

# A História da Ciência como Base para a Formação Docente no Ensino de Química no Ensino Fundamental: algumas reflexões

---

**Cristiane Miranda Magalhães Gondin**  
**Vera de Mattos Machado**

## Resumo

*O presente artigo tem por objetivo discutir sobre a epistemologia do Ensino de Ciências, fazendo uma breve contextualização histórica sobre o ensino de Química, bem como sua epistemologia, a fim de que possamos realizar um traçado de como referido ensino era proposto no passado e como tem sido na contemporaneidade. Como aporte teórico utilizamos autores que discutem a Filosofia e História da Ciência, tais como: Alfonso-Goldfarb, Chalmers, Kuhn, Grayling, Borges, Cachapuz et al, dentre outros. Partindo desses pressupostos, faremos uma breve análise de como é proposto o Ensino de Química para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino/REME de Campo Grande/MS e a visão dos professores sobre o Ensino de Ciências, mais precisamente sobre os Ciclos Biogeoquímicos, destacando, ainda, as problemáticas que envolvem a abordagem dessa temática nesse nível de escolaridade.*

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Epistemologia; Ciclos biogeoquímicos.

## Abstract

*This paper aims to discuss the epistemology in Science Teaching by presenting a historic contextualization about it as well as its epistemology, so that we can make a plot of how the teaching of chemistry was proposed in the past and has been in the contemporary. The theoretical reference for this paper were authors who discuss philosophy and the Science history, such as: Alfonso-Goldfarb, Chalmers, Kuhn, Grayling, Borges, Cachapuz et al, among others. Based on these assumptions an analysis is made of how the chemistry teaching is proposed for the elementary school in public schools of Rede Municipal de Ensino/REME of Campo Grande/MS. It was also analysed how do the teachers see and what do they think about Science teaching, more precisely how do they see the biogeochemical cycles, also emphasizing the issues surrounding the approach this subject at this level of schooling.*

**Keywords:** Science Teaching; Epistemology; Biogeochemical cycles.

## BREVE RELATO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

A história das Ciências em sua trajetória sofreu influências que marcaram a sociedade, essas mudanças ocorreram desde os primórdios

da humanidade e foram mais evidenciadas na Grécia Antiga. Dentre os pensadores que discutiam a ciência podemos destacar Aristóteles (384 - 322 a.C.) que contribuiu, por meio de suas observações, com os conceitos de ato e potência; conseguiu impedir que o movimento fosse considerado apenas uma ilusão desprezível. Konder destaca que graças a ele os filósofos não abandonaram completamente o estudo do lado dinâmico e mutável do real<sup>1</sup>.

De acordo com Alfonso-Goldfarb, a História da Ciência, por muito tempo, esteve ausente dos estudos históricos; que somente aos poucos foram introduzindo elementos no corpo da história, como a Sociologia, a Antropologia e várias ciências humanas, cujo resultado proporcionou complexidade à História da Ciência, com muitas faces, sem com isso ter se fragmentado. Nessa perspectiva, métodos e processos surgiram para corroborar com a aquisição desses novos conhecimentos advindos das diversas áreas<sup>2</sup>.

A mesma autora aborda, ainda, que a Ciência Moderna, assim denominada na contemporaneidade, teve vários nomes no decorrer dos anos, como Filosofia Natural, Magia Universal, Nova Ciência e Filosofia Experimental. O que nos permite dizer que, mesmo com nomes diferentes, o intuito da ciência era responder às indagações de cada época. Mas foi a partir da Idade Média que a dialética passou, de fato, a compor com determinado rigor o campo filosófico da Ciência, auxiliando nas respostas ao conhecimento científico.

Desse modo, foi dada ênfase à Ciência, ao conhecimento científico, associando-a, ainda, ao método empírico, fazendo com que pesquisadores e estudiosos acreditassem que, para garantir o conhecimento científico, bastava apenas seguir o método e que esse seria conclusivo para provar teorias.

Chalmers ressalta que o método empírico da Física era o mais seguido por muitas áreas de estudo, e que seus defensores esforçavam-se

---

<sup>1</sup> L. Konder, *O que é dialética*, 28ª ed. (São Paulo: Brasiliense, 1981).

<sup>2</sup> A. M. Alfonso-Goldfarb, *O que é História da Ciência* (São Paulo: Brasiliense, 2004).

a fim de demonstrar que os métodos utilizados estavam fortemente embasados, que frutificavam tanto quanto o da ciência normal. Ressaltava, ainda, que o método empírico consistia na coleta de dados por meio de observação e experimentação e da imediata derivação de leis e teorias a partir de dados e procedimento lógico<sup>3</sup>.

O mesmo autor destaca que as teorias científicas não podem ser conclusivas, provadas ou desaprovadas, e que as reconstruções filosóficas trazem pouca semelhança com o que, de fato, ocorre na ciência. Além disso, que devemos desistir da ideia de que atua com método ou métodos especiais.

Desta feita, é muito comum falarmos de ciência e ouvirmos algo relacionado aos cientistas e experiências; enfim, tudo que se relaciona à comprovação de fatos que, quase sempre, eram inquestionáveis. Mas, o que permitia dizer que tais afirmações eram verdades absolutas? O simples fato de algum pesquisador atribuir a uma afirmação como "universal", legitimava-a como verdade e, a partir daí, todo o conhecimento poderia ser generalizado. Esse tipo de raciocínio, que parte de afirmações singulares para justificação de uma afirmação universal, levando do particular para o todo, é chamado de raciocínio indutivo e o processo denominado indução.

Segundo Chalmers, o filósofo Popper combatia o método indutivista, ressaltando que não possuía valor, que as observações não poderiam de forma alguma provar uma teoria, afirmando que o papel delas era falsear a teoria. O estudioso Lakatos apoiava o objetivismo de Popper, enfatizando ser sua intenção que os programas de pesquisa constituíssem relatos objetivistas da ciência<sup>4</sup>.

Para esboçarmos qualquer opinião a respeito do que propunham certos estudiosos/filósofos, gostaríamos de evidenciar que a ciência normal não consiste em descobrir novidades de importância capital e, sim, entender o fascínio pelos problemas da pesquisa exercida pela ciência

---

<sup>3</sup> A. F. Chalmers, *O que é Ciência, afinal?* (São Paulo: Brasiliense, 1993).

<sup>4</sup> Ibid.

normal. Cabe ressaltar, também, que resolver determinado problema da ciência normal significaria alcançar uma nova maneira para solucionar os problemas; seria, então, para a ciência uma mudança de paradigma, como destaca Kuhn<sup>5</sup>.

Um dos fatos que marcou a trajetória da ciência com a mudança de paradigma foi a crise copernicana. Kuhn atribui uma das possíveis causas que geraram a crise como a evidência das irregularidades que a teoria apresentava e, para ele, o fracasso do trabalho dos astrônomos em adaptar os cálculos aos fenômenos<sup>6</sup>. Outro fato foi a crise que precedeu emergência da teoria de Lavoisier sobre a combustão.

O pensamento de Kuhn defende a ocorrência de uma crise para que advenha a revolução. O mesmo autor declara, ainda, que a nova teoria é geralmente precedida por um período de insegurança profissional pronunciada, exigindo o rompimento de paradigmas e grandes alterações nos problemas e técnicas da ciência normal. E enfatiza que o fracasso das regras existentes é o prelúdio para uma busca de novas regras<sup>7</sup>.

Neste contexto, é relevante compreender a História da Ciência e, conseqüentemente, da educação, pois ao caracterizar a época e as condições em que atividade científica foi construída, torna-se possível relacioná-la com as condições sociais e culturais da época e, ainda, compreender como se processou o desenvolvimento do conhecimento humano em relação às ciências diante das descobertas, dos novos métodos e da construção de teorias e de conceitos.

Dessa maneira, a educação científica surgiu como condição *sine qua non* para o desenvolvimento social, de modo a romper com o distanciamento da educação científica na formação dos sujeitos. Para tanto, evocar os aspectos históricos e filosóficos da ciência são primordiais para compreendermos de que maneira as concepções epistemológicas - adotadas pelos professores - podem influenciar na aquisição dos

---

<sup>5</sup> T. Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas* (São Paulo: Perspectiva, 1994).

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Ibid.

conhecimentos científicos. É importante ressaltar que a História da Ciência é parte integrante do conhecimento produzido e, sendo assim, não seria correto fragmentá-la ou, até mesmo, desprezá-la.

Diante de tal premissa, muito se tem debatido sobre as concepções epistemológicas da ciência, bem como as concepções de ciência que embasam a prática do professor. Para nos aprofundarmos melhor sobre quais concepções estão imbuídas à prática docente, faremos uma trajetória sobre o Ensino de Ciências com foco no ensino de Química, a fim de o contextualizarmos a partir de seu desenvolvimento histórico. Nosso intuito é contribuir com reflexões sobre o contexto histórico e contemporâneo do ensino de Química à luz das teorias que fundamentam o Ensino de Ciências.

#### **DISCUTINDO AS CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS NO ENSINO DA QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Antes de discutirmos a epistemologia da Ciência, seria necessário conceituarmos o que vem a ser epistemologia. Grayling a define como teoria do conhecimento e ressalta que é o ramo da filosofia que investiga a natureza, fontes e validade do conhecimento. Enfatiza, ainda, que busca responder alguns questionamentos como o conceito de conhecimento, como alcançar esse conhecimento e como conseguir meios para defendê-lo contra o desafio cético<sup>8</sup>.

Borges, em sua definição, traz uma distinção entre Teoria do Conhecimento e Teoria da Ciência, salientando que a teoria do conhecimento é abrangente, envolve a natureza do conhecimento científico bem como todo o conhecimento humano, surgindo antes da Teoria da Ciência, pois trata o conhecimento humano como um todo, refletindo sobre a essência do conhecimento<sup>9</sup>.

Sobre a epistemologia, Cachapuz *et al* destaca ainda que:

---

<sup>8</sup> A. C. Grayling, *A Epistemologia*, trad. Paulo Ghiraldelli Jr (Londres: St Anne's College, Oxford, 1996). <http://www.cefetsp.br/edu/eso/filosofia/epistemologia2.html> (acessado em 30 de abril de 2013).

<sup>9</sup> R. M. R Borges, *Em debate: cientificidade e educação em ciências*, 2ª ed. (Porto Alegre: Edipucrs, 2007).

A epistemologia ao pretender saber das características do que é ou não é específico da cientificidade e tendo como objeto de estudo e reflexão sobre a produção da ciência, sobre os seus fundamentos e métodos, sobre seu crescimento, sobre os contextos de descoberta, não constitui uma construção racional isolada. [...] O reconhecimento da existência de relações entre a epistemologia e o ensino e aprendizagem das ciências faz parte de uma espécie de consenso às vezes tácito, às vezes explícito, dentro da comunidade científica que trabalha no âmbito da educação em ciência<sup>10</sup>.

Nesse sentido, buscamos em Bachelard a ênfase à importância em se conhecer a epistemologia da ciência.

O historiador da ciência deve tomar as idéias como se fossem fatos. O epistemólogo deve tomar os fatos como se fossem idéias, inserindo-as num sistema de pensamento. Um fato mal interpretado por uma época permanece, para o historiador, um fato. Para o epistemólogo, é um obstáculo, um contra-pensamento<sup>11</sup>.

Nesse contexto, pensar no ensino de Ciências, a partir da contemporaneidade, seria um equívoco, pois os estudos das Ciências surgiram anteriormente ao período da Revolução Industrial, no século XVIII, conforme abordado anteriormente.

Bachelard destaca, ainda, que a formação do espírito científico<sup>12</sup> foi dividida em períodos. O primeiro denominado de pré-científico, compreende a antiguidade clássica e os séculos do renascimento. O segundo, o estado científico que perpassa o fim do século XVIII, todo o século XIX e início do século XX. O terceiro, novo espírito científico iniciando no ano de 1905, no momento em que Teoria da Relatividade de Albert Einstein modificava os conceitos determinados pela teoria, os quais eram considerados imutáveis.

---

<sup>10</sup> A. Cachapuz *et al.*, *A necessária renovação do ensino de ciências* (São Paulo: Cortez, 2011), 72.

<sup>11</sup> G. Bachelard, *A formação do Espírito científico* (Rio de Janeiro: Contraponto, 1996), 22.

<sup>12</sup> *Ibid.*

De acordo com Astolfi e Develay<sup>13</sup>, as primeiras pesquisas no campo da Química são oriundas do século XVIII, abordando a noção de calor. A partir daí nasce a ideia do flogístico, como “uma substância contida em topo o corpo e que se manifesta, através de sua separação da matéria, quando se dá a combustão; o que ocorre antes da oxidação, como dizemos hoje em dia”<sup>14</sup>. Sobre a teoria do flogisto, Caniato destaca que:

Durante muito tempo, a comunidade dos químicos também foi caracterizada por uma grande divisão entre aqueles que julgavam que a combustão dos materiais, enquanto fenômeno de transformação de substâncias pelo calor, se devia a uma matéria chamada flogisto; outros duvidavam da existência de uma substância tão misteriosa; outros supunham que fosse o hidrogênio, como Cavendish. Entre todos esses, a teoria vencedora foi a de Lavoisier que conseguiu provar que a combustão se dava pela presença do oxigênio. Desde então a Química se tornou a de Lavoisier e a teoria do flogisto passou a constar apenas como um capítulo da história da Química e não é transmitida pelos manuais dessa ciência<sup>15</sup>.

Diante do exposto, durante anos, o ensino proposto nas instituições escolares, intitulado como conhecimento científico, trazia aos estudantes uma visão de que para estudar e compreender ciências o método da observação seria suficiente. E que, a partir desse método, todas as indagações dos alunos poderiam ser respondidas para que fatos fossem comprovados. Para Chalmers, essa forma de Ciência corresponde ao indutivismo ingênuo, pois:

[...] a ciência começa com a observação. O observador científico deve ter órgãos sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver, ouvir etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos. Afirmações a

---

<sup>13</sup> J.-P. Astolfi & M. Develay, *A didática das ciências* (Campinas: Papyrus, 1991).

<sup>14</sup> *Ibid.*, 22-23.

<sup>15</sup> A. M. P. Caniato, “Resenha: a questão dos paradigmas na Psicologia,” *Revista Psicologia & Sociedade* 17, nº 3 (2005): 82-84.

respeito do estado do mundo, ou de alguma parte dele, podem ser justificadas ou estabelecidas como verdadeiras de maneira direta pelo uso dos sentidos do observador não preconceituoso<sup>16</sup>

Mediante esse contexto, ao retornarmos ao marco histórico sobre a epistemologia da Ciência e do ensino de Química, podemos perceber que a História da Ciência, ao longo dos anos, tem se tornado um agrupamento de fatos, teorias e métodos que constituem a técnica e o conhecimento científico. Dessa forma, entendemos que o ensino de Ciências deva transcender a visão linear, distorcida e comum que prevaleceu ao longo dos anos, e que ainda se sobressai no processo de ensino e aprendizagem em algumas escolas.

Cachapuz *et al* ressalta que as concepções docentes sobre a natureza da Ciência e a construção do conhecimento científico seriam demonstrações dessa visão comum<sup>17</sup>, que nós professores de Ciências temos devido à falta de reflexão crítica ao longo do processo de formação docente (inicial e continuada).

Sobre essas concepções deformadas, o mesmo autor apresenta sete visões que, de certa maneira, ainda prevalecem na esfera educacional: (1) a descontextualizada de Ciência, sendo considerada socialmente neutra e isolada do meio em que é produzida; (2) a concepção individualista elitista, mostrando a ciência feita por gênios que trabalham isolados; (3) a concepção empírico-indutivista e atórica, que defende a observação e a experimentação; (4) a visão rígida, algorítmica, infalível, bastante difundida entre os professores de Ciências, em que observações e experiências rigorosas contribuem para a exatidão dos resultados obtidos, baseiam-se em evidências; (5) a visão aproblemática e ahistórica, na qual não possibilita a reflexão da construção de conhecimento, simplesmente a recepção, ignorando a evolução dos acontecimentos; (6) a exclusivamente analítica, cuja ciência ocorre a simplificação, o afastamento da realidade; e por último, (7) a

---

<sup>16</sup> Chalmers, 24

<sup>17</sup> Cachapuz *et al*.

acumulativa, de crescimento linear, apresenta o conhecimento científico como fruto do crescimento linear e cumulativo.

Ressaltamos, ainda, que é imprescindível que rompamos com o reducionismo que tornou-se habitual no fazer pedagógico de cada professor. É primordial que as novas propostas para o ensino de Ciências, com o interesse voltado ao ensino de Química, incluam com urgência as discussões históricas e filosóficas dessas áreas, a fim de possibilitarem aos alunos a construção de conhecimentos científicos, determinados, e o desenvolvimento de habilidades e competências para esse fim.

Sobre a proposta de discutir os aspectos históricos, Rogado afirma que:

A discussão de certos aspectos históricos como origem e evolução dos conceitos científicos pode ser enriquecedora para Educação Química. Ela pode proporcionar, por meio da crítica dos problemas ocorridos durante a construção histórica do conhecimento, facilidades no apontamento das prováveis causas do pouco entendimento pelos estudantes dos conceitos, bem como melhorar a imagem da Ciência e desenvolver atitudes positivas junto aos alunos e aos professores em formação inicial e contínua<sup>18</sup>.

O mesmo autor aborda que para ensinar e aprender Química:

[...] é necessário possibilitar a compreensão da natureza do conhecimento químico, seu processo de elaboração, bem como sua aplicação na sociedade, sob perspectivas científicas, humanas e sociais. E é a partir deste suposto que o papel do professor é mediar o conhecimento científico para os estudantes por meio do discurso em sala de aula, conhecendo os processos de ensino-aprendizagem e interpretando-os, estimulando a autonomia intelectual<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> J. Rogado, *"O lugar da história da ciência em investigações sobre educação química no Brasil: refazendo o caminho e apontando alternativas"* (tese de doutorado, Universidade Metodista de Piracicaba, 2007), 45.

<sup>19</sup> *Ibid.*, 47

Sendo assim, a Ciência e a Química devem ser trabalhadas na escola de maneira que todos os alunos tenham acesso a esse conhecimento. Porém, destacamos que, indubitavelmente, o professor domine as teorias científicas e, sobretudo, compreenda em que se fundamenta a sua prática docente. Pozo e Crespo<sup>20</sup> destacam que a Ciência deve ser ensinada como saber histórico e provisório, tendo a participação dos alunos no processo de elaboração do conhecimento científico, o que requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo de construção. Só dessa maneira, poderemos romper com a visão simplista e ingênua de Ciência e superarmos o senso comum pedagógico que, por anos, é perpetuado nas unidades de ensino no Brasil.

### **ENSINO DA QUÍMICA NA CONTEMPORANEIDADE**

A partir do breve histórico realizado anteriormente acerca das Ciências e da Educação, podemos compreender melhor o ensino da Química nos dias atuais e a sua relação com o desenvolvimento de nossa sociedade. Sabemos, pois, que os processos químicos e bioquímicos estão presentes na vida dos seres humanos desde seu nascimento, o que nos leva a crer que é impossível discutir assuntos do ensino da Química sem relacioná-los com os processos diários que ocorrem em nossa vida.

Todavia, a escola, sem se dar conta dessa relação, por muito tempo se isentou de contextualizar o ensino da Química. Com as novas políticas educacionais e propostas metodológicas, o ensino de Química passou a ser discutido por inúmeros pesquisadores como Pozo e Crespo, Schnetzler, Mortimer, Maldaner, dentre outros.

Mediante esse contexto, o ensino de Química ganhou maior ascensão nas últimas décadas, devido às novas propostas educacionais que requerem uma educação menos conteudista, que prime pelo desenvolvimento intelectual, cultural, político e social do aluno. A proposta de que o ensino seja contextualizado surge, também, contribuindo com a

---

<sup>20</sup> J. Ignacio Pozo & M. A. Gómez Crespo, *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*, 5ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2009).

formação do sujeito/aluno e, acima de tudo, permitindo a ele estabelecer relações entre o que se aprende com seu cotidiano.

Sobre a importância da contextualização Silva destaca:

[...] a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as idéias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo, característica do construtivismo<sup>21</sup>

Nesse sentido, o professor, durante a abordagem do ensino de Química, deve trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada e que tenham significado para os alunos. Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio<sup>22</sup> (OCEM) reforçam, também, que o professor deve desenvolver um trabalho utilizando a vivência do aluno, os fatos do cotidiano, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, para construir conhecimentos químicos, de forma que os alunos possam refazer a leitura de mundo.

Silva<sup>23</sup> nos chama atenção a respeito de como contextualizar os conteúdos de Química, que não deve ser confundido, pois não se trata de abordá-los de maneira superficial ficando apenas no campo das citações, ou tentar tornar o conteúdo químico fácil de ser ensinado e tampouco aproveitar-se do sensacionalismo das notícias para aproximá-lo aos assuntos de química. A contextualização deve possibilitar ao aluno relacionar o conceito com o ambiente em que ele vive, tornando a sua aprendizagem relevante ao seu desenvolvimento social.

---

<sup>21</sup> E. L. Silva, "Contextualização no ensino de química: ideias e proposições e um grupo de professores" (dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2007), 10.

<sup>22</sup> Brasil, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. (Brasília: MEC/SEMTEC, 1999).

<sup>23</sup> Silva, 10.

Na realidade, o que sabemos sobre o ensino da Química é que, por muito tempo, esteve voltado para atender as demandas da sociedade vigente. Uma sociedade capitalista determinista. Ao sistema educacional cabia determinar quais conteúdos seriam ensinados e o que era mais importante aos alunos aprenderem. Por anos predominou na educação um ensino livresco, fortemente ligado ao sistema capitalista que não primava pelo desenvolvimento intelectual do indivíduo, mas, sim, visava a formação de mão de obra para suprir a demanda de trabalhadores braçais dos quais o país necessitava para poder crescer economicamente.

Rogado, sobre o ensino da química em nosso país, ressalta que:

[...] o primeiro decreto oficial que se refere a ele remonta a 6 de julho de 1810, criando a cadeira de Química na Real Academia Militar. O objetivo da disciplina era evidenciar aos futuros militares os métodos para o conhecimento das minas<sup>24</sup>.

Mediante o exposto, fica evidente que o ensino em vigor no Brasil, no período citado, era destinado a suprir as necessidades econômicas da sociedade e do governo. E que o processo de escolarização estava intimamente ligado à produção de mão de obra, sem o compromisso de construção social e desenvolvimento humano. O processo educacional não priorizava promover a aprendizagem de química, tampouco contribuir com a formação integral do sujeito, diferentemente do que preconiza na contemporaneidade.

O professor, naquele período, não refletia sobre o processo de ensino, simplesmente cumpria o que lhe fora determinado, fortalecendo o indutivismo, reproduzindo conhecimento sem questionamentos, retirando de currículos prontos, ou livros didáticos, o que acreditava ser essencial para poder trabalhar com os alunos. Cachapuz, *et al*<sup>25</sup>, enfatiza que, para a ruptura dessa visão empirista/indutivista, é importante que os alunos tomem consciência da construção do conhecimento a que são submetidos, bem como de suas limitações.

---

<sup>24</sup> Rogado, 14.

<sup>25</sup> Cachapuz *et al*.

Essa maneira de ensinar, realizada por muito tempo, talvez seja um dos motivos que dificultaram o processo de ensino e aprendizagem dos alunos no ensino de Química. Outro ponto que podemos destacar é que trabalhar de maneira integradora e contextualizada não é um hábito de alguns professores, requer deles ampla visão dos conteúdos e de como associá-los em diferentes contextos. Para isso seria importante que o professor refletisse sobre sua atuação didático-pedagógica para compreender o que é necessário ensinar e para que ensinar.

Sobre a necessidade de o professor compreender a Ciência que ensina, para preparar sua aula, Cachapuz *et al* enfatiza que:

A epistemologia está necessariamente implícita em qualquer currículo de ciências. É dela em boa parte a concepção de ciência que é ensinada. É nossa convicção, pois, que o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e na orientação a dar às suas aulas e dá um significado mais claro e credível às suas propostas.<sup>26</sup>

Os mesmos autores afirmam ainda que:

Deste modo, a epistemologia ajuda os professores a melhorarem as suas próprias concepções de ciência e à fundamentação da sua acção pedagógico-didáctica. Questionar, discutir e refletir acerca da pertinência de conexões entre ciência/epistemologia/educação em ciência é um exercício necessário aos professores para poderem fundamentadamente fazer as suas opções científico-educacionais<sup>27</sup>.

Nessa direção, Pozo e Crespo<sup>28</sup> abordam que, embora as pesquisas no ensino da Química sejam menos abundantes do que em algumas áreas do ensino, como o da Física, existem estudos que confirmam a existência de fortes dificuldades conceituais na aprendizagem dessa disciplina. E que

---

<sup>26</sup> Ibid., 73.

<sup>27</sup> Ibid.

<sup>28</sup> Pozo & Crespo.

tais dificuldades seriam determinadas pela maneira de como o aluno organiza seus conhecimentos.

Cabe destacar que parte das dificuldades encontradas pelos alunos, também, pode ser atribuída ao trabalho didático do professor, pois é ele quem proporciona caminhos para que os alunos consigam construir seus conhecimentos. Portanto, eximir o professor de uma parcela dessa responsabilidade seria um erro, assim como responsabilizá-lo totalmente pelas dificuldades de aprendizado dos alunos também.

### **O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dentre as dificuldades que devem ser superadas no ensino de Ciências, está a transposição dos conteúdos de Química para o desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem. Nas escolas de Campo Grande, é muito comum encontrarmos professores referindo-se ao ensino químico somente no 9º ano do Ensino Fundamental. O que torna tal prática evidente aos nossos olhos é o fato de o livro didático desse nível/ano estar fortemente carregado de conceitos abstratos de difícil compreensão, fazendo com que o professor acredite que tudo o que está no livro é necessário ao aluno dessa série.

Gostaríamos de destacar que o professor de Ciências de Campo Grande, na maioria das vezes, não percebe que desde os anos anteriores vem abordando o ensino de Química. Um exemplo disso é quando trabalha no 6º ano o conceito de fotossíntese ou no 8º ano, o conteúdo do processo digestório. Mas, o que faz o professor não relacionar o assunto ao ensino químico, no ano em que o tema é trabalhado? Cremos que o motivo seja acreditar que o aluno só esteja preparado para compreender o assunto no 9º ano. Portanto, a abordagem sobre os conceitos é feita de maneira superficial nos anos anteriores, sem fazer relação com o ensino de Química.

No 9º ano do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências abarca uma gama de conteúdos complexos, trazendo a Química e a Física como principais componentes. O próprio documento norteador da REME, o

Referencial Curricular, utilizado por 93 escolas no município, traz uma sequência de conteúdos no 9º ano, semelhante ao livro didático, e nessa sequência está contido o assunto Ciclos Biogeoquímicos.

Esse tema é abordado de maneira descontextualizada e fragmentada uma vez que, nos anos anteriores, o professor trabalha os demais ciclos, porém sem se dar conta, e o cobra somente com essa nomenclatura e de maneira mais completa no último ano do Ensino Fundamental.

Diante da dificuldade de abordagem dos conceitos dessas áreas pelo professor - que, geralmente, é licenciado em Ciências Biológicas - acaba por tornar-se refém do livro didático, e reproduz praticamente tudo que está posto nesse recurso didático, sem ao menos realizar um estudo sobre o que seria necessário ao aluno aprender; e essa maneira conteudista se estende por anos. Até mesmo aquele que tem a racionalidade técnica arraigada em seu âmago não consegue realizar uma seleção de conteúdos, pois acredita que tudo é essencial e cabe a ele repassar aos alunos esses conhecimentos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN)<sup>29</sup>, em seu eixo Vida e Ambiente, explicitam que no ciclo final do Ensino Fundamental (8º e 9º ano) os alunos devam compreender os processos químicos e bioquímicos presentes no cotidiano, mas, cabe destacar que esses processos devem ser oriundos de suas vivências, de modo a aprenderem a socializá-los. Sobre isso os PCN enfatizam:

É importante considerar o grande desafio que é para os alunos interpretarem os fenômenos químicos e bioquímicos, como a combustão, a respiração celular, a fotossíntese, a síntese e a quebra de proteínas e de outros compostos orgânicos ou inorgânicos, ou mesmo a variada composição da água do mar, dos rios, ou das rochas e minerais<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. (Brasília: MEC / SEF, 1998).

<sup>30</sup> *Ibid.*, 98.

Porém, para que o aluno interprete e compreenda os fenômenos químicos presentes em seu cotidiano é necessário o desenvolvimento de estratégias didáticas que promovam a aquisição de habilidades para esses fins.

Nesse caso, a formação docente (inicial e continuada), também, deve basear-se nessa mesma direção, ou seja, na promoção de habilidades docentes para a transposição de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais de química a serem desenvolvidos com os alunos em sala de aula.

### **A FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Sobre a maneira de ensinar dos professores, permitimo-nos aqui, destacar esses aspectos por trabalharmos com a formação continuada docente na Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande por aproximadamente sete anos<sup>31</sup>, por detectar nos relatos dos professores durante essas formações e, também, nos acompanhamentos realizados nas escolas onde eles atuam.

Outro ponto que merece destaque é que alguns professores da REME, por sentirem dificuldade de se apropriarem dos saberes conceituais de Química, abrem mão de ministrar os conteúdos referentes à área, excluindo-os do saber a ensinar proposto no currículo escolar, causando, com isso, algumas deficiências no processo de formação dos alunos.

Castro e Costa<sup>32</sup>, sobre os conteúdos da disciplina de Ciências Naturais, afirmam que o ensino de Química e da Física são os que mais preocupam os docentes nos anos finais do ensino fundamental. Alguns até excluem de suas aulas conteúdos destas matérias por acreditarem que estes são complexos e por não se sentirem seguros para ministrá-los. Essa maneira de agir do professor tem sido discutida por anos por muitos

---

<sup>31</sup>C. M. M. Gondin, integra o quadro de técnica da Equipe de Ciências e Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Educação/SEMED de Campo Grande/MS, atuando na Formação Continuada dos Professores de Ciências, bem como no acompanhamento *in loco* nas escolas da Rede Municipal de Ensino.

<sup>32</sup> Brasil, *Ciências Naturais*.

pesquisadores do ensino de Ciências, pois tal prática tem gerado falhas conceituais e deficiências na aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, para que ocorra a superação dessas dificuldades, mais especificamente em Química, é necessário que o professor reflita que não é possível reduzir a Ciência, e que o correto seria preparar-se com melhor fundamentação teórico-prática para ministrar esses saberes relacionando-os com a vida, para que os alunos tenham a oportunidade de perceberem-se como parte do ambiente e de que tudo está interligado. Portanto, excluir determinados conteúdos científicos, no caso, a química, por não dominá-los, faz com que a aprendizagem em Ciências se torne limitada.

Um ponto importante, salientado por Rogado<sup>33</sup>, é que todo professor de Ciências deve possuir um conhecimento sobre a História da Ciência que ensina, pois pode auxiliar os alunos a visualizarem os conhecimentos científicos como problemas que se originaram por vezes de alguma imposição arbitrária. Desta feita, o professor deve fundamentar-se, buscar embasamento histórico-filosófico para sentir-se confiante e, juntamente com o aluno, participar do processo de construção do conhecimento da área, pois essa é a sua função e também a função da escola.

Diante disso, a formação docente (inicial e continuada) deve propiciar ao professor refletir sobre uma nova postura didática, fortalecer seus estudos por meio de discussões, a fim de proporcionar a aprendizagem de conhecimentos científicos aos alunos, uma vez que o ensino habitual não tem conseguido promover plenamente esse aprendizado, conforme verificado em pesquisas que tratam da avaliação de aprendizado em Ciências nas escolas brasileiras.

Sobre esse assunto, Schnetzler e Aragão argumentam que:

[...] a aprendizagem já não é mais entendida como uma simples recepção ou internalização de alguma informação recebida de fora,

---

<sup>33</sup> Rogado, 25.

isto é, dita pelo professor, mas passa a ser encarada como reorganização, desenvolvimento ou evolução das concepções dos alunos. Em outros termos, a aprendizagem passa a ser concebida como mudança ou evolução conceitual. Conseqüentemente, o ensino, longe de ser centrado na simples transmissão de informações pelo professor, passa a ser conceituado como um processo que visa a promoção de tal evolução ou mudança nos alunos<sup>34</sup>.

Mediante o exposto neste texto, a reflexão epistemológica proposta por Astolfi e Develay<sup>35</sup> propõe ao professor um exame da estrutura do saber ensinado; quais conceitos funcionam na disciplina, quais relações unem esses conceitos e quais arranjos se produzem numa história desses conceitos. E, dessa maneira, possamos romper com a visão positivista, na qual era destinada ao ensino de Química, por exemplo.

Nesse sentido, destacamos o quão importante se faz a alfabetização científica, defendida por inúmeros pesquisadores em ensino de Ciências da atualidade, pois permitirá que tanto o professor quanto o aluno resolvam problemas concretos das necessidades socioambientais, bem como participarem de decisões relacionadas aos conhecimentos científicos que interferem no ambiente. Mas, para que isso ocorra, Chassot<sup>36</sup> afirma que a Ciência precisa ser compreendida como uma linguagem, construída por homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural; se essa linguagem for bem compreendida, poderemos entender de fato a natureza e as suas necessidades.

Para isso, cabe aos professores, educadores e pesquisadores em educação a interminável tarefa de questionar concepções epistemológicas arraigadas, as atividades de ensino, bem como os conceitos disciplinares, a didática e os objetivos que se pretendem atingir, além de a necessidade de compreender a origem dos conteúdos abordados, o processo histórico

---

<sup>34</sup> R. P. Schnetzler & R. M. R. Aragão, "Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química," *Revista Química Nova Escola*, nº 1 ( mai. 1995).

<sup>35</sup> Astolfi & Develay.

<sup>36</sup> Á. Chassot, "Científica: uma possibilidade para a inclusão social". *Revista Brasileira de Educação*, nº 22 (jan./fev./mar/abr. 2003): 89-100.

em que foram construídos e a sua relação com a sociedade em que vivemos

**SOBRE AS AUTORAS:**

Cristiane Miranda Magalhães Gondin

Mestranda em Ensino de Ciências/ CCET/UFMS

Integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências /GEPFOPEC/CNPq.

Técnica da Equipe de Ciências e Educação Ambiental da Secretaria

Municipal de Educação/SEMED de Campo Grande/MS

(e-mail: crisgondin@hotmail.com)

Vera de Mattos Machado

Doutora em Educação e professora do Mestrado em Ensino de Ciências/CCET/UFMS

Coordenadora do Projeto de Pesquisa: "Práticas didáticas de Ciências no processo de formação docente continuada e inicial" / PROPP/UFMS; FUNDECT/MS.

Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências /GEPFOPEC/ CNPq.

(e-mail: veramattosmachado1@gmail.com)

Artigo recebido em 01 de maio de 2013  
Aceito para publicação em 15 de agosto de 2013