

# A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E O CONHECIMENTO PODEROSO

João Augusto Gouveia-Matos  
*Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro*  
*gouveia@iq.ufrj.br*

Florence Cordeiro de Farias  
*Instituto de Química da Universidade Federal Fluminense*

Luiz Claudio dos Santos Ribeiro  
*Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**RESUMO:** O trabalho discute a concepção de Conhecimento Poderoso proposta por Young, que estabelece o denominado *conhecimento especializado* como condição da aquisição de um conhecimento emancipatório. Entendemos, porém que nas «ciências duras» tal é condição necessária, mas não suficiente, para consecução de tal empoderamento (*empowerment*). Defende-se que, além dele, serem os processos de uma ação pedagógica que «fale do mundo» um requisito essencial a ser valorizado na perspectiva de finalidades emancipatórias construídas no sentido de deslocar os futuros alunos de entornos intelectuais, sociais e culturais limitados. Também é apresentado resultado de pesquisa exploratória inicial, em uma universidade pública brasileira, evisando a detectar, se, na formação de professores, são incorporados elementos que lhes permitam «falar do mundo» em aulas de Química.

**PALAVRAS CHAVE:** Ensino de Química, formação de professores, Conhecimento Poderoso.

## OBJETIVOS

1. Investigar a formação de professores de Química para o ensino fundamental utilizando o conceito de Conhecimento Poderoso desenvolvido por Michael Young, a partir de discussões teóricas sobre: *i.* se o conceito, tal qual formulado pelo autor, é condição necessária e suficiente para a consecução dos objetivos emancipatórios nele contido; *ii.* se for o caso, as limitações e as possibilidades de superação.
2. Investigar as implicações empíricas decorrentes de tais discussões através de pesquisa exploratória qualitativa de um curso de formação de professores em uma universidade pública brasileira com a finalidade de detectar se, nesta formação, é valorizada, nos futuros professores, a capacidade de desenvolver em seus futuros alunos um conhecimento emancipatório. Especificamente foi investigado se, ao longo do curso, o futuro professor desenvolve a capacidade de estabelecer a correlação de tal conhecimento com atividades relacionadas à sua própria vida cotidiana, pois nisto reside a condição essencial a incorporação do conhecimento poderoso como práxis social: falar da vida em que a maioria das pessoas se inserem para que se lhes forneça a possibilidade de mudanças.

---

## MARCO TEÓRICO

A questão da formação do professor perpassa uma discussão prévia, sobre o que, como e em que circunstâncias este professor vai exercer suas atividades. Ou, dito de outra maneira.. «o que ensinar, e como, para alguém aprender a ensinar». São questões amplas que envolvem currículo, disciplinas escolares, processos pedagógicos e finalidades políticas da escola e do indivíduo no mundo.

Responder a tais questões constituiu-se, e constitui-se ainda, um campo de pesquisa amplo, dada à sua complexidade, ao fenômeno da exclusão e fracasso escolar das classes menos favorecidas, tanto quanto a expansão dos sistemas escolares em vários países. A experiência europeia disso em meados da década de 50, para localizar a discussão, ensinou perspectivas teóricas diversas de abordagens do problema, dentre as quais se destacam os recentes trabalhos de Michael Young, que abordam um aspecto ao seu ver negligenciado em abordagens anteriores.. a centralidade do conhecimento nesse processo (Young, 2007, 2008).

Neste contexto, Young estabelece o conceito de Conhecimento Poderoso (Young, 2007), baseado em premissas exaustivamente discutidas em suas publicações recentes (ver também Young, 1998, 2010). Dentre as mais relevantes, destacam-se: 1. o conhecimento é construído socialmente; 2. No que tange o espaço escolar, existem dois tipos de conhecimentos, o empírico, caracterizado como não escolar, e referente ao conhecimento da vida diária fora da escola; e o conhecimento especializado, construído por especialistas em centros de pesquisas fora da Escola (Young, 2010); 3. O conhecimento especializado não pode ser deduzido a partir do conhecimento empírico; 4. a Escola deve procurar desenvolver em seus alunos a possibilidade de emancipação através do conhecimento por ela veiculado; 5. é o conhecimento especializado que permite a possibilidade de emancipação, pois este tipo de conhecimento discute as questões gerais, conceitualmente abstratas, que estão «por trás» das práticas diárias que, entre outras coisas, mantém a opressão dos menos favorecidos socialmente; 6. Esse conhecimento especializado é o que constitui o que Young denomina por Conhecimento Poderoso (Young, 2007), dado ser ele que possibilita o poder emancipatório.

Concordamos com Young que o conhecimento especializado é aquele que irá possibilitar a construção de um conhecimento poderoso, todavia, ao nosso entendimento, por si só, não o constrói. Somos inclinados a considerar que em um conhecimento poderoso embute-se uma propriedade que, ao contrario, é típica das mediações, dos embates, da função socialmente compartilhada a partir da qual se exerce como pratica de empoderamento. Ou seja, num primeiro momento, parece obvio que esse conhecimento deva «falar sobre o mundo», *locus* de tais ocorrências.

Assim, nos parece que para ser considerado um conhecimento poderoso, o conhecimento especializado tem que necessariamente «falar do mundo». Ou seja, um conhecimento poderoso deve ser a soma, ou a correlação, denomine-se como quiser, entre o conhecimento especializado, e a «fala sobre o mundo». Porém, numa proposta curricular baseada em disciplinas defendida por Young, e com a qual concordamos, tal não é direto e não problemático: dada a natureza das Ciências Sociais e Humanas essa identificação entre conhecimento especializado e um conhecimento poderoso emancipatório é imediata, visto que elas “falam” sobre o Homem e suas relações sociais, afetivas, econômicas, etc., ou seja, sobre o mundo. Porém, não é o caso das, assim denominadas, ciências duras. Recorrendo a sociologia da construção do conhecimento científico de Bourdieu (Bourdieu, 2011) o conhecimento produzido nas instituições de pesquisa correlaciona-se diretamente com as disputas dentro do campo, e conseqüentemente com o estabelecimento de quais conhecimentos são considerados legítimos, quais sistemas de validação são aceitáveis, e principalmente, de mecanismos de auto-reprodução do campo. Nas ciências sociais e humanas, o conhecimento associado às disputas, e considerado legítimo, é o conhecimento que «fala sobre o mundo», todavia, este não é o caso no campo das «ciências duras». Ou seja, os conhecimentos especializados produzidos diretamente nessas áreas não podem ser carac-

---

terizados como um conhecimento poderoso. Ao contrário, é um conhecimento alienante, visto estar enrodilhado sobre si mesmo, e em suas disputas. Estaria mais próximo do que Young denomina por Conhecimento dos Poderosos (Young, 2007).

Convém assinalar que essa caracterização do conhecimento especializado das ciências duras, no nosso caso da Química, não exclui, nem sua capacidade de possibilitar um conhecimento emancipatório, nem muito menos de ser um conhecimento em busca da verdade, critério indicado por Young como um dos esteios do conhecimento especializado (Young, 2007). Ela apenas ressalta que ele resulta de atividades históricas e socialmente construídas, com as implicações decorrentes, que não cabe discutir no momento. Mas reforça a necessidade de debruçar-se sobre como as «ciências duras» poderão falar do mundo.

Young aponta, mesmo que indiretamente, que a solução são ações pedagógicas, ao destacar que questões de contextualização, julgadas por ele igualmente fundamentais, são típicas da Pedagogia, e que a questão crítica da pesquisa educacional é ver quais os limites possíveis que o currículo pode fazer para que os objetivos de alunos e professores sejam alcançados (Young, 2012). Isso ressalta a importância que atribui às ações pedagógicas, mas como suas discussões sobre o Conhecimento Poderoso (*conhecimento especializado*) centram-se no campo do currículo (Young, 2008; 2011), não analisa tais pontos na mesma extensão e profundidade que a questão do conhecimento e currículo.

## METODOLOGIA

Partindo-se dos pressupostos acima estabelecidos foi criado um programa de pesquisa destinado a investigar se, na formação de professores da Química Escolar em universidades em que as pesquisas acadêmicas em Química sejam uma atividade regular do corpo docente, estão configurados elementos que permitam ao futuro profissional desenvolver ações pedagógicas que, agregadas ao conhecimento especializado, vão permitir à Química Escolar «falar do mundo» e construir um conhecimento poderoso emancipatório.

Assumimos também que um «falar do mundo» que englobe a Química inicia-se pelo estabelecimento dos aspectos relacionais entre os conhecimentos acadêmicos (conhecimento especializado) e os fenômenos associados às transformações da matéria que ocorrem no entorno dos aprendizes.

A implicação dessas considerações é que um simples cotejamento entre o conhecimento acadêmico adquirido pelo futuro professor ao longo do curso e o desenvolvimento por ele, no mesmo período, da capacidade em estabelecer tais aspectos relacionais, pode fornecer indícios iniciais sobre o «falar do mundo» desses futuros professores.

A técnica utilizada foi uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso descritivo (Serrano, 1998; Moreira, 2011) que envolve uma investigação sistemática da formação de professores de Química do Ensino Fundamental em uma universidade pública federal localizada no estado do Rio de Janeiro. A universidade conta com 418 alunos regularmente matriculados nos cursos de química: Bacharelado, Licenciatura (formação de professores) e Química Industrial (dados de 2011), sendo que aproximadamente 80 % dos alunos concluem o curso de licenciatura, a maioria como uma segunda diplomação adicional. O currículo destes cursos é muito semelhante e as disciplinas de química são as mesmas para os três cursos. Os alunos se inserem em todas as classes socioeconômicas e cursaram o Ensino Médio em colégios públicos ou particulares. A faixa etária dos alunos varia entre 17 e 30 anos.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário semiestruturado elaborado, contendo quinze questões, das quais 40% abordavam diretamente conceitos de química - «química acadêmica» - e 60% versavam sobre aplicação desses conceitos na vivência diária não escolar dos aprendizes - «química do entorno» (Dosal e col., 2003). Cada questão apresentava de três a quatro opções

de resposta, a opção de «nenhuma das respostas anteriores» (NRA) com a solicitação de colocação da resposta considerada correta, e, finalmente, a opção “não sei”, utilizada para evitar respostas aleatórias. Antes da aplicação da versão final do questionário na amostra, realizamos um pré-teste com três alunos, um no primeiro período do curso e dois formandos, e com dois professores de química da própria instituição.

A coleta de dados foi do tipo transversal e realizada durante o ano de 2011. O questionário foi aplicado em uma amostra aleatória de 253 alunos pertencentes a todos os períodos letivos dos cursos de química e tivemos a resposta de 138 questionários. Tendo em vista a organização curricular, onde a opção pelo curso de bacharelado, ou pelo curso de formação de professores, ser feita no decorrer do curso, além do fato de um número significativo de alunos concluir, além do curso de formação de professores, o de química industrial, os questionários aplicados até o 5º período letivo envolvem alunos de todos os três cursos e não exclusivamente os de formação de professores.

## RESULTADOS

Nos quadros 1 e 2 são apresentados 2 exemplos de questões do questionário. No Quadro 1, uma relacionada à aplicação do conhecimento acadêmico em Química em situação da vivência diária do aluno («Química do entorno»), e no Quadro 2, no de vivência acadêmica («Química acadêmica»).

### Quadro 1.

#### Exemplo de questão referente à «Química do entorno»

- |  |
|--|
| 1. As mudanças que se verificam quando se frita ou cozinha-se um ovo são devido a: |
| a) desnaturação por quebra das estruturas primárias das proteínas                  |
| b) desnaturação por quebra das ligações peptídicas                                 |
| c) rearranjo das configurações dos aminoácidos                                     |
| d) o fenômeno não se relaciona com proteínas                                       |
| e) NRA. A resposta correta é: _____  |
| f) Não sei   |

### Quadro 2.

#### Exemplo de questão referente à «Química Acadêmica»

- |   |
|---|
| 10. Metais de transição são:  |
| a) Todos os elementos da tabela periódica que possuem um elétron na camada de valência  |
| b) Elementos artificiais  |
| c) Elementos da tabela periódica cujos átomos possuem um subnível d incompleto ou apto a formar cátions com um subnível d incompleto. |
| d) NRA. A resposta correta é: _____   |
| e) Não sei  |

Em cada uma das situações, «química acadêmica» e «química do entorno», e para cada período em que o aluno se auto intitulou matriculado, os questionários foram analisados e tabulados em função do número de acertos e de não-acertos, sendo as respostas «não sei» e as NRA sem indicação da resposta correta classificadas como não-acerto. Igualmente para cada período e situação também foram calculados inicialmente o índice de acertos  $iA$ , definido como a razão entre o número de acertos NA e o total de questões respondidas TQ ( $iA = NA/TQ$ ), e em seguida, o valor médio de acerto  $Vm iA$ , definido como a razão entre  $iA$  e o número total de questionário respondidos NQT ( $Vm iA = iA/NQT$ ).

Igual procedimento foi adotado para as questões consideradas não-acerto, sendo extraídos os índices  $iE$  e  $VmiE$ , definidos em semelhança aos moldes acima, isto é, o primeiro é a razão entre o número de não-acertos NE e o total de questões TQ ( $iE = NE/TQ$ ), e o segundo, o valor médio de não-acerto, definido como a razão entre  $iE$  e o número total de questionário respondidos NQT ( $VmiE = iE/NQT$ ).

Nos gráficos 1 e 2 abaixo se encontram os resultados encontrados para a variação de  $VmiA$  e  $VmiE$  em função do período em que o respondente se auto intitulou matriculado, respectivamente, tanto para situação da «química acadêmica» quanto da «química do em torno».

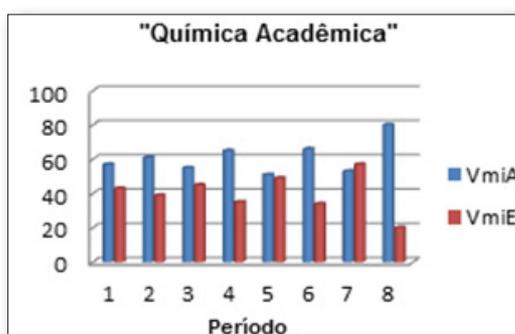


Gráfico 1. «Química acadêmica»: Correlação entre acertos (barras azuis) e não-acertos (barras vermelhas) por período

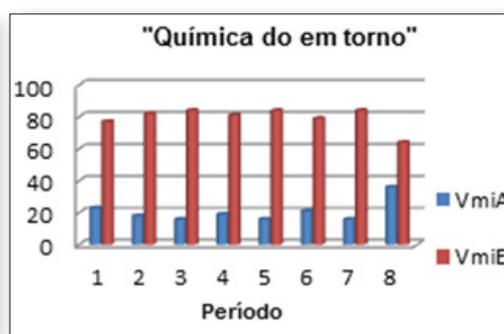


Gráfico 2. «Química do entorno»: Correlação entre acertos (barras azuis) e não-acertos (barras vermelhas) por período.

## CONCLUSÕES

Nesse primeiro momento do programa de pesquisa, os resultados exploratórios qualitativos apontam que os futuros professores não desenvolveram um domínio sobre o «falar do mundo» visto que:

1. o maior número de acertos do que erros nas questões acadêmicas (gráfico 1) mostram que os futuros professores apresentam domínio sobre o conhecimento especializado
2. já os aspectos relacionais entre os conhecimentos acadêmicos (conhecimento especializado) e os fenômenos associados à transformação da matéria que ocorrem no entorno (Gráfico 2) apresentam resultado inverso, com maior número de erros do que acertos dos aprendizes.
3. como em nossas considerações metodológicas admitimos que o «falar do mundo» se inicia pelo estabelecimento inicial desta relação, e ela não é atingida pelos sujeitos investigados, somos obrigados a reconhecer que eles não desenvolveram tal capacidade em seu curso (corroborado pela permanência da percentagem de erros ao longo dos períodos)
4. Dentro das discussões estabelecidas anteriormente isso significa também a impossibilidade do curso lhes fornecer todos elementos, para que em suas futuras atividades profissionais se utilizem em suas práticas do conhecimento poderoso nos moldes por nós defendido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bourdieu, P. *homo academicus*. Florianópolis: Editora da UFSC
- Dosal, M.A.; Teregrino, V.M.; Ortiz, L.R.; Reza, J.C.; Córdova, J.L (2003). Manifestações químicas em entornos cotidianos. Em Cañon, G.P. *Didáctica de la química y vida cotidiana*. Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.

- 
- Moreira, M. A. (2011). *Metodologias de Pesquisa em Educação*. São Paulo: Editora Livraria da Física
- Serrano, G. P. (1998). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes.I. Métodos*. Madrid: La Muralla S.A.
- Young, M. (1998). *The Curriculum of the Future*. London: Falmer
- Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educação e Sociedade*, 28 (101), pp. 1287-1302
- Young, M. (2008). *Bringing knowledgeback again. From social constructivism to social realism in the sociology of education*. New York: Taylor & Francis Inc.
- Young, M. (2010). Why educators must differentiate knowledge from experience. *Pacific-Asian Education*, 22 (1), pp. 9-20.
- Young, M. (2012). The Curriculum – ‘An entitlement to powerful knowledge’ Ç A response to John White. Newvision for education group. Em <http://www.newvisionsforeducation.org.uk/2012/05/03/the-curriculum-%E2%80%98an-entitlement-to-powerful-knowledge%E2%80%99-a-response-to-john-white/>. Acessado em abril 2013.