p. 10). Por outro lado, a água pode ser decomposta "em duas qualidades de matéria muito diferentes: uma que recebeu o nome de oxygênio; e a outra, o de hydrogenio" (Teixeira, 1920, p. 10).

No texto não há menção à forma como seria feita essa decomposição, exigindo do leitor a concordância absoluta com o argumento, sem apresentar qualquer prova da sua afirmação. A obra finaliza o assunto usando analogias com certos objetos ou símbolos para explicar como é constituída a matéria e apresenta uma visão sobre a sua origem.

> Assim como a lingua mais perfeita póde ser analyticamente reduzida á combinação methodica de vinte e tantas letras, que compõem os alphabetos; assim como a musica mais inspirada não é, para o physico, mais do que a combinação de uma dúzia de sons elementares: assim tambem, aos olhos do chimico, a natureza material não é mais do que a combinação methodica de limitado numero de materias simples. O diccionario d'essa lingua universal, a harmonia d'essa opera sublime, é a sabedoria de Deus (Teixeira, 1920, p. 14).

Dessa forma, para abordar o tema dos corpos simples e compostos o autor começa apresentando as características da matéria e discutindo os seus tipos e propriedades para depois definir a matéria simples como aquela que só pode ser separada em por partes iguais entre si e a matéria composta como aquela que contêm partes diferentes umas das outras. Após a apresentação das definições, o autor desenvolve um texto explicativo sobre a composição dos materiais. A explicação da lição é feita de forma expositiva, ou seja, não apresenta fenômenos para serem observados e analisados, mas apenas exemplos para diferenciar os conceitos como no caso do ouro, como uma matéria simples, e da água como uma matéria composta.

Além disso, a exposição da lição fez uso de analogias para explicar a combinação dos elementos para formar as substâncias. De acordo com o autor isso se assemelha à música que é formada pela combinação de sons ou das palavras que são formadas pela combinação das letras. A explicação não utilizou imagens ou figuras e a lição não contém exercícios para fixação do conteúdo e propostas de experimentos, mas conclui com uma explicação que descreve a natureza como uma obra divina.

Sendo assim, a exposição se apoia na capacidade de o autor produzir um bom texto, claro em seus argumentos e cativante na leitura, mas que não apresenta possibilidades de continuidade do processo educativo, uma vez que não há qualquer desafio além da compreensão do texto. A metodologia de ensino privilegia a leitura e a memorização do conteúdo conceitual pronto, restando pouco espaço para uma análise crítica, para questionamentos ou para a construção autônoma do conhecimento e a interação do sujeito com o meio se reduz à interação do estudante com o manual de ensino.

A segunda obra analisada é *Apontamentos de chimica geral*, de Leonel Franca. O tema substâncias simples e compostas foi abordado logo no início do capítulo 1, que apresenta as noções fundamentais dessa ciência. No item 5, Franca apresentou as definições de corpos simples e compostos com o seguinte texto:

> Sujeitando os produtos naturaes e artificiaes á acção dos agentes physicos – calor, luz, electricidade, etc – observa-se que muitos deles, como a agua, o sal, a madeira se separam em outras substancias diferentes entre si e diferentes da primeira, outros pelo contrario, á maneira do ouro, da prata, do ferro, submetidos á acção dos mesmos agentes, só revelam uma espécie de substancia não podendo ser divididos senão em partes perfeitamente idênticas entre si. Os primeiros dizem-se corpos compostos, os outros corpos simples, ou elementos (Franca, 1928, p. 26).

Em relação ao conteúdo conceitual, percebe-se que o autor não distingue corpos simples de elementos. Sobre a abordagem, o texto demonstra que, tal como na obra anterior, a lição também foi explicada de forma expositiva e os conceitos são introduzidos no assunto como verdades prontas. Também parecido com a obra de Martins Teixeira, a lição sobre corpos simples e compostos não contém imagens ou figuras e nem exercícios para fixação de conteúdo. Nesse sentido, a obra ainda se mantém em uma tradição que estimula o aprendizado pela leitura e pela memorização dos conteúdos.

A terceira obra analisada é Ciencias físicas e naturais: introdução geral ás ciencias experimentais (Tomo I), de Francisco Venancio Filho e Edgar Süssekind de Mendonça, publicada após o Manifesto dos Pioneiros, ou seja, em um período de grande ascensão dos ideais da Escola Nova. Diferente das duas obras analisadas anteriormente, esta possui propostas de experimentos, com materiais adequados a um laboratório escolar e possíveis de serem realizadas por estudantes sem experiência.

No entanto, embora não descreva as operações que poderiam ser realizadas para a transformação da matéria e nem ofereça instruções para a realização de práticas experimentais pelos estudantes, nota-se que a explicação se apoia na argumentação de que a matéria pode ser decomposta em substâncias distintas ou não a partir de ações físicas como a luz, o calor e a eletricidade.

Assim, o texto indica que a classificação dos corpos está apoiada em dados experimentais, o que a distingue da obra anterior, uma vez que o conceito parte da descrição das possibilidades que se obtém a partir da transformação empírica da matéria. Embora as duas obras analisadas apresentem abordagens que pouco se diferenciam do que vinha sendo desenvolvido desde o século XIX, o manual de Franca, especialmente nessa lição, apresenta alguns sinais do que o movimento renovador já estava propondo na década de 1920.

Em resumo, é possível identificar algumas características das lições analisadas nas duas obras do período anterior ao Manifesto dos Pioneiros. Nos dois casos, as lições apresentam os temas de forma expositiva, sem a proposição de experimentos e sem imagens que auxiliassem a compreensão do conteúdo. Se o professor se reduzisse aos livros, o método de ensino seria basicamente a leitura, a memorização e a repetição do texto; a experiência escolar não promoveria um "*continuum* experiencial" (Dewey, 2010, p. 29) e se revelaria pobre em relação à interação do aprendiz com o meio.

A terceira obra analisada é *Ciencias físicas e naturais: introdução geral ás ciencias experimentais* (Tomo I), de Francisco Venancio Filho e Edgar Süssekind de Mendonça, publicada após o Manifesto dos Pioneiros, ou seja, em um período de grande ascensão dos ideais da Escola Nova. Diferente das duas obras analisadas anteriormente, esta possui propostas de experimentos, com materiais adequados a um laboratório escolar e possíveis de serem realizadas por estudantes sem experiência.

A obra não está estruturada em uma sequência didática linear, de maneira que se pode abordar qualquer capítulo do livro de maneira independente, sem a necessidade dos conhecimentos abordados nos capítulos anteriores. O assunto sobre corpos simples e compostos é tratado no capítulo 6 – Química do ar e da água –, no qual são apresentados trinta e oito experimentos. No experimento 115 (vigésimo quarto do capítulo), ilustrado na Figura 1, os autores discutem a formação e as características do azoto (gás nitrogênio):

> Experiencia 115a. – Tome-se o aparelho da Fig.112 e no balão introduzam-se 50g de azoteto de amônio; aqueça-se moderadamente. O gaz que se desprende não alimenta a combustão, como o oxigênio, nem sofre combustão como o hidrogênio. É análogo ao gaz que se obtinha do ar. Deve ser o azoto (Venancio Filho e Mendonça, 1933, p. 115).

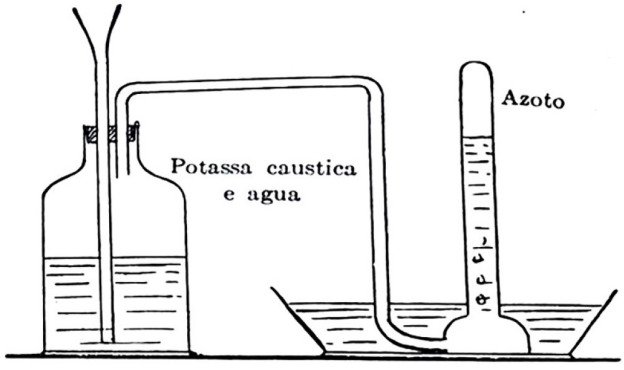


Figura 1: Experiência de produção do azoto. Fonte: Venancio Filho e Mendonça, 1933, p. 116

Após os experimentos que buscam identificar, isolar e identificar os gases, os autores definem os corpos simples e compostos da seguinte forma:

> Corpos como o hidrogenio, o oxigenio, o azoto, o enxofre, o cobre, o zinco, o ferro são substancias das quais só se podem extrair estes mesmos corpos, que reduzidos a fragmentos apresentam sempre as mesmas propriedades.

> São denominados corpos simples ou elementos.
> Corpos como a agua, o acido sulfurico, dos quais é possivel extrair outros corpos são chamados corpos compostos (Venancio Filho e Mendoça, 1933, p. 116).

É importante ressaltar que essa obra também não distingue corpos simples de elementos químicos. No entanto, a abordagem do tema é completamente distinta das obras anteriores. Em primeiro lugar, a lição inicia como uma demonstração prática dos fenômenos naturais com materiais e roteiro que possibilitam que o aprendiz reproduza os fenômenos na escola. Esse aspecto representa uma grande transformação no ensino de ciências, uma vez que transfere o foco do processo educativo da leitura e da memorização para a operacionalização prática e para a observação do fenômeno natural.

Os autores usam o exemplo do *azoto* e de suas combinações para resultar em outras substâncias com propriedades específicas e, somente após a observação dos resultados do experimento, são apresentadas as informações e as definições sobre corpos simples e compostos. Nessa abordagem pedagógica, há pelo menos três mudanças importantes em relação às propostas anteriores: a primeira é a de relacionar o conceito com um fenômeno da natureza observável; a segunda, é que o processo de construção de conhecimento parte do concreto para o conceitual (ou abstrato); a terceira é a possibilidade de que o estudante manipule a matéria com suas próprias mãos.

Nesse ponto, fica clara a diferença entre o processo pedagógico daquele que se baseia na leitura de conceitos prontos em relação a esse que se desenvolve a partir de evidências experimentais e do uso de imagens ilustrativas. Em relação aos fundamentos do movimento renovador, percebe-se que a escolha dessa metodologia promovia tanto uma continuidade do processo de aprendizagem para além do momento em que se realizava a atividade, como uma interação mais rica do estudante com o meio. É possível inferir que essa prática produzia uma "a atividade espontânea, alegre e fecunda, dirigida à satisfação das necessidades do próprio indivíduo" (Azevedo, 1932, p. 8), em substituição ao processo educativo que cobrava do aprendiz uma atitude passiva e centrada na memorização e na repetição.

Os autores concluem a lição explicando que, de substâncias como oxigênio, azoto, enxofre, etc., só se podem extrair outras substâncias com as mesmas propriedades e por isso são definidas como corpos simples. Os corpos dos quais são possíveis extrair outros corpos com propriedades diferentes são denominados corpos compostos.

Diferente do método intuitivo, que se desenvolveu no século XIX e que valorizava principalmente a observação dos fenômenos (Braghini, 2017), o método proposto pelos renovadores estimulava que o estudante desenvolvesse operações práticas. Assim, a metodologia não se reduzia à exposição dos conhecimentos pelo mestre, à leitura ou à memorização pelos aprendizes, mas envolvia outros processos cognitivos que colocavam o estudante no centro do processo educativo, conforme apontado por Mesquita (2010).

Finalmente, embora não tenham sido analisados dados de práticas pedagógicas realizadas em situações reais de aprendizagem, as operações laboratoriais propostas nesta obra poderiam estimular o desenvolvimento de procedimentos colaborativos, bem de acordo com a ideia já apresentada de que a pedagogia nova defendia uma formação voltada à construção de uma sociedade democrática (Soares, 2004).

A quarta e última obra analisada é *Química: Iniciação ao estudo dos fenômenos químicos*. A obra consultada é dedicada à 3ª série e foi publicada em 1936, ou seja, também no período em que as ideias que inspiraram a Escola Nova já eram bem conhecidas pelos educadores. É importante salientar que o autor, Carneiro Leão, não estava ligado diretamente ao movimento renovador.

Para abordar o tema "Substâncias simples e substâncias compostas" (Leão, 1936, p. 79), o autor partiu das ilustrações que representavam fragmentos do ferro (círculos divididos ao meio com inscrições Fe nas duas metades) e do cloreto de sódio (círculos divididos ao meio com inscrição Na e Cl em cada metade) usadas no tópico anterior para apresentar as seguintes definições:

> Volte a examinar os esquemas que representam o ferro e o cloreto de sódio, ambos considerados substâncias puras. [...] Como se pode facilmente observar a molécula de todos dois é constituída por dois átomos. Mas, enquanto a molécula do ferro é formada por dois Átomos Iguais, a molécula de cloreto de sódio é constituída por ÁTOMOS DIFERENTES [...]. No primeiro caso, as substâncias são denominadas SIMPLES; no segundo, são chamadas COMPOSTAS (Leão, 1936, p. 79-80).

Após a apresentação das definições, a obra segue a lição com a proposição da seguinte experiência:

> Coloque em um tubo de ensaio um pouco de óxido vermelho de mercúrio (uma quantidade equivalente, mais ou menos, a uma colherinha das de chá). Segure o tubo com pinça e o aqueça lentamente.
> No fim de alguns instantes, note a presença de oxigênio, introduzindo no tubo, um palito com um ponto em brasa (Leão, 1936, p. 80).

Após a descrição do experimento, o autor explica que a substância que foi aquecida se decompôs em mercúrio e oxigênio e apresenta as representações imagéticas dos reagentes e dos produtos desta transformação (Figura 2).

O autor conclui a explicação do conteúdo, deixando claro o papel que atribuía às representações e às práticas experimentais em sua lição:

> Por eles é fácil perceber tudo. O óxido de mercúrio é uma substância pura ou espécie química, pois que todas as suas moléculas são iguais entre si. Pelo aquecimento, suas moléculas se decompuseram em

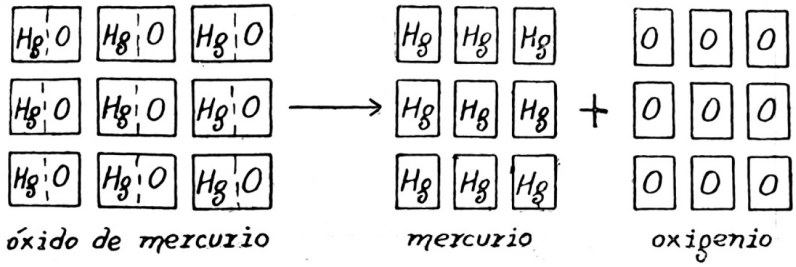


Figura 2: Representação da decomposição do óxido de mercúrio. Fonte: Leão, 1936, p. 81.

> mercúrio (Hg) e em oxigênio (O). Isso prova que o óxido de mercúrio é uma substância COMPOSTA (Leão, 1936, p. 81).

O texto e as imagens compõem uma abordagem expositiva que, na avaliação do autor, não deixa margem para dúvidas, uma vez que "é fácil perceber tudo" (Leão, 1936, p. 81). A prática foi inserida na lição com o objetivo de provar as características do óxido de mercúrio, mas, enquanto a pedagogia tradicional começava a abordagem pela descrição dos conceitos e a Escola Nova pela apresentação dos fenômenos da natureza, Carneiro Leão inicia a explicação pela representação imagética das substâncias.

Nota-se a influência da Escola Nova pela proposta de um experimento viável para um laboratório escolar e pela descrição detalhada da forma como proceder essa prática, sugerindo que o autor pretendia que o estudante realizasse o experimento. Nesse aspecto, a obra possibilitava que o estudante tivesse uma interação mais rica com o meio, o que estava de acordo com as proposições de Dewey (2010) e com a ideia defendida no Manifesto dos Pioneiros de que o processo educativo deveria estar de acordo com as características psicobiológicas do aprendiz. No entanto, a prática não é usada com o objetivo de estimular a continuidade do processo de aprendizagem, mas como prova de que o conceito apresentado estava correto, o que coloca o autor em um campo intermediário entre a chamada pedagogia tradicional e os escolanovistas.

Diante do exposto, pode-se dizer que as duas obras publicadas nos anos 1930 apresentam características que as distinguem das obras publicadas no período anterior. Na obra de Venancio Filho e Mendonça, são vistos elementos mais típicos do movimento renovador, tais como a abordagem baseada na análise dos resultados da experimentação e na grande quantidade de experimentos propostos em cada lição com roteiros para serem praticados pelos próprios estudantes. As características desse manual de ensino possibilitam uma maior interação do aprendiz com o meio e a prática de uma pedagogia que tem como objetivo que o estudante seja protagonista da sua aprendizagem e não reduz o ensino à transmissão/recepção passiva das informações.

A obra está de acordo com os ideais da Escola Nova, uma vez que a utilização de experimentos ao longo dos capítulos possibilita que a escola ofereça uma experiência participativa aos estudantes, além de considerar que o ponto de partida do processo educativo são as necessidades e interesses dos estudantes (Mesquita, 2010). Isso era potencializado pela grande quantidade de propostas experimentais que possibilitava ao docente escolher as experiências que se encaixassem de forma mais adequada às condições do momento.

A obra de Carneiro Leão pode ser vista como uma obra que sofre influências tanto da pedagogia tradicional quanto da pedagogia nova. Na lição investigada, a abordagem é expositiva, mas envolve a análise de uma prática laboratorial. A obra apresenta imagens que auxiliam a explicação, mas essas imagens têm a função de complementar um argumento que está pronto e não de estimular a continuidade do processo educativo.

Nessa obra, a proposição de que o professor realiza o direcionamento do processo pedagógico se confunde com a ideia de que o professor é um mediador, visto que, se por um lado o conceito já foi anunciado para ser comprovado, por outro lado a realização de experimento pelo estudante estimula a curiosidade e permite o desenvolvimento de outros aspectos da educação em ciências como a observação, o registro e a discussão dos dados.

Nesse sentido, as análises das obras possibilitam responder à pergunta que orientou a realização desse trabalho, ou seja: quais foram as mudanças empregadas nos livros didáticos de ciências com a pedagogia nova? Nas obras de Leonel Franca e Martins Teixeira, nota-se que a lição sobre corpos simples e compostos é desenvolvida a partir da exposição do conceito, partindo depois para exemplos e analogias no intuito de facilitar a compreensão do assunto. No entanto, a lição não apresenta outros recursos didáticos, especialmente imagens, figuras, tabelas ou propostas de prática experimental.

As obras dos anos 1930, por sua vez, apresentam mudanças importantes em relação às do período anterior. A obra de Venancio Filho e Edgar de Mendonça apresenta as seguintes características: (1) a lição começa com um experimento com o objetivo de observar o fenômeno que será desenvolvido; (2) o conteúdo que vem após o experimento tem como objetivo ordenar as ideias para que estejam de acordo com a análise do fenômeno observado; (3) há uso de imagens de objetos para ilustrar os aparatos de laboratório; (4) há sugestões de experimentos a serem realizados pelos estudantes ao longo de todo o capítulo; (5) há exercícios para fixação do conteúdo conceitual.

Na obra de Carneiro Leão, foi visto que: (1) a lição começa com uma abordagem descritiva; (2) a organização do conteúdo segue uma progressão lógica acumulativa;

(3) há propostas experimentais, mas estas têm o objetivo de comprovar a teoria; (4) há o incentivo à prática experimental, com roteiros viáveis para serem realizados pelos estudantes; (5) há atividades de fixação ou exercícios.

Finalmente, a comparação das lições nas quatro obras aponta que há diferenças entre as obras dos dois períodos e, também, entre as obras do mesmo período. As obras mais antigas são mais homogêneas, embora na obra de Leonel Franca, publicada na década de 1920, apareçam indícios do movimento renovador. As obras publicadas após o Manifesto dos Pioneiros apresentam diferenças importantes em relação ao período anterior e, além disso, diferenças na forma de apropriação das ideias e das propostas do movimento renovador, especialmente em relação à possibilidade de que o processo educativo estimule transformações futuras e promova uma interação mais rica do aprendiz com o meio, indicando a complexidade que envolve a definição do currículo.

As obras publicadas após o Manifesto dos Pioneiros apresentam diferenças importantes em relação ao período anterior e, além disso, diferenças na forma de apropriação das ideias e das propostas do movimento renovador, especialmente em relação à possibilidade de que o processo educativo estimule transformações futuras e promova uma interação mais rica do aprendiz com o meio, indicando a complexidade que envolve a definição do currículo.

Considerações finais

A partir da análise comparativa das quatro obras de dois momentos pedagógicos distintos – a Escola Nova e a chamada Pedagogia Tradicional –, tomando-se como recorte a lição sobre a classificação dos corpos simples e compostos, foi possível identificar mudanças importantes que ocorreram nos manuais de ensino de Química entre a década de vinte e a década de trinta do século XX.

Pode-se dizer que as mudanças introduzidas nos manuais nos anos 1930, quando as ideias da Escola Nova estavam mais consolidadas, se manifestam sobretudo no plano metodológico: inserção da experimentação como fundamento da aprendizagem a ser realizada pelo estudante, utilização de recursos didáticos como imagens e figuras, introdução de questões, flexibilização da organização dos conteúdos e redefinição do papel do professor.

Contudo, tais transformações não eliminaram em uma das obras as marcas da pedagogia tradicional, revelando que o processo de renovação pedagógica foi marcado por mudanças e continuidades ao longo de todo o processo de transformações educacionais. Com este trabalho, foi possível demonstrar que, pelo menos nesse período e nesse tema, o currículo não se reduziu ao conhecimento conceitual ou às propostas didáticas, mas foi um campo de disputas em contínua ruptura, adaptação e mudança.

Agradecimentos

Esse artigo é fruto de um projeto financiado pela Fapesp (Processo 2022/13891-0).

Vinicius José da Silva (jose.vinicius@unifesp.br) é licenciado em Ciências com habilitação em Física pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Atualmente é professor de Matemática e Física nas Escolas Técnicas Estaduais (ETEC) Irmã Agostina e Carolina Carinhato Sampaio, São Paulo-SP, Brasil. **Reginaldo Alberto Meloni** (meloni@unifesp.br) é bacharel e licenciado em Química, mestre em História Social pela Universidade de São Paulo (USP) e doutor em História da Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente é professor em cursos de graduação e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECMA) da Unifesp e no Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Unicamp.

Referências

AZEVEDO, F.; PEIXOTO, A.; DORIA, A. S.; TEIXEIRA, A. S.; LOURENÇO FILHO, M. B.; PINTO, R.; FROTA PESSÔA, J. G.; MESQUITA FILHO, J.; BRIQUET, R.; CASASSANTA, M.; DELGADO DE CARVALHO, C.; ALMEIDA JR., A. F.; FONTENELLE, J. P.; LOPES DE BARROS, R.; SILVEIRA, N. M.; LIMA, H.; VIVACQUA, A.; VENANCIO FILHO, F.; MARANHÃO, P.; MEIRELLES, C.; SUSSEKIND DE MENDONÇA, E.; ALBERTO, A. A.; REZENDE, G.; CUNHA, N.; LEMME, P. e GOMES, R. O manifesto dos pioneiros da educação nova (1932): a reconstrução educacional no brasil: ao povo e ao governo. Disponível em: < https://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/acervos/o-manifesto-dos-pioneiros-da-educacao-nova>, acesso em set. 2026.

BALDAN, M. e ARCE, A. A representação da pedagogia tradicional e da escola nova segundo a propaganda e a produção teórica dos personagens do movimento renovador brasileiro: um estudo da coleção "escola nova brasileira" de José Scaramelli (1931). *In:* VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas, 2009, Campinas, SP. *Anais do VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas*, 2009.

BRAGHINI, K. Z. As aulas de demonstração científica e o ensino da observação. *Revista Brasileira de História da Educação*, v. 17, n. 2, p. 227-254, 2017.

DEWEY, J. *Experiência e educação*. Petrópolis: Vozes, 2010.

FRANCA, L. *Apontamentos de chimica geral*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Pimenta de Mello & Cia, 1928.

LEÃO, A. C. *Química: Iniciação ao estudo dos fenômenos químicos*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936.

MESQUITA, A. M. Os conceitos de atividade e necessidade para a Escola Nova e suas implicações para a formação de professores. *In:* MARTINS, L. M. e DUARTE, N. *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

MENDES, C. Leonel Franca, a disciplina da verdade. *Síntese Nova Fase*, v. 20, n. 61, p. 163-172, 1993.

NASCIMENTO, F. R. O.; ROSADO, J. P. e MORI, R. C. A Chimica entre Nós", de João Martins Teixeira: breve análise e transcrição de um texto pioneiro sobre a história (do ensino) da química no Brasil. *Revista Virtual de Química*, v. 15, n. 5, p. 1043-1055, 2023.

SILVA, J. A. P. e MACHADO, M. C. G. Carneiro Leão: a educação popular e a formação de professores. *Série-Estudos*, v. 17, p. 103-118, 2004.

SOARES, J. R. Atualidade dos fundamentos da escola nova na educação brasileira. *Educação em Debate*, v. 1, n. 4, p. 25-33, 2004.

TEIXEIRA, J. M. *Noções de Chimica Geral: baseadas nas doutrinas modernas*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1920.

VENANCIO FILHO, F. e MENDONÇA, E. S. *Ciências físicas e naturais: introdução geral às ciências experimentais.* Tomo I. 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1933.

VEIGA, I. A. e SANTOS, M. C. F. História da disciplina escolar ciências: análise de atividades experimentais e imagens no livro "Ciências físicas e naturais" tomos I e II (1932-1937). *In:* Encontro de História da Educação do Rio de Janeiro, 2025, Rio de Janeiro**.** *Anais do Encontro de História da Educação do Rio de Janeiro*, 2025.

Abstract: *The teaching of Chemistry in textbooks: between tradition and renewal.* The ideas of the educational renewal movement known as the New School (*Escola Nova*) began circulating in Brazil in the early 20th century and were systematized in the famous Manifesto of the Pioneers (*Manifesto dos Pioneiros*), published in the early 1930s. Although this topic has been widely studied, there is still a lack of research on how the movement's principles influenced pedagogical proposals for science teaching. This article analyzes Chemistry textbooks to answer the following question: What was the influence of the New Pedagogy on Chemistry textbooks? To address this question, four textbooks written by authors who worked in Brazil and published during the 1920s and 1930s were selected. The results indicate significant changes in these textbooks, particularly regarding lesson explanations, proposed experiments, and the use of images.
Keywords: history of science education, chemistry education, New School