

# Caminhos epistemológicos para a formação de professores de química

**Joyce Melo Mesquita**

Instituto Federal do Maranhão - IFMA

Email: joyce.mesquita@ifma.edu.br

**France Fraiha-Martins**

Universidade Federal do Pará - UFPA

Email: francefraiha@ufpa.br

## Resumo

Neste trabalho discutimos os modelos de formação de professores de química à luz de diferentes racionalidades (técnica, prática e crítica). Trata-se de um estudo teórico que aponta fragilidades no modelo da racionalidade técnica e propõe o pensamento prático como princípio estruturante da formação docente em química direcionado à investigação da prática e à emancipação docente (CARR E KEMMIS, 1988; MALDANER, 2013; SCHNETZLER, 2000; PÉREZ-GÓMEZ, 1992; SCHÖN, 1983 e 1992; ZEICHNER, 1998 e 2008). Os resultados alertam para a urgência de investimento em novos modelos de formação que ultrapassem a concepção do professor de química como pouco profissionalizado e contribuam para o desenvolvimento de novas concepções fundadas em uma identidade investigativa e crítica para professores de química da escola, legitimando sua produção como teorização da prática e construção de conhecimento.

**Palavras chave:** epistemologias de formação, formação docente em química, ensino de química, racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica.

## Abstract

In this paper, it is discussed about teachers training models according to different rationalities (technical, practical and critical). It is about the literature review which highlights the weaknesses in the technical rationality model and suggests the practical thinking as a structural principle in the teachers training in Chemistry directed to the practical investigation and to the teacher's emancipation (CARR and KEMMIS, 1988; MALDANER, 2013; SCHNETZLER, 2000; PÉREZ-GÓMEZ, 1992; SCHÖN, 1983 and 1992; ZEICHNER, 1998 and 2008). The results warn to the urgency related to investments in new teachers training models which goes beyond the Chemistry teacher conception as little professionalized and it contributes to the development of new conceptions which are based in an investigative and critical identity to Chemistry teachers from school, validating their production as practical theorization and knowledge development.

**Key words:** training epistemologies, teachers training in Chemistry, Chemistry teaching, technical rationality, practical rationality and critical rationality.

## **PROFISSÃO DOCENTE EM QUÍMICA: do tecnicismo à emancipação**

A constituição de professores de química possui um percurso histórico adjacente à constituição de bacharéis em química. Por muito tempo, os currículos das licenciaturas, os profissionais formadores e a identidade docente estiveram diluídos e preteridos nas perspectivas próprias dos bacharelados. Não houve definição de limites que se propusesse a caracterizar quem são e o que fazem os professores de química.

Neste trabalho discutimos os modelos de formação docente em química à luz de diferentes racionalidades (técnica, prática e crítica) buscando responder à questão teórica: **que caminhos epistemológicos para a formação de professores de química podem ultrapassar as limitações e fragilidades do modelo da racionalidade técnica e cunhar o pensamento prático como princípio estruturante da formação docente em química investindo na investigação na/sobre a prática e na emancipação do professor?** Para tanto, realizamos um estudo teórico delimitado em referenciais que tratam desde as críticas à racionalidade técnica (RT), que culminaram no surgimento do pensamento prático aqui direcionado à atividade docente, até a formação do professor reflexivo e crítico (CARR E KEMMIS, 1988; PÉREZ-GÓMEZ, 1992; SCHÖN, 1983 e 1992; ZEICHNER, 1998 e 2008). Como o objeto principal deste trabalho é a análise sobre a formação de professor de Química em diferentes modelos de formação, as proposições teóricas desse trabalho também apresentam contribuições de educadores químicos que investigam a formação docente (MALDANER, 2013; SCHNETZLER, 2000).

Nossa discussão inicia com as marcas da RT que concebeu o professor de Química como um técnico, pouco profissionalizado, alcança as possibilidades formativas da Racionalidade Prática (RP) que estimulou a compreensão do professor reflexivo, e por fim atinge a emergência do intelectual crítico-reflexivo, proposto pela Racionalidade Crítica (RC). Ressaltamos que a proposta de explicitar os diferentes modelos de formação de professores de química não acontece por evolução temporal e não se configura como ruptura definitiva com um modelo para adoção de outro, mas constituem-se possibilidades epistemológicas de avanços, negociações e intenções formativas não estanques. Ao discutirmos separadamente as perspectivas de formação balizadas por tais epistemologias não estamos assumindo que exista compartimentalização entre elas, ou seja, que não haja pontos de intercessão, tampouco estamos sugerindo que os processos de transição epistemológica da formação docente em química, entre os modelos propostos e discutidos aqui, ocorrem por superação absoluta de paradigmas.

### **RACIONALIDADE TÉCNICA: o professor de química como especialista técnico**

A formação ofertada nas licenciaturas em química foi, por muito tempo, uma espécie de alinhavo, uma costura grosseira dos currículos dos bacharelados onde, à medida que se evidenciavam lacunas, alguns “retalhos pedagógicos” eram adicionados, como resultado, tem-se uma clara polarização curricular. De um lado, disciplinas de conhecimento específico de química, com suas discussões extremamente técnicas, com linguagem rebuscada e complexidade dos conceitos. Do outro lado, estavam as disciplinas de formação pedagógica buscando preparar o licenciando para a escola. Não houve, assim, uma preocupação direcionada à integração desses dois campos de conhecimento necessários à constituição docente em química (MALDANER, 2013).

A separação entre o conhecimento químico e o conhecimento pedagógico sustentou por muitos anos a compreensão de que existe hierarquização entre a teoria e a prática, entre a universidade e a escola e, conseqüentemente, entre o professor universitário e o professor da

educação básica. É esta hierarquização que justifica a pouca importância que a RT deu à formação do professor de química para a escola, porque o compreendeu como um técnico que reproduz o conhecimento aprendido na universidade, ignorando toda a multiplicidade de situações que emergem da prática, assumindo a sala de aula como um universo homogêneo e padronizado. Nesta concepção, solidificou-se o equívoco de que, para ser professor basta ter bastante conhecimento do conteúdo que ensina e dominar algumas estratégias pedagógicas (SCHNETZLER, 2000).

A escola trouxe à superfície as lacunas da formação docente em química ofertada pela RT ao requerer um profissional que a formação tecnicista não conseguiu atender, apontando para a necessidade de superação da compreensão instrumental do ensino e do entendimento do profissional docente como um técnico, que munido do conhecimento químico, aplica estratégias e metodologias no ensino, como se a aprendizagem dos seus alunos acontecesse pela transmissão de informações em pacotes empilhados na memória, ignorando concepções e crenças que os discentes trazem consigo e que afetam o processo de construção do conhecimento químico com seu dinamismo e complexidade.

É possível encontrar uma justificativa para que durante sua prática, o professor de química formado pela RT ignore as concepções discentes, suas crenças e opiniões. O professor também já foi ignorado em seus processos de formação pelo modelo tecnicista, na escola e na licenciatura. Uma das críticas ao modelo da RT para a formação do professor de química foi a ausência de reelaboração dos conceitos químicos estudados na universidade, visando torná-los adequados à realidade escolar, aproximando estes conceitos dos objetivos próprios da educação básica. A responsabilidade da reelaboração do conhecimento químico acadêmico em escolar ficou a cargo dos próprios professores quando iniciavam seu trabalho na escola. Contudo, a intensidade das experiências vividas nos primeiros dias de docência quase sempre inviabiliza o processo de ressignificação do conhecimento químico.

Sem vivenciar a realidade e o conteúdo escolar durante os processos de formação, é pouco provável que o professor assuma atitudes criativas e reflexivas diante da realidade em que atua. A escola se estabelece então como um espaço de reprodução, pois sem aprender a definir quais conceitos químicos devem ser ensinados (priorizados) a alunos da educação básica e, sem ter vivenciado a reelaboração de conceitos aprendidos na graduação, é comum que professores inexperientes imitem a prática que tiveram contato durante o seu próprio processo de escolarização (SCHNETZLER, 2000).

O investimento em formação com princípios meramente instrumentais não possibilita a criação de espaços e momentos para problematizar a docência, tampouco privilegia discussões e reflexões sobre a escola e as relações sociais que a integram, assim como a complexidade de ensinar química. Tudo isto porque esse modelo formativo não valoriza processos de investigação docente, nem inserção de recurso para alimentar a prática e não reconhece, muito menos valida, que se trata de produção científica o conhecimento construído pelo professor da educação básica quando investiga sua prática (ZEICHNER, 1998).

É nas experiências em sala de aula, nas relações com a prática que o professor identifica as ausências na formação pela qual passou. Mas está sozinho neste processo de aprendizagem e não demora a sentir-se culpado quando identifica os problemas do ensino transmissivo. É outra característica da RT, a atribuição da responsabilidade pelos fracassos escolares ao professor. Ora! Se para ensinar química na escola só basta ao professor dominar os conteúdos químicos e conhecer algumas estratégias pedagógicas que atraiam a atenção dos alunos, o que poderia dar errado?

É Pérez-Gómez (1992, p.99) que nos responde este questionamento ao expor a profundidade dos limites e lacunas da RT que ficam cada vez mais evidentes quando as características e

urgências dos fenômenos práticos emergem com sua “complexidade, incerteza, instabilidade, singularidade e conflito de valores”. É pela força desses “fenômenos práticos” que se propõe um novo modelo de formação docente, estabelecido na relação indissociável entre a prática docente e a reflexão profissional.

## **RACIONALIDADE PRÁTICA: o professor de química como profissional reflexivo**

Na seção anterior, listamos algumas razões que alertam para a importância de ultrapassar a visão simplista do ensino de química sustentada pela RT (as fragilidades da formação ofertada nas licenciaturas que provocam dependência e insegurança nos profissionais formados, a dicotomia entre a teoria e a prática, o distanciamento do professor das atividades de pesquisa e produção sobre o conhecimento prático, o isolamento do professor na escola e a responsabilização pelos fracassos da educação básica). São muitas e profundas as marcas da RT nos processos de formação de professores o que provoca resistência a novos modelos, porque adotá-los exige mais que uma simples aceitação, exige mudanças nas concepções, crenças e atitudes implícitas nas práticas desses professores. Fazê-las emergir, provocar reflexões sobre as mesmas e problematizá-las não é tarefa simples.

Para tornar possível a compreensão de modelos epistemológicos que buscam ultrapassar a RT, estenderemos a discussão de Pérez-Gómez (1992), quando interpreta o pensamento prático proposto por Schön (1983), para analisar a formação de professores de química. Nisto, apresentaremos a discussão sobre os três componentes que constituem o *pensamento prático: conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação*. Encaminharemos a discussão desses componentes para projetar a instituição do pensamento prático em iniciativas de formação de professores de química.

O *conhecimento-na-ação* é um componente inteligente da atividade docente que se efetiva quando o professor incorpora à sua prática aprendizagens resultantes das experiências vivenciadas em sala de aula, com outros estudantes. Assim, quando o professor de química, motivado pelas experiências anteriores, integra às suas aulas adequações na linguagem corrigindo concepções equivocadas ou diferentes exemplos e estratégias para conectar as compreensões que os alunos trazem das experiências cotidianas, com intenção de aproximá-las dos conceitos químicos trabalhados, ele realiza o *conhecimento-na-ação*, o que nem sempre acontece por consciência e intencionalidade do professor.

Pérez-Gómez (1992) associa o *conhecimento-na-ação* ao *saber-fazer* que está implícito na atividade docente e que exige do professor um olhar atento para suas escolhas, evitando o risco deste componente se tornar mecanizado e rotineiro, condição que desperdiçaria valiosas oportunidades de aprendizagem. Tudo isto porque existe uma larga distância entre saber fazer e saber explicar o que faz. A capacidade do professor de explicar como e por que ensina química de determinada maneira só ocorre quando o *conhecimento-na-ação* é integrado aos outros componentes do pensamento prático.

A *reflexão-na-ação* é um “processo dialógico com a situação problemática e sobre uma interação particular que exige uma intervenção concreta” (PÉREZ-GÓMEZ, 1992, p. 104). O professor realiza *reflexão-na-ação* em uma aula de química quando, por exemplo, ao perceber falhas na compreensão discente sobre determinado conceito químico, reflete sobre os recursos que fez uso para ensino do conceito, buscando identificar as razões que dificultaram a aprendizagem do aluno. Aqui reside uma característica fundamental do professor reflexivo, ele compreende a importância de ouvir o aluno, “um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz” (SCHÖN, 1992, p. 83).

Na *reflexão-na-ação* a aprendizagem é intensa porque se efetiva em situação de prática, na interação com o contexto, com os alunos que são partícipes dos processos envolvidos na aula, a necessidade de intervir em uma problemática que se revela ali, no presente, no momento em que a ação se efetiva, mobiliza o professor para a resolução do problema. A *reflexão-na-ação* se configura como o primeiro espaço de investigação da prática docente e, por isso, é o mais complexo componente do pensamento prático, porque o profissional está envolvido na circunstância da ação enquanto reflete sobre ela, ou seja, é um processo extremamente delicado porque exige criatividade e dinamismo e é afetado pelas emoções provocadas pelo ambiente da sala de aula.

A *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação* “é a utilização do conhecimento para descrever, analisar e avaliar os vestígios deixados na memória por intervenções anteriores” (PÉREZ-GÓMEZ, 1992, p. 105). Ou seja, continuação do movimento de investigação sobre a prática, quando o professor se distancia do contexto da ação e tem ali uma oportunidade de refletir sobre os episódios da aula, menos influenciado pelas emoções despertadas nas situações de prática. Também é característica desse componente prático não haver exigência de posicionamento e intervenção imediatos, tão comuns na *reflexão-na-ação*.

A reflexão, individual e coletiva, sobre o que pensam e fazem os professores de química em suas salas de aula pode possibilitar a teorização do pensamento prático do professor e contribuir para melhorar as iniciativas de formação inicial e continuada de professores. Na RT identificamos inúmeras tentativas de reduzir a qualidade e legitimidade do conhecimento produzido pelo professor nas situações de prática, esta é uma das principais superações que o modelo da RP pode promover para a formação de professores de química: a compreensão de que é científica a produção de conhecimento realizado nas escolas (ZEICHNER, 1998).

Na tentativa de expandir o alcance formativo proposto pela RP, discutiremos ainda um terceiro modelo de formação (RC) que corrobora com a importância do pensamento prático para a formação de professores, mas alerta para a necessidade de estender os alcances da reflexão para que não esteja reduzida à dinâmica da sala de aula.

### **RACIONALIDADE CRÍTICA: o professor de química como intelectual crítico-reflexivo**

No modelo de formação proposto pela RC o professor é compreendido como um investigador, alguém que lança olhar sobre a prática, identifica problemas e propõe intervenções. É possível afirmar que a RT e RP também compreendem o professor como alguém que levanta problemas, a diferença reside nas formulações dos mesmos e dos processos de intervenção de cada modelo. Para a RT, a visão do trabalho docente está assentada nos procedimentos e na instrumentação. Sem surpreender, a proposta de intervenção geralmente focaliza na aplicação de métodos e estratégias padronizados que desconsideram a singularidade de cada aula e a complexidade das relações sociais que afetam a escola. Na RP, a padronização e instrumentalização do ensino são superadas pela interpretação das situações práticas com um enfoque local, centralizada na realidade individual do professor e sua prática.

A abordagem crítica diferencia-se dos demais modelos analisados neste trabalho quando dilata o alcance da reflexão docente que outrora se limitou à vida na sala de aula, com o propósito de considerar as relações que afetam o modo de pensar e agir de professores e alunos, entendendo que estas não estão restritas às experiências vivenciadas na escola. Neste modelo de formação, o professor assume a condição de intelectual crítico, pois o seu trabalho de investigação sobre a prática está comprometido com a sua própria emancipação e a de

outros sujeitos (CARR; KEMMIS, 1988). Desse modo, a RC compreende ser necessário superar a abordagem prática que limita a investigação docente a unidades reflexivas sobre a aula e as relações que se estabelecem unicamente na escola, permitindo uma análise mais atenta do que acontece para além dos limites geográficos escolares, nas esferas sociais, políticas, ambientais, tecnológicas e tantas outras que afetam a vida das pessoas e precisam ser interpretadas no processo de escolarização.

Há um distanciamento claro entre boa parte das iniciativas de formação de professores de química e a abordagem crítica. Durante muito tempo, esta formação esteve a serviço do acúmulo despropositado de informações, sem a preocupação com as razões políticas que condicionam o ensino de química à memorização de conceitos. Uma aula direcionada aos moldes do tecnicismo não dá margem para a formação de indivíduos questionadores, inquietos com as desigualdades de diferentes ordens. Professores e alunos condicionados a olhar para a ecologia única da escola, preocupados com problemas situados, dificilmente percebem a importância de seu papel social na construção de um compromisso compartilhado com a justiça e igualdade social.

A ligação da reflexão docente com a luta por justiça social significa que, além de certificar-se que os professores têm o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico que eles precisam para ensinar, de uma maneira que desenvolva a compreensão dos estudantes (rejeitando um modelo transmissivo de ensino que meramente promove a memorização), precisamos nos certificar que os professores sabem como tomar decisões, no dia-a-dia, que não limitem as chances de vida de seus alunos; que eles tomem decisões com uma consciência maior das possíveis consequências políticas que as diferentes escolhas podem ter (ZEICHNER, 2008, p. 546).

No caso específico da formação de professores de química, vê-se nas proposições da RC um chamado à reflexão docente acerca das escolhas que realizam em sala de aula, superando as preocupações meramente instrumentais do ensino, em busca de problematizar suas práticas e assumir a responsabilidade na definição dos objetivos para ensinar química de forma consciente do assentamento histórico, teórico-conceitual, metodológico, epistemológico e político desses objetivos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A discussão sobre os modelos de formação de professores de química, a partir das diferentes racionalidades, evidencia a forte influência da racionalidade técnica nos cursos de formação, razão que tem sustentado em situação de demérito a escola, o professor e o conhecimento escolar.

É necessário investir em outros modelos de formação docente que estimulem novas formas de ser e agir para o professor de química, reconhecendo-o como um profissional que produz conhecimento, possuidor de ideias, capaz de refletir sobre sua prática, propor alternativas e intervir criticamente no contexto em que atua. Para tanto, faz-se indispensável que o professor vivencie tais modelos em processos de formação, inicial ou continuada, que sejam apoiados na mudança e estimulados ao exercício constante de interpretação e problematização de sua prática.

## Referências

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoría Crítica de La Enseñanza**: la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona, Martinez Rocca, 1988.

MALDANER, Otávio Aloisio. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professor pesquisador**. 4. ed. Ijuí, Ed. Unijuí, 2013.

PÉREZ-GÓMEZ, Angel. “O pensamento prático do professor – a formação do professor como profissional reflexivo”. IN NÓVOA, Antônio. (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992, p. 93-113.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria (Orgs).. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000, p.12-41.

SCHÖN, Donald. **The reflective practitioner**. New York : Basic Books, 1983.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In NÓVOA, A. (Org). **Os professores e a sua formação**. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1992, p. 77-91.

ZEICHNER, Keneth. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario e PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado das Letras/ALB, 1998, p. 207-236.

ZEICHNER, Keneth. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-544, maio/ago 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>. Acessado em: 08 de ago de 2020.