

---

# UM DISCURSO ENTRE O PARADIGMA EDUCACIONAL E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA

*Rafael de Jesus Santana<sup>(\*)</sup>*

*Maria Neide Sobral<sup>(\*\*)</sup>*

*Samísia Maria Fernandes Machado<sup>(\*\*\*)</sup>*

## INTRODUÇÃO

Pensar em um novo paradigma educacional para o ensino da química requer uma breve discussão sobre o sentido do termo – paradigma, e, por conseguinte, de paradigma em educação, para refletirmos de que forma este se orienta no ensino da química, particularmente na formação de professores para esta área do conhecimento no ensino presencial.

Este artigo se propôs a refletir sobre o termo paradigma como orientador de uma determinada cosmovisão de ciência e de mundo, particularizando a formação docente de profissionais para atuar no ensino de química na educação básica. Trata-se de algumas aproximações necessárias que podem, significativamente, colaborar para o aprofundamento de questões inerentes às contribuições dos cursos de formação de professores de química para a prática docente.

Quando tratamos de paradigma, nos reportamos a Kuhn (2009) por compreendê-lo como um conjunto de princípios, regras, valores e conteúdos compartilhados por uma determinada comunidade científica que orientam a produção de saberes científicos e a constituição de um *corpus* teórico capaz de afirmar o próprio campo. Segundo o autor: “um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma”. (KUHN, 2009, p. 221).

Isto dito, a comunidade científica é formada por membros de uma determinada especialidade científica, com objeto de estudo próprio, que absorvem a mesma literatura técnica de seu campo e a aplica, ressaltando que há escolas nas ciências e que o mesmo objeto científico pode ser abordado por ponto de vista muitas vezes incompatível.

---

<sup>(\*)</sup> Universidade Federal de Sergipe (Cesad/UFS). E-mail: rafaelexatas@hotmail.com.

<sup>(\*\*)</sup> Universidade Federal de Sergipe (DED/UFS). E-mail: sssobral@gmail.com.

<sup>(\*\*\*)</sup> Universidade Federal de Sergipe (DQI/UFS). E-mail: samisiamachado@yahoo.com.br.

---

Em perspectiva histórica do campo das ciências, o autor remete-se a formulações capazes de proporcionar uma compreensão sobre o desenvolvimento das ciências, envolta em uma contínua competição de diferentes concepções de natureza, embora aproximadas com as diretrizes metodológicas do chamado método científico.

Ao remeter-se à compreensão de paradigma, escapando ao seu sentido usual de “modelo”, “padrão”, mas como produto desta competição entre os cientistas, na resolução de problemas, considerados graves, assumiu-se o status de paradigma orientador da chamada ciência normal. Esta, a ciência normal, consiste, portanto, na tentativa de forçar “a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma”. (KUHN, 2009, p. 44).

Isto tem implicado em tentativas contínuas de adequar suas pesquisas em três pontos essenciais: determinar um fato significativo, harmonizar do fato à teoria e fazer articulação da teoria ao estudo de novos fatos. Neste círculo, a ciência normal desenvolve-se, encaixada em um determinado paradigma, fora dele não há ciência, mas deserções, rupturas, revoluções.

A ciência normal, ainda segundo Kuhn (2009), é uma resolução de problemas dentro de um determinado paradigma, a resolução de quebra-cabeças. O paradigma indica o critério de escolha de problema, bem como de uma solução possível (hipótese), dentro da lógica estabelecida pela comunidade científica. Isto implica na constituição de uma rede de compromissos, elencadas em adesões de conceitos, teorias, metodológicas e instrumentais presentes nos manuais de pesquisas, discutidos em conferências e observados em atividades de laboratórios.

Mas, quando pesquisas orientadas por este princípio irrompem problemas que este paradigma orientador não contava, emerge o que Kuhn (2009, p. 77-78) chama de “anomalia”, “quando fenômenos novos e insuspeitados são periodicamente descobertos pela pesquisa científica”, levando ao cientista inventar teorias radicalmente novas.

Isto exige uma mudança de paradigma nos procedimentos e expectativas da comunidade científica, provocando resistências dentro da própria comunidade já sedimentada em uma forma própria de pensar/fazer científico. Estas resistências vão desaparecendo até que sucessivas investigações sejam realizadas, reafirmando a mudança de foco e constituindo-se em um novo paradigma, com um novo vocabulário, novas técnicas e normas e conceitos novos, tornando-se, então, em ciência normal. Desta forma, as revoluções nas estruturas científicas denotam bem isto, são elas que provocam mudanças na concepção de mundo.

---

Pensando nesta perspectiva, nos aproximamos de Bachelard (1996), com a noção de “obstáculo epistemológico”, pois consideramos que este autor corrobora para a nossa compreensão de ciência, abraçando a epistemologia e história das ciências, dentro do contexto do “novo espírito científico”, inaugurado com a Teoria da Relatividade (1905), formulada por Albert Einstein.

O autor se propõe a estudar os obstáculos epistemológicos que alicerçam este novo espírito científico, como descontinuidade, ruptura com o senso comum, remetendo-se ao alicerce da construção do conhecimento científico menos por acumulação dos conhecimentos anteriores, mais por rupturas e retificações, no processo de análise contínua de erros. Assim, a aproximação do cientista com seu objeto, mediatizado por uma teoria ocorre em uma contínua superação entre empirismo e racionalismo.

Bachelard (1996) afirma que é através dos obstáculos epistemológicos que se analisam as condições psicológicas do progresso científico, nesta perspectiva também faz menção aos obstáculos pedagógicos, nas aulas de ciências. Sua análise assinala que as referidas aulas não levam em conta o conhecimento empírico adquirido, de derrubar os obstáculos sedimentados pela vida cotidiana, sem investigar a psicanálise dos erros, em uma espécie de “catarse intelectual e afetiva”. (BACHELARD, 1996, p. 24).

Seria necessário, portanto, mobilizar o conhecimento científico, como um saber aberto e dinâmico, em sala de aula. Na pesquisa e no ensino, a compreensão dos obstáculos epistemológicos e pedagógicos é fundamental para que cientistas e professores avancem na compreensão do chamado espírito científico.

Nesta rota, compreendemos que a noção de paradigma que orienta uma determinada comunidade científica em especial a chamada ciência normal e as rupturas e descontinuidades que ocorrem em determinado campo do conhecimento ajusta-se à noção de obstáculo epistemológico, possibilitando aos cientistas superarem sua visão acrítica do seu objeto de estudo dentro do limiar do espírito científico.

Neste aspecto, cientistas e professores podem abarcar-se na mesma necessidade de pautarem-se na busca de superação de descontinuidade no processo de pesquisa e ensino, tanto compreendendo o lugar social e pessoal de onde se colocam, bem como se autodefinem nesta comunidade acadêmica ou escolar.

Estas considerações insitam-nos a pensar de que forma a compreensão de paradigma pode ser apreendida para orientar determinadas práticas pedagógicas e, sobretudo, como a noção de obstáculos pedagógicos aciona boas reflexões no processo de ensinar.

---

Moraes (1997) amplia a conceituação de paradigma de Kuhn, limitada a compreensão de consenso dos cientistas integrantes de uma determinada comunidade, na construção de uma constelação de saberes, valores, crenças, técnicas e instrumentos utilizados para se fazer uma investigação (ciência normal).

Apropriando-se do conceito relacional de Edgar Morin, Moraes compreende o conceito de paradigma em um enfoque relacional, na medida em que compreende o convívio de teorias rivais dentro de uma determinada comunidade científica, explicando assim que “mudanças paradigmáticas convivem, simultaneamente, com outras experiências, teorias, outros conceitos ou fenômenos recalcitantes que não se ajustam facilmente ao paradigma vigente”. (MORAES, 1997, p. 32).

Dito isto, ela contrói o especto do paradigma educacional tradicional e a emergência do paradigma emergente, fundamentando-se nesta perspectiva relacional paradigmática da ciência. Interessa-nos compreender, aqui, a contraposição que faz, sobre a educação e, particularmente, sobre o ensino, para podermos discutir sobre a formação docente dos professores de química. Da mesma forma que na ciência, os processos se dão através de rupturas, na educação ela vislumbra a mesma perspectiva. A partir das novas descobertas científicas e dos avanços tecnológicos, a autora aponta as mudanças paradigmáticas na educação.

Em relação ao surgimento de um paradigma novo, Kuhn (2009), Capra (2002), Boaventura (2003) apontam sempre a Teoria da Relatividade como marco, que põe de ponta a cabeça a visão de mundo decorrente do paradigma cartesiano-newtoniano.

Esse processo de ruptura inicia-se ainda na segunda metade do século XIX e até os primeiros anos do século XX. Com a evolução biológica das espécies, Lamark e Darwin possibilitam a quebra da ideia de mundo como uma máquina perfeita constituída por Deus; conceitos da termodinâmica, introduzindo na Física a ideia de processos irreversíveis, dando origem ao princípio da entropia, que em sistemas fechados tendem a provocar mais desordens; a descoberta do *quantum*, dando origem à mecânica quântica, possibilitando questionamentos sobre a origem da matéria, além de indagações a respeito da observação objetivada do investigador.

Trata-se de uma nova visão da realidade baseada, segundo Capra (2002, p. 259) “na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos – físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais”.

O marco deste movimento no campo científico ocorreu com a publicação de dois artigos de Albert Einstein. A partir de então o baque na cientificidade provocou maior rachadura na chamada ciência normal, nos termos de Kuhn (2009): a teoria da relatividade e da simultaneidade de

---

acontecimentos e sobre a maneira de conceber a radiação eletromagnética que caracteriza a teoria dos fenômenos atômicos. A compreensão de espaço e tempo absolutos da física atômica passou a não se sustentar, assinalando a inter-relação entre ambos em um *continuum* quadridimensional, de forma articulada e interdependente, já que não se pode falar de espaço, sem se falar de tempo, relativizando-se este último. Neste sentido, as medidas de tempo e espaço dependiam do movimento do observador, bem como de medição de acontecimentos simultâneos.

Além disso, a teoria da relatividade provocou o surgimento de uma nova noção de estrutura da matéria, ao descobrir que massa é energia, modificando a ideia de um corpo rígido, da mesma forma contribuiu para o entendimento da gravidade, reconhecimento das partículas subatômicas como padrões de energia.

Segundo Moraes (1997):

O mundo passou então a ser concebido em termos de movimento, fluxo de energia e processo de mudança. A teoria da relatividade e as descobertas da teoria quântica quebraram os pilares de alguns conceitos que sustentavam a visão de mundo cartesiana e da mecânica newtoniana, relativos a noção de tempo e espaço, objetividade científica, causalidade e separatividade, realidade da matéria. (p. 59).

Os novos princípios que passam a sustentar o novo paradigma, segundo Moraes (1997), permite tratar as coisas em sua totalidade e complexidade, incluindo noções gerais sobre a natureza auto-organizadora da matéria, o que pode nos levar a pensar em um novo paradigma para educação, a saber: olhar a realidade como um todo indiviso, incluindo objetos e observadores, assentando-se na ideia de espaço, tempo e matéria interdependente, mas estado contínuo de abertura e dinamicidade, chega-se à tese de que o universo é relacional.

Neste sentido, ao pensarmos na educação, só compreendemos a mudança na missão da escola, se no paradigma tradicional, a escola for organizada mediante modelo burocrático e hierarquizado, cujo ensino é organizado por especialidades, e cada disciplina é pensada separadamente. Já no paradigma emergente, a escola é vista para atender ao aluno, em sua especificidade, com suas necessidades especiais, embasada na compreensão de uma ciência cognitiva. A escola, o aluno, a sociedade, a aprendizagem, a gestão e a política são relacionais.

O pensamento sistêmico que quebra as muralhas entre ciências naturais e sociais, quebra também a compreensão de que o estudo das partes chega-se ao todo, invertendo-se já que “as propriedades das partes somente podem ser entendidas com base na dinâmica do todo”. (MORAES, 1997, p. 72). Compreender o todo, sua dinâmica, suas conexões e interconexões.

---

Isto implica no entendimento de um pensamento em processo, já que tudo é fluxo e não definitivo, ou seja, vive em perpetua mudança. O conhecimento em rede, superando a ideia de separatividade disciplinar, para uma compreensão transdisciplinar do conhecimento, bem como da transitoriedade das teorias, da quebra da verdade absoluta, são formas de *insights* sempre em transformação. Compreendemos desta forma, o conceito de auto-organização de Prigogine, cujo significado é de autonomia, em que há diálogo entre ação, interação das relações entre indivíduos, cultura e contexto.

Neste quadro de ideias, pensando no paradigma educacional emergente, busca-se a reintegração do sujeito ao processo, mudando o foco da escola para o sujeito aprendiz, como um ser de relações e de conexões. Um ser de relações contextualizado, indiviso, presente e atuante no mundo, de corpo e espírito, de razão e emoção, mesmo que inconcluso e inacabado, no sentido proposto por Paulo Freire, que o faz o centro da escola, deslocando-se assim do ensino (no paradigma tradicional) para a aprendizagem deste sujeito, com suas múltiplas inteligências (Gardner). Um sujeito capaz de pensar, criar e recriar nas inter-relações que estabelece na escola. Escola concebida como um sistema aberto, em contínuo movimento e transformação, renovando-se sempre.

Nesta escola, capaz de gerir este processo de ensino focado na aprendizagem, que possibilita a formação de sujeito capaz de aprender, aprender a aprender, aprender a viver. Neste professor relacionado com o seu aluno, educa-se educando, como preconiza Paulo Freire. A este professor cabe, essencialmente possibilitar o diálogo entre os diferentes, proporcionando processos interativos e integrativos de forma negociadas permanentemente.

Esse novo professor imerso nas incertezas das ciências, descartando a verdade absoluta e não sendo o único porta-voz autorizado para transmitir o conhecimento, propõe-se a fomentar situações-problemas, desencadear reflexões e estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e os novos conceitos, aproximando-se com condições intelectuais e emocionais, e a situação contextual dos seus alunos.

Nesse sentido, observa-se que a geração da Educação a Distância (EAD) mediada nas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) tem assumido com mais rapidez os princípios de um paradigma emergente. Isto não implica, dizer que no ensino presencial não haja já indicativos destas mundaças, mas pelas características da EAD, centrada mais no processo de ensino do que da aprendizagem, na autonomia dos estudantes e sobretudo na mediação de alguma tecnologia da comunicação, observa-se e exige-se cada vez mais a mudança de papéis que resvalam do paradigma educacional tradicional (ou conservador, como chama Boaventura) para o emergente:

---

Segundo Oliveira:

O aluno deixa de ser um receptor passivo e torna-se responsável por sua aprendizagem, com direito a trabalhar em ritmo individualizado sem perder, no entanto, a possibilidade de interagir com seus pares e com seu professor. Este deixa de ser o dono do saber e o controlador da aprendizagem, para ser um orientador que estimula a curiosidade, o debate e a interação com os outros participantes do processo. (OLIVEIRA, 2003, p. 34).

Neste sentido, ensinar seja no presencial ou na modalidade a distância implica, necessariamente, na redifinição do papel do professor. Certamente, que os princípios que regem a prática pedagógica são os mesmos, o que muda é a modalidade de oferta do ensino. Pensando nesta perspectiva, uma das questões que se colocam é se a presencialidade (no presencial) e a não-presencialidade (porque virtual) do professor pode ou não aferir um ensino de melhor qualidade?

Refletindo sobre a formação docente de química recorreremos, inicialmente, a Maldaner (2006) por afirmar que:

A profissão docente pode ser significada em novos níveis, desde que nas diversas instâncias de formação específica – no âmbito das universidades, nos espaços e tempos escolares, no convívio social cotidiano – ela seja vista como algo importante e problemático em que não se pode mais admitir improvisações e simplificações. (p. 43).

O autor ainda alerta para a existência por um lado, das crenças sobre o “ser professor” que se formam na relação professor-aluno-futuro professor e, por outro, um novo conceito produzido historicamente sobre o profissional professor, alguém de quem se espera que seja capaz de criar/recriar a herança cultural, junto às gerações mais jovens, alguém profundamente inserido em seu meio social e cultural e capaz de sentir os anseios populares e convertê-los em material de reflexão com base nas construções das ciências e outras conquistas culturais.

Na Era das Relações cabe aos gestores e professores derrubar barreiras que segregam o espaço e a criatividade do professor e dos alunos restritos à sala de aula, ao quadro-de-giz e ao livro-texto. Com a visão do desafio para a transformação da realidade, Moraes (1996) afirma que:

Estamos querendo abandonar uma escola burocrática, hierárquica, organizada por especialistas, subespecialidades, sistemas rígidos de controle em funções dos comportamentos que se pretende incentivar e manter, dissociada do contexto, da realidade, para construir uma escola aberta, com mecanismos de participação e descentralização flexíveis, com regras de controle discutidas pela comunidade e decisões tomadas por grupos interdisciplinares próximos dos alunos. (p. 68).

---

Isso porque no paradigma tradicional, a organização do ensino obedece a um modelo de organização burocrático, com estruturas hierarquizadas, em que a maioria das decisões são tomadas no topo da instituição, num nível distante dos alunos. Segundo Moraes (1997, p. 137) “normalmente, as regras de controle e as propostas curriculares são feitas por pessoas distantes do local onde os alunos aprendem. O ensino é organizado por especialidades, funções, em que cada disciplina é pensada separadamente.”

Neste sentido, defendemos a tese de que os cursos de licenciatura, em particular o de química, devem ser voltados para a formação de professores pesquisadores, dotados de criatividade, de capacidade reflexiva sobre a *práxis*, capazes de pensar e aplicar novas metodologias de ensino. De igual maneira, acreditamos que quando as decisões ocorrerem de forma horizontal em detrimento da verticalização existente, os professores, inclusive os de química, terão mais autonomia para pensar, organizar, produzir e contribuir para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

O paradigma tradicional parte do princípio de que o indivíduo desenvolve melhor suas habilidades como sujeito passivo, espectador do mundo. Neste paradigma, o currículo é estabelecido antecipadamente, de modo linear, sequencial, cuja intencionalidade é expressa com base em objetivos e planos rigidamente estruturados, sem levar em consideração a ação do sujeito e sua interação com o objeto, sua capacidade de criar, planejar e executar tarefas.

Diante disso, emerge a necessidade de uma nova cosmologia na educação. Uma nova cosmologia, por sua vez, requer uma nova visão de mundo, uma nova educação e, conseqüentemente, novos critérios para a elaboração de currículos. Para Moraes (1997, p. 146) “já não se pode partir da existência de certezas, verdades científicas, estabilidade, previsibilidade, controle externo e ordem como coisas possíveis.”

Não podemos pensar no currículo como um pacote fechado, mas como algo construído, que surge a partir da ação do sujeito em interação com os outros e com o meio ambiente, constituindo, desta forma, um currículo em ação, que nos leva ao pensamento Freireano de que nada é estabelecido antecipadamente, mas emerge da ação do sujeito no mundo e deste sobre aquele, e ambos se transformam e se reiventam.

Assim, pensamos que a presença das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – internet, e-mail, multimídia, videoconferência – no ensino superior pode apresentar um efeito potencial e transformador dos modelos de formação de professores, equilibrando a centralidade

---

entre os sujeitos envolvidos no mesmo, assim como sobre os materiais didáticos, possibilitando uma diversificação nos meios de busca de informação que estão alicerçados no livro didático.

Não podemos desconsiderar que o progresso da ciência e da tecnologia tem causado mudanças caracterizadas por uma profunda valorização da informação, onde os processos de aquisição do conhecimento passaram a assumir um papel de destaque e a exigir cidadãos cada vez mais críticos, criativos, com capacidade de pensar sobre a sua prática, de trabalhar em equipe e de se reconhecerem como indivíduos.

Neste contexto, entramos na construção de um novo paradigma para a educação, paradigma que corresponde às expectativas do novo modelo que vivemos, onde segundo D'Ambrósio (1997, p. 10) “ao professor é reservado o papel de dialogar, de entrar no novo junto com os alunos, e não o de mero transmissor do velho.” O professor cuja atividade é transmitir o velho não tem mais espaço neste mundo que estamos começando a viver. É nesse sentido que podemos dizer que estamos entrando numa nova era na educação.

A transmissão do velho leva a um ensino desinteressante, descontextualizado, sem sentido para o aluno, fazendo-nos concordar com a hipótese defendida por Chassot (2004, p. 29) de que “nosso ensino de química, pelo menos em nível médio, é – literalmente – inútil. Isto é, se mesmo não existisse, muito pouco (ou nada) seria diferente.” Diante disso, novos questionamentos buscam orientar uma prática pedagógica que parece estar sem rumo: o que ensinar? Como ensinar? Para que ensinar?

Bachelard considera que no ensino, muitas vezes, há o domínio da mente do aluno por parte do mestre. O professor vigia o saber discente, não se preocupando em tornar justa essa vigilância. Tentando impor uma razão, o professor educa seus alunos na desrazão (LOPES, 2007).

Essa realidade tem sido apresentada, também, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), que discute o fato de que, no Brasil, a abordagem da química é quase sempre igual, e que embora às vezes maquiada com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores.

Ao remeter-se à ciência química, ancoramo-nos na perspectiva bachelardiana, a partir de Lopes (2007), por concordarmos que esta ciência talvez seja a que mais sofre dificuldades no ensino, já que a tendência é fazer dela a ciência da memória, do empírico, distante do caráter materialista racional e matemático por ela adquirido há mais de um século. A autora acrescenta ainda que devido a isso, a química torna-se, muitas vezes, massa disforme de informações

---

destituídas de lógica. Ao invés de contribuir para ensinar a pensar, e a pensar cada vez melhor, é transmitida como um conjunto de normas e classificações sem sentido.

As dificuldades enfrentadas por professores em lidar com essas situações estão situadas na dissociação existente entre teoria e prática. Maldaner (2006, p. 51) explica essa dissociação a partir dos “currículos de formação profissional, com base na racionalidade técnica derivada do Positivismo”, por apresentarem a tendência, exatamente, de separar o mundo acadêmico do mundo da prática e, assim, manter o monopólio da pesquisa. Ele ainda complementa afirmando que [...] “os problemas abordados em tais currículos estão abstraídos das circunstâncias concretas e da vivência, constituindo-se em problemas ideais e que não se aplicam às situações práticas”. (MALDANER, 2006, p. 51).

Nesta perspectiva, discute-se bastante no âmbito da pesquisa em ensino, os entraves gerados na prática pedagógica dos professores advindos de problemas oriundos de seu processo de formação inicial. Ocorre que a maioria dos cursos de licenciatura no país, inclusive os de química, ainda, adotam enfoques teóricos dos conteúdos de forma dissociada das atividades práticas, o que reforça a concepção equivocada de que estes dois aspectos do conhecimento são faces de uma mesma moeda que podem ser examinados separadamente.

O professor, ao terminar o curso de graduação, em que adquiriu conhecimentos teóricos sobre o ensino, depara-se com a prática escolar, tendo que aplicar uma série de conceitos estudados no seu curso de licenciatura, na tentativa de construir uma prática pedagógica que se traduzirá na sua prática profissional.

Neste cenário, pesquisadores como Maldaner (1995), Rodrigues (1995), Zeichner (1993), Nóvoa e colaboradores (1992) têm apontado a formação continuada de professores como investimento na direção da melhoria do ensino, já que o processo de formação continuada significa de certa forma uma oportunidade de os professores perceberem que eles próprios são pesquisadores de um conhecimento teórico que pode contribuir para o entendimento do processo de ensino-aprendizagem. Para Bachelard (1975), na aplicação de um espírito a outro é que se tem descortinado o processo de ensino-aprendizagem, estando no ato de ensinar a melhor maneira de aprender, de avaliar a solidez de nossas convicções.

E é justamente no ato de ensinar que acreditamos que o professor assume papel de grande relevância, desde o planejamento da aula até a sua execução. Para isso, acreditamos que o ambiente de pesquisa pode propiciar momentos importantes de disseminação de resultados de diversas pesquisas, assim como de trocas de experiências e novas aprendizagens. Mas, é necessário que esta

---

cultura seja trabalhada desde a formação inicial do professor, mostrando sempre, ao aluno/futuro professor, a necessidade de busca permanente por informações.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Diante da existência de uma relação entre o paradigma educacional e o ensino de química, retornamos ao objetivo deste artigo que foi refletir sobre o termo paradigma como orientador de uma determinada cosmovisão de ciência e de mundo, particularizando a formação docente de profissionais para atuar no ensino de química na educação básica. Essas aproximações foram feitas na tentativa de colaborar para o aprofundamento de questões inerentes às contribuições dos cursos de formação de professores de química para a prática docente.

No caso da formação de professores nos cursos de licenciatura em química, a ênfase tem sido dada a conteúdos específicos da área sem quase nenhuma relação com a escola. Além disso, ainda predomina nas universidades uma maior preocupação em formar bacharéis que professores. Desta forma, dificilmente esse professor, mesmo com autonomia, será capaz de tomar decisões profissionais que vão além do saber e do saber fazer.

Estas considerações nos fazem refletir sobre como a concepção de paradigma pode ser apreendida para orientar determinadas práticas pedagógicas e, sobretudo, considerar que a noção de obstáculos pedagógicos pode acionar reflexões no processo de ensinar. É necessário que professores, inclusive os de química, tenham uma formação integral, através da qual conheça as diversas faces da educação e da sua gestão, já que devemos pensar a escola além da sala de aula, além de fórmulas químicas, estruturas atômicas e reações químicas. Devemos pensar a escola de acordo com o paradigma emergente, abandonando a burocracia, a hierarquia, as especialidades, os sistemas rígidos de controle em função dos comportamentos.

Ou seja, devemos pensar uma escola aberta, associada ao cotidiano do aluno, com mecanismos de participação e com regras discutidas pela comunidade. É nessa escola, que devemos ter um professor como sujeito que não apenas reproduz, mas que por meio do seu conhecimento seja capaz de fazer da sala de aula um espaço de transformação, mobilizando os seus alunos quanto à resolução de problemas, instigando-os a pensar, a aprender, a aprender a aprender e a aprender a viver, enquanto cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem.

Nesta arte de interpretar o termo paradigma como sendo orientador de uma determinada cosmovisão de ciência e de mundo, particularizando a formação docente de profissionais para atuar no ensino de química na educação básica, remetemo-nos mais uma vez à hipótese levantada por

---

Chassot (2004) sobre a inutilidade do ensino de química neste nível de ensino, para trazer em tela novos questionamentos: Por que mudar? Por que buscar novas alternativas? A quem interessa este ensino assim?

Outro aspecto que deve ser superado na educação brasileira é a ideia de pré-requisitos, em que o ensino fundamental tem como finalidade preparar os alunos para o ensino médio, que por sua vez visa prepará-los para o vestibular, atrelando este ensino sistemático ao grau imediatamente superior. Acreditamos que desta forma há um condicionamento mecanizado de atividades sem levar em consideração o papel de grande importância da educação: formar para a cidadania.

Assim, torna-se difícil respondermos de forma exata em que medida o curso de química está discutindo, em sua formação inicial, elementos fundamentais para a prática pedagógica. O que podemos (re)afirmar é que estudos têm mostrado diversas necessidades formativas para os professores, apontando a formação continuada como investimento na melhoria do ensino, por apresentar uma oportunidade destes se reconhecerem como pesquisadores de um conhecimento teórico que pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, esperamos que as ações e práticas dos professores possam ocorrer num processo contínuo de reflexão, construção e embate com a realidade social, educacional e escolar. Acreditamos que um primeiro passo positivo em busca da melhoria da qualidade educativa é a inserção de professores no processo de pesquisa, pois assim eles terão a oportunidade de conhecer as suas concepções e a sua prática, projetando ações mais eficientes com as suas necessidades formativas e também as necessidades dos seus alunos.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. (Trad.: Estela dos Santos Abreu). Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Le rationalisme appliqué*. Paris: Presses Universitaires de France, 1975.
- CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. (Trad.: Alvaro Cabral). São Paulo: Cultrix, 2002.
- CARVALHO, A. M. P. A influência da mudança da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. *Ciência e educação*, v. 7, n. 1, 2001.
- CHASSOT, Attico. *Para que(m) é útil o ensino?* 2. ed. Canoas: Ulbra, 2004.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *A era da consciência*. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 1997.
- KUHN, Thomas s. *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. (Trad.: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira). São Paulo: Perspectiva, 2009.
- LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Unijuí, 2007. [Coleção educação em química].
- MALDANER, Otavio Aloisio. *A Formação inicial e Continuada de professores de química professor/pesquisador*. Ijuí: Unijuí, 2006. [Coleção Educação em Química]

---

MORAES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente*. 12. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. *Em aberto*, Brasília, ano 16, n. 70, 1996.

MELO, João Ricardo Freire de. *A formação inicial do professor de química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas necessidades formativas*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

NÓVOA, A., GÓMEZ, A. P., SCHÖN D. A. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, Elsa Guimarães. *Educação a distância na transição paradigmática*. 2. ed. Campinas: [s.n.], 2003.

RODRIGUEZ, J. M. *Formación de profesores y prácticas de enseñanza: un estudio de caso*. Huelva: Universidad, 1995

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um discurso sobre as ciências*. 14. ed. Porto: Edições Apontamento, 2003.

ZEICHNER, K. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educação, 1993.

---

## A DISCOURSE BETWEEN THE EDUCATIONAL PARADIGM AND THE TEACHING OF CHEMISTRY

### RESUMO

Este artigo propõe uma reflexão sobre os paradigmas educacionais, com ênfase na formação do professor de química. Para tanto, fizemos algumas aproximações importantes entre o paradigma educacional e o ensino de química, visando contribuir para o aprofundamento de questões sobre as práticas pedagógicas. Essas aproximações foram realizadas à luz de alguns teóricos, dos quais destacamos: Bachelard (1996), Thomas Kuhn (2009), Moraes (1997), Capra (2002), Boaventura (2003), Maldaner (2006), Chassot (2004), Lopes (2007), dentre outros. Consideramos que os novos paradigmas impõem uma nova postura no ensino presencial e aponta uma nova tendência do ensino a distância em apresentar oportunidades melhores de práticas pedagógicas.

**Palavras-chave:** Paradigma. Formação de Professores. Ensino de química.

### ABSTRACT

This article proposes a reflection about the educational paradigms, with emphasis on training of chemistry professor. To this end, we have made some important approaches between the educational paradigm and the teaching of chemistry, aiming to contribute to the deepening questions about pedagogical practices. These approximations were made based of some theorists Bachelard (1996), Thomas Kuhn (2009), Moraes (1997), Capra (2002), Bonaventure (2003), Eugenio (2006), Chassot (2004), Lopes (2007), among others. We believe that the new paradigms imposed a new attitude in the face-to-face classroom teaching and it points a new trend of distance education in submit opportunities best of the pedagogical practices.

**Key words:** Paradigm. Teacher training. Teaching Chemistry.

*Recebido em fevereiro de 2013*

*Aprovado em março de 2013*