



A Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química. Abordando o Tema Drogas no Ensino Médio

Agustina Rosa Echeverría, Alessandro Silva de Oliveira, Diana Barbosa Tavares, Jane Darley Alves dos Santos, Kleber Rezende Silva e Renata de Moraes e Silva

Neste artigo são apresentados e discutidos os resultados de um trabalho de investigação, realizado por alunos da licenciatura, que se iniciou nas aulas de Didática e Prática de Ensino de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG) e se desenvolveu no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências - NUPEC da UFG. Duas questões são centrais neste trabalho: a importância da pesquisa na formação inicial de professores de Química e a necessidade de que os conteúdos abordados na sala de aula sejam significativos para os alunos. O tema discutido foi “drogas” e a pesquisa desenvolvida junto a alunos do Ensino Médio de uma escola estadual.

► formação inicial, ensino contextualizado, drogas na escola ◀

Recebido em 4/4/05; aceito em 21/9/06

Conversas iniciais entre professores formadores e licenciandos versavam sobre a não valorização cultural da profissão de professor, incluindo nesse entendimento de não valorização o próprio professor. Concordamos que existe a opinião generalizada de que:

...o ensino é uma atividade que se realiza com naturalidade, isto é, sem necessidade de qualquer formação específica, na seqüência da detenção de um determinado corpo de conhecimentos científicos (Nóvoa, 1997, p. 21).

É comum, quando uma pessoa é compelida a trabalhar, antes de estar habilitada profissionalmente para qualquer ofício, optar pela docência. Há, subjacente a essa decisão, a idéia de que é possível “ser professor” sem ser professor. Contribuem para isso a carência alarmante, em algumas regiões do Brasil, de professores de Química, Física e

ciências em geral. Pesquisas recentes do Ministério da Educação mostram que dos aproximadamente 250 mil professores que faltam no Ensino Médio, cerca de 23,5 mil são de Química (jornal *O Popular*, 28/9/2004).

Na discussão sobre os desafios de produzir a profissão docente, a pesquisa surgiu como componente deflagrador de uma formação reflexiva passível de superar as visões do senso comum, tão arraigadas entre os professores. Para isto:

Não basta afirmar que os professores devem ser reflexivos e que devem dispor de maior autonomia. Há que estabelecer uma tradição de pensamento e de reflexão que possa apoiar este esforço (Popkewitz, 1997, p. 42).

Consideramos que a formação inicial é um espaço adequado para criar essa tradição, pois oferece a possibilidade de interações

entre professores formadores e alunos da graduação, num processo de

significação e ressignificação da profissão docente.

Sobre a importância da pesquisa na formação inicial de professores

A década de 1990 se caracterizou pela preocupação oficial destinada no mundo todo à Educação, a partir da Conferência Mundial de Educação para Todos ocorrida em Jomtien, na Tailândia, em 1990, e, dela derivado, o Relatório Jaques Delors de 1996, documento fundamental para se compreender a política educacional em vários países do mundo. Inserida nesse contexto, a formação de professores tem ocupado o debate em diversos fóruns (congressos, encontros de pesquisa etc.), como também de instâncias governamentais e suas normativas legais como a LDB (1996) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores (2002).

Embora a preocupação com a formação de educadores profissionais tenha sido relegada, muitas vezes, a uma atividade periférica nas universidades, trabalhos importantes sobre formação de professores têm sido produzidos no Brasil e no mundo (Nóvoa, 1995; Lima, 1996; Alarcão,

1996; Nóvoa, 1997; Maldaner, 1999; Maldaner, 2000; Rosa *et al.*, 2001; Carvalho, 2002; Rosa e Schnetzler, 2003; Rosa, 2004). Defende-se, em muitos desses trabalhos, a importância da pesquisa na formação continuada de professores a partir da constatação, largamente apontada, da complexidade e do dinamismo da realidade da prática de ensino, que precisa ser problematizada para que dela surja o conhecimento profissional específico da docência, superando os limites da racionalidade técnica.

É importante destacar que no Brasil, muitas vezes, a formação continuada é vista como a possibilidade de superar deficiências da formação inicial, contribuindo muito pouco para o enriquecimento intelectual dos professores. Em trabalho recente, Zanon (2003) discute a formação inicial de professores de Química numa ação investigativa que reúne professores formadores, alunos de licenciatura e professores de nível médio. Ao propor essa interação, a autora defende a pesquisa ao longo de todo o processo de formação inicial, numa perspectiva que impõe, entre outras demandas, “mudar, essencialmente, a mesmice de tratamento à problemática, marcada pela precariedade de articulação e de inserção dos Formadores na dinâmica das práticas de formação” (Zanon, 2003, p. 263).

Nesse sentido, nosso trabalho procurou iniciar os alunos de graduação na pesquisa entendendo a Prática de Ensino não como o momento de “aplicar” técnicas aprendidas para “transmitir” algum conteúdo, mas de problematização dessa prática. Em situação de investigação o aluno-licenciando se constitui pesquisador da sua prática ao tempo em que aprende a fazer pesquisa: identifica perguntas que precisam ser respondidas, cria os instrumentos de obtenção de dados, testa-os, elabora categorias de análise, faz levantamentos biblio-

gráficos, discute com os colegas, pede orientação ao professor. Tudo isso tendo como objeto de estudo a sala de aula. Acreditamos que dessa forma é possível estabelecer novas relações conceituais além do nível de apreensão espontânea da prática educativa.

Sobre o desenvolvimento da pesquisa

Discutiu-se, nas aulas da formação inicial, a necessidade de contextualizar o ensino de Química para torná-lo relevante e significativo para os alunos. O tema escolhido para ser abordado na Prática de Ensino foi “drogas”. A escolha foi motivada por várias razões. Em primeiro lugar, porque é um problema presente no cotidiano das escolas, como mostrado por uma pesquisa realizada pela UNESCO em

340 escolas (públicas e particulares) de capitais brasileiras, com jovens entre 11 e 24 anos, pais de alunos e professores, nos meses de junho e julho de 2001. A pesquisa revelou que a escola é “o local que mais os jovens associam ao consumo de drogas”. Dos entrevistados, 40% dos alunos disseram ter visto uso de drogas nas proximidades da escola, 30% dos alunos presenciaram um colega usando drogas nas dependências da instituição e 30% dos pais disseram ter visto usuários ou traficantes ao redor da escola. No que diz respeito a Goiânia, a pesquisa mostra que, juntamente com Maceió, é a capital onde os jovens menos confessam o uso de drogas ilícitas, apenas 3%. A

capital goiana também é a que apresenta o menor índice de usuários de bebidas alcoólicas. Ainda assim, o problema atinge 48% dos jovens goianos (<http://geocities.yahoo.com.br/secdr/drpgasfu.htm>).

Outro motivo da escolha do tema foi que ele permitiria um exercício de interdisciplinaridade, uma vez que, seria abordado sob vários aspectos: social, químico-biológico e da legislação.

As aulas foram ministradas pelos licenciandos do último ano do curso (ano de 2003) numa escola pública freqüentada por mais de dois mil alunos. Um material didático foi elaborado coletivamente abordando o tema drogas sob os aspectos acima mencionados.

Os dados da pesquisa foram obtidos a partir da transcrição das gravações das aulas em vídeo, das respos-

tas dadas a 215 questionários aplicados entre os alunos da escola após o processo de ensino e de entrevistas realizadas paralelamente, fora da escola, com usuários de drogas; estas últi-

mas, transcritas de gravações em áudio. Das aulas filmadas e dos questionários saberíamos o que os alunos pensam e conhecem sobre as drogas, como os alunos avaliaram nossas aulas e os conteúdos nelas abordados e poderíamos, também, analisar o nosso ensino. As entrevistas nos fariam sobre a relação entre as drogas e a evasão escolar.

Para os licenciandos que estavam sendo iniciados na pesquisa, o momento de análise coletiva dos dados permitiu compartilhar dificuldades, identificar erros e acertos, retomar leituras que pareciam esquecidas, mas que se revelaram necessárias para interpretar a prática. Recorrer à teoria foi uma demanda da prática.

O trabalho de pesquisa se prolongou depois de findada a Prática de Ensino e se estendeu por um ano e meio, até meados de 2004, quando alguns dos então licenciandos já eram professores formados e atuantes no Ensino Médio e, outros, alunos do mestrado em Química da UFG. Juntaram-se ao grupo uma bolsista e alunos das séries iniciais da licenciatura, todos integrantes do NUPEC.

Em situação de investigação o aluno-licenciando se constitui pesquisador da sua prática ao tempo em que aprende a fazer pesquisa, tendo como objeto de estudo a sala de aula

Durante a pesquisa, o momento de análise coletiva dos dados permitiu compartilhar dificuldades, identificar erros e acertos, retomar leituras que pareciam esquecidas, mas que se revelaram necessárias para interpretar a prática

O processo de ensino

O processo de ensino durou cinco semanas de três horas/aula semanais ministradas pelos licenciandos e acompanhadas pela professora formadora. As aulas começaram com a distribuição, entre os alunos, de um texto com a letra da música da banda Planet Hemp “Legalize já”. Em seguida, enquanto a música era tocada num aparelho de som colocado na sala, os alunos acompanhavam o texto. Essa música foi escolhida porque além de ser conhecida pelos jovens, nos permitiria deflagrar as discussões que pretendíamos fazer em sala de aula. Nela fala-se de leis, de provas científicas, da importância de se informar, de tráfico, de uma “erva natural que não pode prejudicar” etc. A primeira discussão foi acerca do que é natural e o que é sintético e os alunos foram conduzidos a concluir que o fato de um produto ser natural não significa benéfico à saúde, que “não pode te prejudicar”.

A abordagem contextual possibilita a escolha de diversos conceitos a serem tratados em sala de aula. As opções podem ser várias e igualmente válidas. Citaremos alguns exemplos dos conceitos abordados no nosso caso. Na discussão sobre como a cocaína é consumida foi estudada a solubilidade dos materiais. Partindo do fato (que os alunos manifestaram conhecer) de que um dos entorpecentes mais utilizados no Estado de Goiás é a merla, e que esta droga é obtida da pasta da coca após tratamento com ácido sulfúrico, querose-

As fórmulas das drogas mais conhecidas foram apresentadas juntamente com a introdução do conceito de ligação química e de função química. Classificaram-se os entorpecentes de acordo com a ação no sistema nervoso central e alguns mecanismos dessa ação foram estudados

res e estruturais dessas substâncias, como também processos de separação. As fórmulas das drogas mais conhecidas foram apresentadas juntamente com a introdução do conceito de ligação química e de função química. Classificaram-se os entorpecentes de acordo com a ação no sistema nervoso central e alguns mecanismos dessa ação foram estudados. Esses mecanismos foram abordados em diferentes níveis de profundidade, levando em consideração a série onde eram trabalhados.

Os jovens têm idéias, por experiência própria ou por relatos de amigos, dos efeitos físicos e psíquicos das drogas, mas desconhecem os mecanismos de ação. Isto provavelmente provocou o envolvimento de todos eles nos momentos de estudo desses mecanismos.

Discutiu-se sobre drogas lícitas e, nesse momento, foi realizada uma prática experimental de construção de um bafômetro, publicada em *Química Nova na Escola* (Ferreira et al., 1997). Isto permitiu tratar o conceito de oxidação-redução.

Depois da introdução à química das drogas, a letra de “Legalize já” foi retomada e os alunos solicitados a se posicionarem sobre o seu significado. Ainda utilizando essa letra, foi feita uma abordagem das drogas sob a ótica das leis.

O que a pesquisa revelou

O questionário aplicado constou de sete questões das quais, neste trabalho, por razões de espaço, abordaremos duas. Uma delas procurou identificar os motivos que levam os jovens a se iniciar nas drogas. As respostas dadas pelos alunos revelaram que a influência externa é um fator

importante para a iniciação às drogas: 71% falaram na *influência do meio* (esta categoria está composta por três subcategorias: *influência de amigos* 52%, *aceitação no grupo* 13% e *o meio em que vive* 6%) e 52% em *problemas familiares*. A curiosidade, como um dos motivos dessa iniciação, foi apontada por 41% dos alunos¹.

Dos nove entrevistados, sete disseram ter iniciado o consumo de drogas nas escolas que frequentavam, e ironicamente o uso das drogas “tirou” eles da escola sem a escola ter feito nada para retê-los nela. Ao contrário, verificamos certa sensação de “alívio” por parte da comunidade escolar, quando esses alunos “problemáticos” abandonam a escola. Pensamos que a inclusão, tão discutida e proposta em fóruns educacionais, passa não somente pela aceitação na escola de jovens com deficiências físicas ou psíquicas, mas também dessa grande porcentagem de jovens usuários de drogas. Existe uma opinião generalizada, de que “o lugar de usuário de drogas é nas clínicas de recuperação”. Acreditamos que esta idéia é questionável e sustentamos que o problema deve ser enfrentado pela instituição escolar.

A outra questão solicitou dos alunos que apontassem quais outros assuntos gostariam que fossem abordados nas aulas de Química. Nesta, 41% não souberam responder ou deram respostas vagas e 51% citaram temas relevantes, mas que não fazem parte dos currículos habituais como, por exemplo, estudo de doenças sexualmente transmissíveis.

Esse desinteresse pelo que é ensinado na escola mostrado nos questionários é semelhante ao manifestado nas entrevistas, como ilustra o trecho a seguir:

E: *Você sente vontade de voltar a usar drogas ou já teve*

contato nesses dois anos?

Mirela: *Muita. Já tive muita vontade, eu tenho ... Daí eu penso... eu não posso ir pra rua porque lá eu fumo, vai ter alguém que me dá... então eu não posso ir pra rua.*

E: *E para escola? Porque você não tenta preencher sua vida com a escola?*

Mirela: *Na escola vou ficar fazendo o quê? Ficar escutando a ladainha do professor! Vou não! Não tem nada de interessante lá... A não ser a droga! Que corre solta! Antes eu gostava de estudar, agora não... eu tenho medo...medo de tudo! Prefiro ficar aqui!*

A escola se mostra distante da realidade dos alunos nos conteúdos que aborda ao tempo em que torna a droga próxima.

A escola, do ponto de vista da droga, parece ser o melhor ponto de distribuição. Não porque é incapaz de reprimi-la, mas porque não oferece concorrência do ponto de vista do cliente de ambas, o adolescente. Se a escola está distante dos sonhos do jovem, se produz fracassados, incapazes e impotentes, está se tornando o melhor ambiente de venda de drogas. Escola e drogas têm trabalhado juntas, convergentemente (André e Vicentini, 1998, p. 74).

À guisa de conclusão

Duas questões emergem como fundamentais deste trabalho. A primeira diz respeito à relevância social da escola e dos conteúdos nela abordados. Nossa pesquisa mostrou o quanto o projeto educativo atual tem de ser revisito. A escola, que a sociedade privilegia como o espaço educativo para as novas gerações, não está correspondendo às expectativas da maioria dos jovens. Eles querem

A escola se mostra distante da realidade dos alunos nos conteúdos que aborda ao tempo em que torna a droga próxima

conteúdos importantes para as suas vidas, envolvem-se ativamente em discussões da realidade em que vivem, querem dar respostas às perguntas que, sendo da vivência cotidiana, não são encontradas no conhecimento do senso comum.

Escolher o tema “drogas” significou um desafio para nós, alunos e professores. Vivemos momentos de tensão tanto na escola como fora dela, no momento da realização das entrevistas. Temíamos não saber lidar com o tema de forma imparcial e científica, nos sentimos lançados numa experiência pedagógica com muitas incertezas e expectativas.

O problema do consumo de drogas pelos adolescentes é muito complexo e demandará abordagens amplas e igualmente complexas para sua resolução. Defendemos que possibilitar o conhecimento dos mecanismos que levam à dependência pode contribuir para a formação de um pensamento crítico que leve os jovens a escolhas mais livres e conscientes. Não estamos propondo aqui “reduzir a discussão sobre as drogas a um curso de química avançada” (Aratany, 1998, p. 12), mas oferecer informações verdadeiras sobre drogas, pois o compromisso central da escola é com o conhecimento. As gravações em vídeo mostraram que abordar o tema de forma científica e não preconceituosa envolve alunos e professores num diálogo aberto e franco no qual o conhecimento químico é construído e o adolescente se

constitui cognitivamente a partir de uma situação de alta vivência para ele (Gipec-Unijuí, 2002).

A segunda questão diz respeito à pesquisa na formação inicial de professores. Este trabalho que, como foi dito, começou nas aulas de Didática e Prática de Ensino de Química, iniciou os alunos da licenciatura num processo de

A escola, que a sociedade privilegia como o espaço educativo para as novas gerações, não está correspondendo às expectativas da maioria dos jovens

produção de conhecimento sobre a prática pedagógica. Nesse processo as dificuldades dos licenciandos foram diferenciadas, como também os níveis de envolvimento, o que se refletiu nas aulas e nas avaliações que os alunos do Ensino Médio fizeram sobre elas. Os registros dessas aulas permitiram a retomada de muitas questões abordadas no ensino

e a reflexão sobre elas. Nosso trabalho redundou, também, no fortalecimento do nosso núcleo de pesquisa - NUPEC (www.quimica.ufg.br/nupec/) - que hoje, além de professores formadores, alunos de graduação e mestrado, reúne professores do Ensino Médio. Para vários desses professores, a pesquisa fez parte da sua formação inicial (eram alunos da licenciatura na época) e hoje da sua formação continuada, pois são professores efetivos da rede pública de ensino. Um vínculo foi estabelecido entre a Universidade e o Ensino Básico e dessa interação poderão surgir novas propostas curriculares.

Nota

1. Como um mesmo aluno pode estar incluído em mais de uma categoria, o percentual total pode ultrapassar o valor de 100%.

Agustina Rosa Echeverría (agustina@quimica.ufg.br), bacharel e licenciada em Química e mestre em Ciências pela Universidade da Amizade dos Povos – Moscou, doutora em Educação pela Unicamp, é docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ/UFG).

Alessandro Silva de Oliveira (alchemy@yahoo.com.br), licenciado em Química pela UFG, aluno do mestrado em Química do IQ/UFG, é professor de Química da Rede Estadual de Ensino do Estado de Goiás. **Diana Barbosa Tavares** é licenciada em Química pela UFG. **Jane Darley Alves dos Santos** (jarochoa@brturbo.com.br), licenciada em Química pela UFG, é professora de Química da Rede Estadual de Ensino do Estado de Goiás.

Kleber Rezende Silva (kleberquim@yahoo.com.br), aluno do curso de licenciatura em Química da UFG, é funcionário administrativo da Secretaria de Estado de Educação do Estado de Goiás. **Renata de Moraes e Silva**, licenciada em Química pela UFG, é professora de Química da Rede Estadual de Ensino do Estado de Goiás.

Referências bibliográficas

ALARCÃO, I. (Org.). *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora, 1996.

ANDRÉ, S.A. e VICENTIN, M.C.G. A droga, o adolescente e a escola: Concorrentes ou convergentes? Em: AQUINO, J.G. (Org.). *Drogas na escola – Alternativas teóricas e práticas*. São Paulo: Summus, 1998.

ARATANGY, L.R. O desafio da prevenção. Em: AQUINO, J.G. (Org.). *Drogas na escola – Alternativas teóricas e práticas*. São Paulo: Summus, 1998.

CARVALHO, A.M.P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. *Educação e Pesquisa*, v. 28, n. 2, p. 57-67, 2002.

FERREIRA, G.A.L.; MÓL, G.S. e SILVA, R.R. da. Bafômetro - Um modelo demonstrativo. *Química Nova na Escola*, n. 5, p. 32-33, 1997.

GIPEC-UNIJUÍ (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências). *Situação de estudo. Ciências no Ensino Fundamental*. Ijuí: Unijuí, 2002.

LIMA, M.E.C.C. Formação continuada de professores de Química. *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 12-17, 1996.

LIMA, M. Ensino médio sofre falta de professores – problema ocorre em todos

os estados, em escolas públicas e privadas. *O Popular* (www.opopular.com.br). Goiânia, 28/9/2004.

MALDANER, O.A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de Química. *Química Nova*, v. 22, p. 289-292, 1999.

MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: Professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora, 1995.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. Em: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1997.

Pesquisa UNESCO (<http://geocities.yahoo.com.br/secdrr/drpgasfu.htm>).

POPKEWITZ, T.S. Profissionalização e formação de professores: Algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. Em: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1997.

ROSA, M.I.P. *Investigação e ensino – Articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências*. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

ROSA, M.I.F.P.S.; QUINTINO T.C.A. e ROSA, D.S. Possibilidades de investigação-ação em um programa de formação continuada de professores de Química.

Química Nova na Escola, n. 14, p. 36-39, 2001.

ROSA, M.I.F.P.S. e SCHNETZLER, R.P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

ZANON, L.B. *Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: Módulos triádicos na licenciatura de Química*. Tese de doutorado. Piracicaba: UNIMEP, 2003.

Para saber mais

AQUINO, J.G. (Org.). *Drogas na escola – Alternativas teóricas e práticas*. São Paulo: Summus, 1998

BAPTISTA, M.; SANTOS CRUZ, M. e MATIAS, R. *Drogas e pós modernidade*. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 2003.

BRAATHEN, P.C. Hálito culpado – O princípio químico do bafômetro. *Química Nova na Escola*, n. 5, p. 3-5, 1997.

MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: Professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SCHNETZLER, R.P. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de Química. *Química Nova na Escola*, n. 16, p. 15-20, 2002.

Abstract: Research in the Initial Education of Chemistry Teachers. Approaching the Theme Drugs in the High School – The results of a research work, carried out by undergraduate students, that was started in the Didactics and Teaching Practice classes at the Federal University of Goiás (UFG) and developed in the Science Teaching Research Nucleus (NUPEC-UFG), is presented in this paper. Two questions are central in this work: the importance of research in the initial education of chemistry teachers and the necessity that the contents covered in the classroom are significant to the students. The discussed theme was drugs and the research was carried out with pupils from a state high school.

Keywords: initial education, contextualized teaching, drugs in the school

Livro Ouro da IUPAC agora on line

Em 1987, a IUPAC – União Internacional de Química Pura e Aplicada publicou pela primeira vez o *Compêndio de Terminologia Química*, conhecido como o *Livro Ouro* (*Gold Book*, em Inglês) em reconhecimento à contribuição de Victor Gold, falecido, que iniciou os trabalhos desta primeira edição. Em 1997, a segunda edição do *Livro Ouro* foi publicada pela Blackwell Science; ela também está disponível como uma série de arquivos PDF (www.iupac.org/publications/compedium).

O *Livro Ouro* é um de uma série de “Livros Cor” da IUPAC sobre nomenclatura química, terminologia, símbolos e unidades. Ele é uma coletânea de termos e definições das recomen-

dações da IUPAC publicadas na revista *Pure and Applied Chemistry* (www.iupac.org/publications/pac/index.html) e nos outros Livros Cor. Na prática, trata-se de uma das principais contribuições da IUPAC para a comunicação entre os químicos.

Recentemente, o *Livro Ouro* passou a estar disponível na Internet, em um formato totalmente novo e bastante amigável. Esta nova versão resultou do uso de novas tecnologias baseadas em Linguagem de Marcação Extensível ou XML (do Inglês, *eXtensible Markup Language*) e provê maneiras eficientes de navegação, procura e simplesmente uso desta referência-chave.

Produzido por Miloslav Nic, Jiri Jirat e Bedrich Kosata, do Lab. de

Informática e Química do Instituto de Tecnologia Química, em Praga, Rep. Tcheca, o *Livro Ouro XML* contém mais de 6500 termos que podem ser consultados em diferentes modos de apresentação, customizados a necessidades específicas. Além disso, nele os índices estão melhorados, o número de vínculos internos aumentou de 8 mil para mais de 13 mil, ambas fórmulas químicas e matemáticas estão capturadas em forma legível por computador e existem mapas navegacionais de dependência entre os termos.

Apesar de estar em Inglês, vale a pena conferir, pois é um marco em referenciamento químico: <http://goldbook.iupac.org>.

(R.C.R.F.)