

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICAS  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

**JORGE RICARDO COUTINHO MACHADO**

# **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA UFPA**

*A história de um curso de graduação e sua evolução curricular*

**Belém  
2004**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICAS  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

**JORGE RICARDO COUTINHO MACHADO**

# **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA UFPA**

*A história de um curso de graduação e sua evolução curricular*

*Dissertação apresentada à Comissão Julgadora do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da Universidade Federal do Pará, sob orientação do Professor Doutor Luiz Acácio Centeno Cordeiro, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS, na Área de Concentração: Educação em Ciências.*

**Belém**

**2004**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICAS  
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO -  
NPADC**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**A FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
DE QUÍMICA NA UFPA**

***A história de um curso de graduação e sua evolução curricular***

Autor: Jorge Ricardo Coutinho Machado

Orientador: Prof. Dr. Luiz Acácio Centeno Cordeiro

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Jorge Ricardo Coutinho Machado e aprovada pela Comissão Julgadora

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura:

\_\_\_\_\_

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Luiz Acácio Centeno Cordeiro

Prof. Dr. Jerônimo Alencar Alves

Profa. Dra. Silvia Nogueira Chaves

BELÉM, 2004

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

Machado, Jorge Ricardo Coutinho  
M149f A formação de professores de Química na UFPA:  
a história de um curso de graduação e sua evolução  
curricular / Jorge Ricardo Coutinho Machado; orientação  
Luiz Acácio Centeno Cordeiro. - Belém: [s.n], 2004

Monografia (Mestrado). Núcleo Pedagógico de Apoio  
ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do  
Pará

1. PROFESSORES - Formação. 2. CURRICULUM.  
3. QUÍMICA - História. 4. Universidade Federal do Pará.  
CDD (19ª ed.): 371.12

Ao meu pai que me encaminhou para os livros, à minha mãe, que orou por mim para que eu não me desviasse desse caminho e à dona Dedé, que bateu o pé quando eu tentei me desviar.

À Universidade Federal do Pará, venerável instituição feita de sonhos, esperanças e muito trabalho, que permanece acima dos erros e das paixões humanas; a ela que devo muito do que tenho e do que sou

Dedico com amor este trabalho

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Dr. Luiz Acácio Centeno Cordeiro, por disponibilizar-se a me orientar, mesmo premido por seus inúmeros afazeres;

Ao Professor Doutor Tadeu Oliver Gonçalves, pela amizade, pelo apoio, estímulo, co-orientação, e pelo exemplo do que pode fazer a educação na vida de um rapaz latino-americano, sem dinheiro no banco, sem parentes importantes e vindo do interior;

Ao Professor Doutor Jerônimo Alves, sem dúvida um referencial para todos nós que almejamos construir uma História das Ciências no Pará;

À Professora Doutora Silvia Chaves, que me fez reler a epistemologia das ciências e reencontrar o meu caminho acadêmico;

A todas aquelas mulheres maravilhosas, que aparecem nas nossas vidas conduzindo nossos destinos: Profa. Terezinha Ferreira, Irmã Stella Maria de Itapipoca, Profa. Diélia, Profa. Senita, Profa. Guacelis, Profa. Iraídes Messias Lima, Profa. Dra. Terezinha Valim.

Ao Prof. Dr. Waterloo Napoleão de Lima, pela amizade e confiança.

À Profa. Cecília Tente de Moura, uma entusiasta da Licenciatura em Química na UFPA.

Aos colegas do Centro de Educação da UFPA, pela amizade, estímulo e colaboração para que eu pudesse cursar o Mestrado.

Aos colegas do Colegiado do Curso de Licenciatura em Química da UFPA, que com coragem, determinação e visão pedagógica empreenderam a realização do Projeto Político-Pedagógico 2004, especialmente ao Prof. Msc. Jorge Trindade, que conduziu o processo com competência e habilidade.

À turma do NPADC, professores, funcionários e colegas estudantes, meus "irmãos de ninho", pela amizade, colaboração, respeito e sincera fraternidade.

A minha família, que tem esta conquista como dela também.

A Deus, representado nos antigos manuscritos alquímicos por um olho, que TUDO vê e TUDO sabe, à Virgem Maria, e a São Jorge Guerreiro. Salve Jorge!

“Depois das invasões bárbaras, todas as ciências, que antes haviam gloriosamente florescido e sido praticadas a rigor, arruinaram-se. Naquele tempo, e antes de mais nada na Itália, os doutores da moda, imitando os antigos romanos, começaram a desprezar a obra da mão. Confiavam aos escravos os cuidados manuais que julgavam necessários a seus pacientes e pessoalmente limitavam-se a supervisionar. [...] O sistema para cozinhar e preparar os alimentos para os doentes foi deixado aos enfermeiros, a dosagem dos remédios aos farmacêuticos, as operações manuais aos barbeiros. Assim, com o passar do tempo [...] certos doutores, proclamando-se médicos arrogaram-se pessoalmente a prescrição dos remédios e dietas para obscuras doenças, e abandonaram o resto da medicina aos que chamavam de cirurgiões e consideravam apenas escravos. Infelizmente, dessa forma, afastaram de si o ramo mais importante e mais antigo da arte médica, aquele que (admitindo-se que realmente exista um outro) se baseia sobretudo na investigação da natureza. [...] Quando todo o procedimento da operação manual foi confiado aos barbeiros, os doutores não só perderam rapidamente o verdadeiro conhecimento das vísceras, como também rapidamente terminou a prática anatômica. Isso, sem dúvida, decorreu do fato de que os doutores não se arriscavam a operar, ao passo que aqueles a quem era confiado tal encargo eram ignorantes demais para ler os escritos dos mestres de anatomia. [...] Assim aconteceu que essa deplorável divisão da arte médica introduziu em nossas escolas o odioso sistema ora em voga, com o qual alguém realiza a dissecação do corpo humano e outro descreve suas partes. este último está encarapitado num alto púlpito como uma gralha e, com modos muito desdenhosos, repete até à monotonia notícias sobre fatos que ele não observou diretamente, mas decorou dos livros de outros ou dos quais tem uma descrição diante dos olhos. O dissecador, ignorando a arte do falar, não está à altura de explicar a demonstração que deveria se seguir às explicações do médico, enquanto o médico nunca põe as mãos ao trabalho, mas dirige desdenhosamente a nau com a ajuda do manual, e fala. Assim, cada coisa é mal ensinada, perdem-se os dias com questões absurdas e ensina-se confundidamente aos estudantes menos do que um açougueiro, do seu balcão, poderia ensinar ao doutor.”

Andrea Vesalio  
*De corporis humani fabrica* (1543)

## **RESUMO**

Este trabalho constitui-se num estudo sobre o curso de formação de professores de Química da UFPA, contando sua história a partir dos desenhos curriculares que o nortearam nos seus 30 anos de existência e inserindo tal história no contexto maior da construção da ciência moderna. O estudo prossegue analisando, à luz da literatura, o projeto político-pedagógico recém aprovado pelo Colegiado do Curso visando detectar possíveis avanços e conclui respondendo, a partir do quadro delineado pela história do Curso e pelo momento presente, à questão: em função das demandas impostas pela sociedade moderna, como deve ser formado, hoje, um professor de química? Foram usados como principais métodos de pesquisa, coleta de depoimentos mediante entrevistas semi-estruturadas e pesquisa documental e bibliográfica, com maior ênfase a esta última.

**Formação de professores, Currículo, História das Ciências**  
**Universidade Federal do Pará**

## **ABSTRACT**

This work is a study about the chemical teacher's formation course in UFPA, telling your story starting of your curricular designs in your 30 year of life and put this story in bigger context of building of the modern science. The study goes on analysing, by specific literature, the politic pedagogical project recently approved in Colegiado of this course, with the objective of to detect possibles advances and conclude, starting of the backgroud described by the history of the course and by present moment, answering the question: in according with the modern society demands, how to compose, today, a chemical teacher? The search methods used in this study was interviews, by semi-structured methods, and search in books and documents, with bigger emphasis in this last method.

**Teacher's formation, Curriculum, Science History  
Federal University of Pará (Brazil)**

## SUMÁRIO

Introdução.	11
Cap. 1 – A construção da modernidade	13
Cap. 2 – A História da Química no Brasil e no Pará	29
Cap. 3 – A formação de professores de química na UFPA.	49
Cap. 4 – O Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPA	68
Considerações finais	86
Bibliografia	92
Anexos	97
Resolução CONSEP nº 86 de 15/05/1972	98
Resolução CONSEP nº 356 de 08/07/1976	103
Fluxo de integralização curricular (1985)	106
Resolução CONSEP nº 2059 de 03/02/1993	108
Grade curricular do Curso segundo a resolução 2059	111
Desenho curricular de acordo com o PPP-2004	112
Competências e habilidades do Licenciado em Química	115

# INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a construção do curso de Licenciatura em Química da UFPA, buscando contar a sua história a partir dos desenhos curriculares que o conduziram, nos seus 30 anos de existência, e dos paradigmas que vêm norteando as ações e concepções dos professores nele atuantes, evidenciados pelas construções curriculares examinadas e estabelecidos a partir daquilo que convencionou-se chamar "Ciência Moderna". Além disso, esboça um panorama das diretrizes mais atuais para formação docente que podem ser evidenciadas a partir da literatura específica sobre o assunto e que nos servem de referencial teórico fundamental. De posse dessa história, concepções e referenciais, busca-se delinear um quadro-guia orientador de avanços em concepções e ações capazes de contribuir para a formação de professores de química em concordância com as demandas sociais mais recentes que visam propor ações de formação docente "para o século XXI". Pretende-se com isso responder à questão fundamental: como deve ser formado um professor de química?

Trabalhou-se fundamentalmente com pesquisa bibliográfica e documental, levantando-se informações sobre:

1. A construção da modernidade e a história da química ("moderna") no Brasil e no Pará, até a constituição da Universidade Federal do Pará e do Curso de Licenciatura em Química.

2. O Curso de Licenciatura em Química, seus desenhos curriculares e suas peculiaridades.

3. Formação docente e de professores de ciências naturais.

O uso de entrevistas fez-se necessário para elucidar, mediante depoimentos, fatos ainda não documentados e/ou obscuros na recente história do curso, tendo sido realizadas entrevistas com professores e estudantes, quando necessário.

Este texto encontra-se estruturado da seguinte forma:

O capítulo 1 trata da construção da modernidade, fonte essencial para a elaboração do desenho curricular do Curso de Licenciatura em Química

da UFPA e, também, fonte de seus problemas, como parece acontecer, inclusive, em todos os cursos de formação de professores de ciências naturais.

O estudo histórico prossegue no capítulo 2, com a história da Química no Brasil e no Pará até a constituição da UFPA e do curso de Licenciatura em Química, buscando mostrar como se materializou a modernidade especificamente neste caso.

No capítulo 3 está o exame da Licenciatura em Química da UFPA, com a explicitação dos preceitos que a vêm norteando e dos desenhos curriculares vigentes nos 30 anos de existência do curso. Neste capítulo conclui-se o estudo com a reforma curricular que culminou com o projeto político-pedagógico aprovado em 2004 (PPP-2004), cujo texto parece evidenciar importantes rupturas com a história precedente, como será visto.

O capítulo 4 trata do que dizem os especialistas que discutem formação de professores, a partir do que, nas conclusões, será feito um exame do PPP-2004 de Licenciatura em Química buscando detectar seus possíveis avanços, à luz do que diz a literatura sobre o assunto.

O texto encerra-se com um anexo onde estão os desenhos curriculares que vêm norteando o curso nos seus 30 anos de existência e excertos do recente projeto político pedagógico do curso.

# CAPÍTULO 1

## A construção da modernidade

Após a aprovação no vestibular para uma Licenciatura, nem sempre aqueles que iniciam sua vida acadêmica têm clareza de como serão formados professores. Pelo fato de serem alunos de uma licenciatura em química, pode parecer aos recentes universitários que eles serão químicos, e como tal terão a formação típica de um bacharel da área, com formação profunda em Química e a contribuição de algumas disciplinas instrumentais que nem sempre contribuirão para dar alguma especificidade a sua formação.

Dessa forma, pode parecer que tanto licenciados quanto bacharéis podem dar aulas de uma dada ciência natural na medida em que dominem o conhecimento específico relativo à sua especialidade e “saibam dar uma aula direitinho”. E essa percepção torna-se convicção quando o estudante, retomando os exemplos recebidos de seus professores de cursinho pré-vestibular, começa a dar aulas e percebe que isso pode ser algo natural.

Dar aulas, para esse estudante, pode ser algo fácil, uma função para a qual não é necessária formação profissional ou especialização. Basta reproduzir o que fizeram seus professores e ir em frente. Parece bastar, para a carreira docente, afinal, reproduzir informações que constem em algum lugar, geralmente nos livros didáticos, e dar aulas como aquelas que viu sendo dadas por seus antigos professores. Schnetzler (2000, p.17) destaca que:

(...) os professores tendem a não utilizar os métodos de ensino que lhes foram artificialmente ensinados no decorrer de sua formação (em Faculdades de Educação), mas somente aqueles que foram usualmente utilizados na sua educação.

Parece evidente que o chamado senso comum docente permanece: de tanto vermos como são dadas as aulas acabamos por construir uma concepção de como deve trabalhar o professor que, à falta de outro (ou melhor) modelo, impõe-se como padrão.

Diante desse quadro, de reprodução e perpetuação dos modelos vigentes, de quase a construção de uma “ideologia docente”, é chegado o

momento de levantarmos uma questão filosófica, essencial para o prosseguimento destas discussões: onde está a origem de tudo isso? Como se construiu o modelo vigente de docência e de formação de professores?

Schnetzler (2000, p.16) aponta para um caminho quando afirma que

As razões que podem explicar tudo isso parecem se situar na **tradição histórica, nos valores que condicionam e perpetuam a manutenção e a continuidade das comunidades científicas**. Jorge (2000), em sua investigação sobre *a relação ensino-pesquisa na formação de químicos*, utiliza os conceitos de **habitus** – conjunto de disposições e de esquemas que constituem a rotina, o *modus operandi* – de um determinado **campo científico** – espaço de ação onde as posições dos agentes são determinadas e fixadas pelo *habitus* próprio ao *campo*, no caso, o da química -, apresentados como constructos por Bordieu para interpretar a prevalência de formação de seguidores pesquisadores de química (bacharéis) em detrimento da formação de professores.

Dessa forma, podemos estabelecer que o ambiente dominante no campo científico específico é fator determinante para a construção do hábito profissional. Nesse ambiente, professores de química são formados como “bacharéis com atribuições pedagógicas”, cujas funções prendem-se essencialmente à reprodução e transmissão de informações e à (talvez) inconsciente perpetuação desse modelo.

Na raiz desse modelo de formação de professores está, em última análise, a própria ciência moderna. É dela, dessa hoje triunfante forma de análise e compreensão do mundo natural, que decorrem todas as concepções, ações e atitudes dos professores de ciências<sup>1</sup>. Poderia ser de outra forma? Alves (1985, p.75), referindo-se a Johannes Kepler<sup>2</sup>, à ruptura com o pensamento medieval e ao nascimento da ciência moderna, afirma:

Kepler foi um dos últimos homens medievais. Se sua visão de ciência tivesse triunfado, é possível que não

---

1E, diríamos, de tudo. Somos modernos até a medula, pois na vida diária, na arte tradicional, na resolução dos problemas de sobrevivência, na abordagem da arte, da religião, da filosofia, na construção de nossas visões de mundo, pautamos nossa percepção e nossas intervenções pelo modelo “moderno” de racionalidade.

2Astrônomo alemão (1571-1630), um dos últimos cientistas medievais, aquele que ouviu pela primeira vez a “música das esferas” e compreendeu “a harmonia dos mundos”. Para a modernidade, elaborou as leis empíricas dos movimentos planetários, a partir das quais Isaac Newton formulou a lei da gravitação universal.

tivéssemos produzido as maravilhas e os horrores tecnológicos de hoje. Ao invés disto, os cientistas seriam místicos contemplativos, andando em companhia de teólogos e músicos. Isso não aconteceu – não sei se felizmente ou infelizmente...

A ciência moderna tem a ver com máquinas, técnicas, manipulações. A matemática não conduziu à harmonia musical. Abriu o caminho da técnica, o que inclui não só a usina hidroelétrica, como também os mísseis intercontinentais. Isto aconteceu porque uma outra ciência, adequada a este mundo, foi inaugurada por um outro especialista em decifrar códigos: Galileu.

Essa outra ciência emergente é aquela que denominamos de Ciência Moderna e a que conhecemos e praticamos nos dias de hoje. Sua essência pauta-se pela chamada “racionalidade técnica”, um modo de abordar e resolver problemas que considera que, para tal, precisamos preliminarmente de conhecimentos específicos relativos ao problema e a sua abordagem e, posteriormente, de métodos e técnicas apropriados para tal. Na química temos como paradigma fundamental a teoria atômico-molecular e os métodos e técnicas de, por exemplo, síntese e análise, adequados à abordagem e resolução de seus problemas. No ensino de química a racionalidade técnica manifesta-se na convicção de que para ensinar é preciso conhecer a química e os métodos e técnicas de ensino apropriados, uma concepção de ensino oriunda, em sua essência, da concepção moderna de mundo. Estabelece-se, assim, a divisão cartesiana entre teoria e prática, pensar e fazer, uma marca, para Capra (1988, p.55), da Ciência Moderna.

Entendemos que historiar brevemente a construção da ciência moderna pode ser ponto de partida para um estudo mais detalhado da formação de professores de ciências, em particular de Química. A história dessa construção permitirá que delineemos com clareza a emergência e triunfo da modernidade e sua influência determinante sobre o modelo vigente e as práticas adotadas para a formação de professores de Química. Veremos como o projeto da modernidade revelou-se tão frutífero e condizente com o novo modelo intelectual e político que se instalava, que rapidamente espalhou-se como modelo para concepções e ações em todos os espaços sociais.

## O NASCIMENTO DA MODERNIDADE

O termo pode ser ambíguo: modernidade no Renascimento. Foi, porém, lá que tudo começou.

Na Europa do século XVI deu-se início à construção da modernidade e ao declínio do pensamento medieval. Foi um período tão exuberante na história da humanidade que a ele assim se refere Ronan (1987, p.7):

Durante toda a história da ciência, houve muitas teorias revolucionárias acerca do mundo natural, diversas revisões dos paradigmas abarcados pelo homem para explicar o funcionamento do universo. Essas “revoluções científicas” diferiram em intensidade. Algumas delas, como as grandes revoluções que assistiram à introdução dos paradigmas matemáticos para descrever os movimentos dos planetas, inicialmente entre os babilônios e depois entre os gregos, alteraram significativamente a concepção que tínhamos do universo; outras, tal como o paradigma de Aristóteles a respeito de uma escala da natureza como método de classificar as miríades de criaturas que povoam o mundo, constituíram minirrevoluções, importantes, é verdade, mas não suficientemente radicais para provocar uma reorientação da nossa concepção sobre essa matéria. Mas a revolução que mudou a forma de encarar a natureza e que gerou a moderna concepção científica, foi a que começou no século XV e se prolongou até o fim do século XVI. De fato suas conseqüências foram tão grandes que, com toda a razão, muitas vezes a chamam “A Revolução Científica”<sup>3</sup>.

De fato, era uma época de profundas mudanças no mundo. A mentalidade medieval, essencialmente devocional e mais preocupada com um mundo espiritual e futuro, estava sendo abandonada, principalmente por influência da ascensão social de comerciantes e nobres com uma visão mais pragmática da realidade, que consideravam o mundo um lugar cuja exploração objetivando o lucro e a riqueza era perfeitamente justificável. Entre os anos 1500 e 1700 mudou radicalmente a forma como as pessoas descreviam e relacionavam-se com o mundo. Mudou mesmo a forma de pensar. Antes de

---

<sup>3</sup>Não foi a primeira nem será a última revolução científica. Entendemos (e isso é referencial fundamental para esta investigação) que vivemos hoje mais uma revolução científica, decorrente da crise da modernidade e do fracasso da ciência ao posicionar-se diante de questões como a violência, a inflação e a devastação ambiental.

1500, a visão de mundo do homem medieval era essencialmente orgânica. Os europeus viviam em pequenas comunidades muito ligadas à terra e, sujeitas a uma severa moral cristã, integrando espiritualidade e natureza, priorizando as necessidades coletivas em detrimento das individuais. Conforme Capra<sup>4</sup> (1988, p.49),

A estrutura científica dessa visão de mundo orgânica assentava em duas autoridades: Aristóteles e a Igreja. No século XIII, Tomás de Aquino combinou o abrangente sistema da natureza de Aristóteles com a teologia e a ética cristãs e, assim fazendo, estabeleceu a estrutura conceitual que permaneceu incontestada durante toda a Idade Média. A natureza da ciência medieval era muito diferente daquela da ciência contemporânea. Baseava na razão e na fé, e sua principal finalidade era compreender o significado das coisas e não exercer a predição ou o controle. Os cientistas medievais, investigando os desígnios subjacentes nos vários fenômenos naturais, consideravam do mais alto significado as questões referentes a Deus<sup>5</sup>, à alma humana e à ética.

A perspectiva medieval mudou radicalmente nos séculos XVI e XVII. A noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como se ele fosse uma máquina, e a máquina do mundo converteu-se na metáfora dominante da era moderna.

A causa de tudo isso foi um conjunto de fatores que, de forma casual, foram reunidos à mesma época numa região da Europa, mais precisamente na Toscana, na Itália, para cuja ocorrência, no entanto, afluíram contribuições praticamente do mundo todo, naquilo que a história denomina de Renascença.

As origens oficiais da Renascença remontam ao século XIV, com manifestações precursoras nas obras de poetas como Petrarca (1304-1374) e Boccaccio (1313-1375), que retomavam os valores da antiguidade clássica, dos quais consideravam-se herdeiros diretos. Patrocinados pelos comerciantes italianos da época, imbuídos de espírito humanístico, os artistas inspiravam-se na tradição clássica e, lentamente, passaram a desafiar o teocentrismo, o

---

4Embora considerado um tanto "assimétrico", no sentido de que tende a analisar os temas de forma desigual em função de suas tendências, Capra é citado aqui como autor de um panorama bem abrangente sobre a construção da modernidade.

5Este, nos dizeres de SANTOS (1987), mais um dos "renegados da ciência moderna" que está prestes a retornar com o advento da pós-modernidade. (Nota nossa)

misticismo e o ascetismo medievais. Esse espírito humanístico<sup>6</sup> espalhou-se por toda a vida cultural da época e começou a secularizar a vida e as atitudes dos homens da época, estimulando-os a reconhecer a beleza e naturalidade do mundo, substituindo a contemplação pela intervenção no mundo.

Na Itália, um conglomerado de cidades-estado relativamente independentes, a Renascença encontrou terreno fértil no gênio natural do povo, na opulência econômica gerada pelos lucros advindos do comércio<sup>7</sup> e da expansão capitalista e na liberdade, além de outras influências nebulosas. A Toscana era centro bancário italiano e tinha tradição de aprendizagem. Era, assim, sensível a quaisquer estímulos intelectuais, que chegavam aos borbotões à região.

Na mesma época, paralelamente à redescoberta da Antigüidade clássica deu-se o ciclo das descobertas geográficas pelo mundo todo. Para Ronan (1987, p.8),

Foi uma era de exploração geográfica. Desde que Ptolomeu desenhou seu mapa do mundo no século II d.C., a geografia sofreu uma forte deterioração na Europa. A elaboração de mapas deixou de ser uma atividade científica, especificando lugares por um sistema de coordenadas, e se transformou numa cosmografia religiosa, na qual o mundo era representado por um disco dividido em alguns continentes que tinham pouca semelhança com sua forma verdadeira, ou mesmo com suas posições corretas. Durante o século XIV, contudo, surgiu um certo número de cartas marítimas do Mediterrâneo que destacavam precisamente as áreas litorâneas, com seus portos e ancoradouros. Então, os portugueses começaram a empreender uma série de viagens de exploração, que conduziu ao estabelecimento de um império ultramarino e à importação de mercadorias, principalmente as especiarias, de grande importância econômica .

(...)

A descoberta de rotas marítimas e novas áreas do mundo, em especial o totalmente inesperado “Novo Mundo” no Ocidente, teve as mais profundas

---

<sup>6</sup>Justamente por isso esse movimento ficou conhecido como HUMANISMO.

<sup>7</sup>A moral medieval considerava o lucro um pecado, concepção abandonada pelos homens do Renascimento. As rotas comerciais com o Oriente, que passavam em geral por Veneza, proporcionaram lucros fabulosos aos comerciantes venezianos, além de conduzirem à Europa, por essa via, a cultura oriental.

repercussões no panorama contemporâneo. Ela sublinhava o fato de que os povos antigos, apesar do brilho de sua civilização, não haviam chegado a conhecer tudo o que se deveria conhecer sobre o mundo; isso significava que o homem tinha apenas que observar para que fosse possível fazer descobertas totalmente novas em outros campos.

Além das viagens comerciais e exploratórias empreendidas na época, avanços de ordem técnica também contribuíram de forma essencial para a revolução em andamento, mais precisamente duas invenções chinesas: o papel e a imprensa.

Os primeiros objetos impressos na Europa foram cartas de baralho (RONAN, 1987), surgidos depois de 1377 na Alemanha. Também na Alemanha deu-se a invenção dos tipos móveis por Gutemberg, o que tornou os livros mais acessíveis aos letrados da época, que dessa forma libertavam-se dos copistas e das bibliotecas monásticas. A concomitante invenção de técnicas para reprodução de gravuras mediante a gravação de placas metálicas possibilitou a ilustração das obras. A impressão dos textos em língua vernácula<sup>8</sup> facilitou ainda mais a leitura, contribuindo para propagar ainda mais a cultura escrita na Europa.

A imprensa, o humanismo e a independência de pensamento constituíram um meio de cultura fértil para um movimento de contestação que se espalhou pela Europa e que resultou no retalhamento da cristandade, com perda do poder e autoridade da Igreja Católica, naquilo que ficou conhecido como Reforma Protestante. A Igreja, por sua vez, reagiu prontamente com a Contra-Reforma, movimento que buscava combater os movimentos contestatórios além de rever a Inquisição, que desde a Idade Média investigava e combatia a heresia, a feitiçaria, a magia e a alquimia. Ronan (1987, p.11) assim se manifesta a respeito dos desdobramentos da Renascença sobre o desenvolvimento científico conseqüente:

Tudo isso – a Reforma e a Contra-Reforma – viria a ter um efeito profundo no crescimento e na prática da ciência durante a Renascença e por muito tempo mais, como se torna claro quando se traça o progresso da ciência do

---

<sup>8</sup>Já que uma parcela muito pequena da população lia em latim e, dessa forma, imprimir em latim não parecia algo muito lucrativo para os impressores, que eram comerciantes também...

século XV em diante. Aconteceu em virtude da ética do protestantismo emergente. Por outro lado, a atitude protestante em relação ao trabalho encorajou o crescente capitalismo da época no norte da Europa (especialmente na Alemanha) e, por outro, estimulou a pesquisa científica. O estímulo científico foi causado pelo desejo de usar a descoberta para criar uma figura do universo ordeira e coerente com a finalidade de descobrir ainda mais o trabalho de Deus. Isso ajudou a satisfazer uma necessidade sentida por aqueles para quem os caminhos de Deus com os homens deviam ser discernidos mais na Bíblia e na natureza do que nos mistérios dos sacramentos e da Igreja.

Fortemente influenciada pelo ambiente cultural da Renascença, a revolução científica tem início com Copérnico (1473-1543), depois de quem a Terra, que antes era tida como o centro do universo conhecido, passou a ser considerada um planeta que circunda um astro secundário na periferia da galáxia. Do homem, com esse feito, foi tirada a supremacia e centralidade da criação divina e, sabedor das conseqüências graves de afirmação tão bombástica, Copernico retardou ao máximo a publicação de sua obra<sup>9</sup>, e mesmo assim apresentando-a apenas como uma hipótese de pesquisa.

Depois de Copérnico seguiu-se Johannes Kepler (1571-1630), um místico que buscava a harmonia das esferas, e, dobrando-se às evidências<sup>10</sup> daquilo que observou, acabou por formular as leis empíricas do movimento planetário que corroboravam o sistema copernicano.

A verdadeira mudança no pensamento científico veio dar-se com Galileu Galilei (1564-1642), já famoso à época por suas descobertas sobre a lei da queda dos corpos, que apontou para o céu o telescópio recém-inventado e, usando o seu talento excepcional para observação e experimentação, segundo Capra (1988, p. 50), “fez com que a velha cosmologia fosse superada, sem deixar margem para dúvidas, e estabeleceu a hipótese de Copérnico como teoria científica válida”.

Ainda segundo Capra (1988, p.50), a importância de Galileu não restringe-se à sua produção científica, superando em muito esta, por maior que

---

<sup>9</sup>Ele somente a publicou no ano de sua morte, em 1543.

<sup>10</sup>Isso exigiu dele uma grande nobreza de espírito. Os astros, afinal, não revelaram a harmonia divina que ele buscava, mas aparentemente um mecanismo...

tenha sido.

O papel de Galileu na revolução científica supera largamente suas realizações no campo da astronomia, embora estas sejam mais conhecidas por causa de seu conflito com a Igreja. Galileu foi o primeiro a combinar a experimentação científica com o uso da linguagem matemática para formular as leis da natureza por ele descobertas; é, portanto, considerado o pai da ciência moderna. 'A filosofia', acreditava ele, 'está escrita nesse grande livro que permanece sempre aberto diante de nossos olhos; mas não podemos entendê-la se não aprendermos primeiro a linguagem e os caracteres em que ela foi escrita. Essa linguagem é a matemática e os caracteres são triângulos, círculos e outras figuras geométricas.' Os dois aspectos pioneiros do trabalho de Galileu – a abordagem empírica e o uso de uma descrição matemática da natureza – tornaram-se as características dominantes da ciência no século XVII e subsistem como importantes critérios das teorias científicas até hoje.

Na mesma época em que Galileu inaugurava na Itália essa nova forma de conceber a investigação da natureza, na Inglaterra o método empírico da ciência estava sendo estabelecido por Francis Bacon (1561-1626), cuja pioneira formulação do método indutivo – realizar experimentos e extrair deles conclusões gerais a serem corroboradas por novos experimentos – engendrou o chamado “espírito baconiano”, que mudou profundamente a natureza e os objetivos da investigação científica.

Desde a Antiguidade, os objetivos da ciência tinham sido a sabedoria, a compreensão da ordem natural e a vida em harmonia com ela. A ciência era realizada 'para maior glória de Deus' ou, como diziam os chineses, para 'acompanhar a ordem natural' e 'fluir na corrente do *tao*'. Esses eram propósitos *yin*, ou integrativos; a atitude básica dos cientistas era ecológica, como diríamos na linguagem de hoje. No século XVII, essa atitude inverteu-se totalmente; passou de *yin* para *yang*, da integração para a auto-afirmação. A partir de Bacon, o objetivo da ciência passou a ser aquele conhecimento que pode ser usado para dominar e controlar a natureza e, hoje, ciência e tecnologia buscam sobretudo fins profundamente antiecológicos. (CAPRA, 1988, p. 51).

A própria linguagem usada por Bacon em seus escritos revela bem essa atitude de irreverência diante do mundo natural. Para ele a natureza tinha que ser “acossada em seus descaminhos”, “obrigada a servir” e “escravizada”.

O cientista deveria “reduzí-la à obediência” e dela, “extrair sob tortura todos os seus segredos”. Era essa, portanto, a ciência dominadora, misógina, prática e irreverente que nascia e triunfava.

O antigo (e muito, muito antigo...) conceito de Mãe-Terra, nutriente e receptáculo, entidade viva e simbiótica com os homens, animais e vegetais, foi profundamente transformado pela obra de Bacon e abandonado completamente quando a concepção do universo-máquina triunfou. Essa mudança foi de suprema importância para o desenvolvimento da moderna ciência ocidental e sua definitiva constituição deu-se pela obra de dois grandes nomes do século XVII: Isaac Newton e René Descartes.

René Descartes (1596-1650) é considerado o pai da filosofia moderna. Foi um grande matemático, criador dentre outras coisas da geometria analítica, e sua visão de mundo foi profundamente afetada pela ciência que nascia, particularmente a física e a astronomia. Ao não aceitar o conhecimento tradicional buscou construir um novo sistema de pensamento que fosse pautado não pela revelação<sup>11</sup> mas pela razão devidamente educada e orientada. Seguindo a tradição francesa da época, Descartes busca a construção de uma ciência "racional" capaz de atingir o conhecimento “certo e evidente” e, nessa empreitada, propunha rejeitar todo conhecimento apenas provável, somente aceitando as coisas “perfeitamente conhecidas e sobre as quais não paire qualquer dúvida”. Essa crença, na certeza e infalibilidade da ciência, está na base da filosofia cartesiana e na visão de mundo decorrente dela.

Coube a Isaac Newton a unificação das duas correntes de pensamento: a empirista-indutivista baconiana e a racionalista cartesiana, dessa forma estabelecendo de forma grandiosa e fundamental a base definitiva para a modernidade. Newton, nos *Principia*<sup>12</sup>, em uma única obra, reescrevia toda a ciência empírica dos corpos em movimento com uma precisão e uma

---

11Tão grata aos alquimistas, por exemplo, cujo ascetismo e paciência ao vigiar uma fornalha eram parte de uma ascese que visava, pelo merecimento, receber a revelação dos segredos herméticos mediante a graça divina.

12A obra chama-se *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Os princípios matemáticos de filosofia natural) e foi publicado em 1687, sob influência de Edmond Halley que, ao ver os manuscritos de Newton, imediatamente reconheceu sua importância.

elegância matemática nunca vista.

A partir de Newton, e encorajados pelo êxito de sua mecânica, os físicos passaram a estendê-la para todo o mundo natural.

Particularmente na Química, Robert Boyle (1627-1691) impregnado pelo espírito da época propõe, em 1661, com a publicação de *O químico cético*, a introdução do atomismo e a mecanização da ciência dos materiais, com a ruptura com os conceitos medievais e alquímicos. A mecanização prossegue com Lavoisier (1743-1794) e o *Tratado elementar de química* de 1789, a “certidão de nascimento da ciência química”, onde é proposta uma nova (e prática) nomenclatura química bem como uma metodologia científica e uma base paradigmática essencialmente mecanicista. John Dalton (1766-1844), professor primário em Manchester, a partir do comportamento físico dos gases formulou a célebre hipótese atômica<sup>13</sup>, que Capra (1988) considera “provavelmente o mais importante passo em toda a história da Química”<sup>14</sup>. Com o atomismo a mecânica Newtoniana estendeu-se ao mundo microscópico, e o comportamento dos materiais sólidos, líquidos e gasosos (além do calor e do som) passou a ser interpretado a partir do movimento das partículas elementares.

Para os cientistas dos séculos XVIII e XIX, esse enorme sucesso do modelo mecanicista confirmou sua convicção de que o universo era, de fato, um gigantesco sistema mecânico que funcionava de acordo com as leis newtonianas do movimento, e de que a mecânica de Newton era a teoria definitiva dos fenômenos naturais.” (CAPRA, 1988, p. 63)

De acordo com esse espírito, o inglês John Locke (1632-1704) construiu uma concepção mecanicista e atomística de sociedade, descrevendo-a a partir de seu componente básico: o ser humano. Buscando entender os fenômenos sociais, Locke propunha que, assim como na natureza existiam leis que a governavam, também os indivíduos humanos em sociedade

---

13Foi quem criou o primeiro modelo atômico científico. Até então o atomismo era uma concepção filosófica engendrada pelos gregos, na Antigüidade, visando resolver problemas filosóficos, não científicos.

14Isso porque o atomismo é o paradigma da química moderna. É tão relevante que a rápida adesão ao atomismo por comunidades científicas na Alemanha resultou no avanço extraordinário da química alemã no século XIX, o que não aconteceu na França devido à relutância, por parte dos franceses, em aderir de forma tão entusiasmada ao atomismo.

eram regidos por leis “naturais”, que existiam antes de qualquer governo e incluíam a liberdade, a igualdade e o direito à propriedade, este decorrente dos frutos do trabalho individual. Essas idéias forma a base do pensamento iluminista e influenciaram o desenvolvimento do moderno pensamento econômico e político.

Durante o século XIX, os cientistas continuaram ampliando a concepção mecanicista do mundo na física, química, biologia, medicina<sup>15</sup>, psicologia e ciências sociais. A máquina de mundo newtoniana impregnava todos os espaços da cultura e da visão de mundo modernas e interferia de forma complexa e sutil em toda a vida humana.

O perfil do cientista que foi construído de acordo com o modelo mecanicista é bem evidente pela própria análise do pensamento dominante, e radicalmente contrário à imagem que a mídia dele tem divulgado. O cientista nunca foi um anjo idealista sondando os mistérios da natureza. Sempre teve compromissos, referenciais, ligações ideológicas, políticas e corporativas. Sempre esteve preso a dogmas de toda espécie, e isso opõe-se à imagem (certamente artificial) de um ser eminentemente progressista<sup>16</sup>. Segundo Kneller (1980, p.64),

A ciência progride quando os cientistas são treinados numa **tradição intelectual\*** comum e usam essa tradição para resolver os problemas que ela suscita. Kuhn vê a história de uma ciência 'madura' como sendo, essencialmente, uma sucessão de **tradições\***, cada uma das quais com sua própria teoria e seus próprios métodos de pesquisa, cada uma guiando uma comunidade de cientistas durante um certo período de tempo e sendo finalmente abandonada. (\*grifo nosso)

Dessa forma, mediante a imposição e adesão a dogmas, a ciência moderna progrediu e consolidou-se como forma privilegiada de pensar e explorar o mundo, influenciando todas as atitudes e concepções do homem, principalmente do europeu e daqueles por ele colonizados.

Construído a partir dessa visão de mundo, o ensino de ciências não poderia deixar de, também, ser essencialmente mecanicista. CHASSOT (1993)

---

15A divisão do corpo humano em sistemas e órgãos e reflexo dessa visão de mundo mecanicista.

16Bassalo, certa vez em palestra aos estudantes da pós-graduação em Química da UFPA, afirmou que “o cientista é um dos caras mais reacionários que existem...” o que agora finalmente compreendemos.

tratando especificamente do ensino de química, destaca, num radical perfil desse ensino que ele é **asséptico** ao manter-se “limpo” das contaminações da realidade, que permanece fora da abordagem do conhecimento escolar ao restringir-se muitas vezes àquilo que os cientistas, na mais sólida tradição positivista da prática científica, denominaram de “não científico” ou de “senso comum”, conjunto de tradições e prática às vezes irracionais<sup>17</sup>, intuitivas e lógicas, mas que vêm ajudando na sobrevivência humana desde muito antes da consolidação da ciência moderna. Para professores de Química, o diálogo com o senso comum é não apenas metodologicamente necessário, mas epistemologicamente justificável (Machado, 2002); **dogmático** na medida em que as aulas de química lidam com “verdades e certezas” estabelecidas como inquestionáveis<sup>18</sup> ou como definitivas, o que exclui o componente histórico, fundamental para a compreensão da construção do conhecimento científico. O dogma, por mais inacreditável que possa parecer, está na raiz da ciência moderna, assim como está nas religiões. No seu texto agora clássico, Kuhn trata especificamente da função do dogma na investigação científica e conclui textualmente que em todos os problemas científicos os cientistas buscam sempre “obter o conhecido”, ficando a missão de desvendar o desconhecido para um plano secundário. A adesão profunda a um paradigma, enquanto suporte frutífero para o cotidiano do trabalho científico, é não só útil como forma de tornar objetivas as pesquisas, mas também como meio de garantir uma base epistemológica tranquilizadora. O conhecido, o familiar, é sempre seguro, inclusive ao cientista. Assim, as verdades ditas em sala de aula representam, também elas, dogmas, autos de fé em nome da ciência. Afinal, se um cientista, “homens sábio e poderoso”, cujo poder advém do conhecimento e domínio de forças incompreensíveis<sup>19</sup> para a grande maioria das pessoas afirma algo, isso parece uma verdade inquestionável diante da qual curvam-se os ignorantes. É **abstrato**, ao lidar com conceitos para cujo

---

17Irracional na medida em que destituído de uma reflexão “moderna”. Não é loucura ou barbárie.

18Hábito construído desde a formação docente. Esse desejo de “certeza” está na origem do pensamento cartesiano, como vimos...

19O perfil de um feiticeiro é muito próximo desse descrito aqui. Ele também domina forças desconhecidas para a maioria e comunica-se com um universo invisível, onde atuam forças misteriosas... Seu poder vem desse conhecimento.

aprendizado o aluno geralmente não reúne condições intelectuais e ao assentar-se sobre dois pilares da ciência moderna: modelos e teorias, estes entidades fictícias criadas pelos cientistas com a finalidade de tornar coerente, racional, previsível e organizado um universo que á primeira vista é francamente caótico e incompreensível, cujas regras de funcionamento<sup>20</sup> são obscuras e desconhecidas para a maioria das pessoas e cuja “descoberta” se dá mediante a educação e a progressiva imersão na cultura letrada; **ahistórico**, pois a história da ciência não aparece como pano de fundo capaz de oportunizar a percepção da ciência como produtora de conhecimento historicamente construído<sup>21</sup>, desconsiderando os processos de construção do conhecimento. Para a ciência moderna interessam principalmente os resultados de pesquisas, obtidos na forma de dados analisados e que apontam para conclusões reproduzíveis e provisoriamente irrefutáveis. Finalmente, é ensino pautado por uma **avaliação ferreteadora** na medida em que “marca”, como marca-se o gado com ferro quente, os alunos bem sucedidos, diferenciando-os dos maus alunos, aqueles que não conseguem enquadrar-se nos modelos de ensino, aprendizagem, objetividade e quantificação decorrentes diretamente da modernidade.

Essa forma de ensino exige professores cuja formação esteja pautada pelos princípios da ciência moderna, o que Schnetzler (2000, p.21) assim comenta:

Com base nesse modelo<sup>22</sup>, os currículos de formação tendem a separar o mundo acadêmico do mundo da prática. Por isso, procuram propiciar um sólido conhecimento básico-teórico no início do curso, com a subsequente introdução de disciplinas de ciência aplicadas desse conhecimento para, ao final, chegarem à prática profissional com os estágios usuais de final de curso.

No caso da formação docente, este modelo concebe e constrói o professor como técnico, pois entende a atividade profissional como essencialmente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a

---

20Evitemos, por enquanto, denominar essas regras de “leis da natureza”.

21Nesse aspecto, é essencial que seja oportunizada ao aluno essa compreensão, pois para que haja a efetiva construção do conhecimento é necessário sua inserção num contexto. O aluno, antes de conhecer, constrói historicamente o que conhece. (MACHADO, 1995)

22O modelo que a autora denomina de “racionalidade técnica”.

aplicação de teorias e técnicas.

Dessa forma, os estudantes de licenciatura em Química passam a ser formados de acordo com a chamada “cultura do bacharel”, segundo a qual, a formação dá-se principalmente mediante a justaposição<sup>23</sup> de disciplinas de conteúdo específico com outras de caráter instrumental, modelo onde não resta espaço para discussões sobre os interrogantes capitais do professor: o que, como e por que ensinar química. Este modelo está tão profundamente estabelecido que até mesmo as disciplinas denominadas “pedagógicas” tratam de modelos “científicos” pedagógicos igualmente desvinculados da realidade da vida escolar (SCHNETZLER, 2000).

Podemos, dessa forma, concluir que o perfil do “moderno” ensino de química foi engendrado na ciência moderna e, pelos resultados que obtém, (Segundo Chassot (1993), adestrar mais do que educar, reproduzir mais do que construir, conformar mais do que libertar) parece estar em crise ao ser ineficiente e ineficaz; insuficiente para oportunizar a construção, com devida compreensão, dos conceitos fundamentais da química pelos alunos dessa disciplina que chegam à Universidade<sup>24</sup>. Insuficiente, igualmente, para oportunizar a construção de uma cultura química mínima pelos estudantes que não serão químicos, que constituem a grande maioria...

A formação de professores de química, no contexto da formação de professores de ciências também parece encontrar-se em crise. Para Schnetzler (2000), esse modelo de educação e formação docente, ao construir-se segundo a racionalidade técnica, chegou à beira de um precipício quando da descoberta da complexidade do processo educativo. A esse respeito, aliás, Carvalho e Gil-Perez (1993), como uma das necessidades formativas do professor de ciências, apontam para a necessidade da ruptura com visões simplistas sobre o ensinar ciências já que este parece ser muito mais complexo do que o pensamento docente espontâneo<sup>25</sup> parece sugerir.

---

23Justaposição de forma dicotomizada, reforçando a divisão saber-fazer; entre as disciplinas de "saber", como as específicas de química e as de "fazer", as chamadas "disciplinas pedagógicas"

24São constantes os relatos de professores das disciplinas básicas dos cursos de química da UFPA a respeito da incapacidade dos alunos que chegam à universidade compreenderem certos conceitos mais profundos da química por lhes faltar efetiva compreensão dos conceitos mais fundamentais. Sabem trabalhar com os átomos, por exemplo, mas não compreendem o que é o átomo.

25Aquele, como vimos, oriundo da racionalidade técnica, que afirma que é fácil a função de ensinar,

Para Schnetzler (2000), ainda, a dicotomia entre as disciplinas específicas e as ditas “didáticas”, o distanciamento entre teoria e prática, e a ausência de vínculos mais consistentes com a realidade da escola mediante uma prática de ensino em torno da qual orbitem as disciplinas específicas e pedagógicas constituem um quadro sinistramente desarticulado. Para a autora

Como decorrência dessa estrutura curricular, tem-se vários níveis de desarticulação, a saber: i) entre as disciplinas específicas e as pedagógicas; ii) entre as disciplinas de conteúdo específico como um todo e destas com o ensino de química, física e biologia na escola média e fundamental; iii) entre as disciplinas pedagógicas como um todo e destas com o ensino de química, física e biologia na escola média e fundamental.

Se os cursos de licenciatura em química, física e biologia são, na sua essência, um bacharelado 'contaminado' com algumas disciplinas pedagógicas, estas, por si, não podem promover a 'transformação do bacharel em licenciado' pelas razões já apontadas. Em síntese, parece ser muito difícil, para não dizer incoerente, procurar-se formar alguém para um campo de atuação que se desconhece. E isso parece se aplicar à grande maioria dos formadores, tanto os das áreas específicas quanto os da área pedagógica. (SCHNETZLER, 2000, p. 22)

Provisoriamente, defendemos a tese de que uma importante contribuição para a superação da crise é o que denominaríamos de “formação cultural”. Inspirados em Imbernón (2000), destacamos que a formação do professor vai além daquilo que a racionalidade técnica estabelece, lembrando que o autor menciona três componentes que devem estar presentes na formação profissional<sup>26</sup> do professor: conhecimento científico; conhecimento psicopedagógico e conhecimento cultural<sup>27</sup>.

Sobre os dois primeiros, parece tacitamente estabelecido que, para um professor de química, por exemplo, é importante conhecer razoavelmente a

sequer chega a ser uma profissão. Basta, por exemplo, saber Química e saber “portar-se” em uma sala de aulas...

26 Docência tem sido tradicionalmente uma FUNÇÃO, para a qual não há necessidade de formação profissional específica. O que preconiza-se hoje para o assunto em questão é a necessidade de FORMAÇÃO PROFISSIONAL, que decorre da convergência não mais apenas de saberes específicos e práticos, mas, introduz os componentes culturais na formação do professor, dentre outros destacados por PONTE (e cols.).

27 O autor fala também em conhecimento contextual e conhecimento pessoal, que deixamos para abordar posteriormente, quando desenvolvermos mais profundamente discussões relativas à formação docente profissional.

Química e, também, conhecer métodos e técnicas de ensino. O grande elemento diferenciador surge quando consideramos os aspectos culturais da formação profissional, junto com uma imersão mais conseqüente na realidade escolar a partir de uma prática docente assumida como eixo curricular.

Entendemos que avanços na formação docente podem oferecer condições para a superação da crise da modernidade na educação em ciências. Podem, além disso, contribuir para que o fosso realidade-universidade<sup>28</sup> seja confrontado e o curso de formação de professores de química contemple efetivamente as aspirações dos alunos e professores de graduação. Com essa percepção estabelecida, partiremos em busca do desvelamento da realidade do curso de formação de professores de química da UFPA, pautando nossas reflexões no que denominamos “formação prático-cultural” apresentando, antes disso, uma história do curso desde seus antecedentes mais remotos.

## Capítulo 2

# HISTÓRIA DA QUÍMICA

## No Brasil e no Pará

### **PARTE 1: A QUÍMICA NO BRASIL**

O primeiro fator que se evidencia quando lançamos um olhar sobre a história da química no Brasil é o seu atraso em relação aos países onde a ciência surgiu e se desenvolveu. Em um primeiro momento podemos invocar nossa característica (histórica) de país de periferia para explicar esse atraso, cuja colonização encontra-se fortemente atrelada às tradições anacrônicas de um dos mais, à época, atrasados países da Europa. O heróico e venturoso

---

<sup>28</sup>E outros fossos (alguns verdadeiros abismos), como a dicotomia teoria-prática, formação específica-formação pedagógica, ciências exatas-humanidades...

tempo das grandes navegações havia já passado quando começou efetivamente a colonização do Brasil.

Chassot (1996), destaca bem a profunda inversão no espírito científico que ocorreu em Portugal depois da conquista ultramarina, lembrando que o país do tempo das grandes navegações, os séculos XV e XVI, era arejado, aberto para o mundo e, no tempo do Brasil colônia, caracterizou-se por ser fechado, agarrado a uma escolástica decadente, amigo da inquisição, alienado ao surto das ciências experimentais, desconhecendo os ventos da democratização<sup>29</sup>. Esse período, precisamente de 1600 a 1772, é particularmente denominado “período de decadência” das ciências em Portugal, e isso refletiu-se no Brasil colônia. A conquista do mundo foi, portanto, anacrônica e defasada em relação ao contexto europeu. No Brasil colônia, não seria diferente.

Vários historiadores modernos tentaram analisar num contexto geral esse atraso científico desde a época do Brasil colônia até nossos dias, sob os mais variados aspectos: social, econômico, político e cultural. Tem-se hoje uma idéia mais clara sobre o que sucedeu e pode-se, atualmente, compreender melhor por que a química desenvolveu-se tão tardiamente no Brasil, com os primeiros centros de pesquisas surgindo somente há cerca de 50 anos. Em outras áreas da ciência, como a Microbiologia e as Ciências Médicas, este início se deu no fim do século XIX e começo do século XX, com a criação do Instituto Bacteriológico em São Paulo e do Instituto Manguinhos (hoje Fundação Osvaldo Cruz) no Rio de Janeiro.(MATHIAS, 1979)

A transferência da corte portuguesa para o Brasil em 1808 foi um acontecimento determinante para o seu desenvolvimento cultural. Coube a D. João VI a criação, mediante uma Carta Real de 1817, de uma “cadeira de Química” na Bahia cuja finalidade era dar suporte ao progresso da medicina, cirurgia e agricultura além de oportunizar “o perfeito conhecimento dos muitos e preciosos produtos, com que a natureza enriqueceu este reino do Brasil” (CHASSOT, 1996, p.8). Foi a esta cadeira de Química que o Conde da Barca

---

29O autor o faz citando LIMA, Lauro de Oliveira. **Estórias da Educação no Brasil: de Pombal a Passarinho**. Rio de Janeiro, Brasília, s/d.

(1754-1817)<sup>30</sup> referiu-se em suas pioneiras diretrizes curriculares, parcialmente transcritas abaixo, escritas no ano de sua morte, e que Chassot (1996, p.10) considera como as primeiras diretrizes nacionais para o ensino de Química:

O lente<sup>31</sup> da cadeira de Química ensinará a teoria química em geral por um compêndio de sua escolha, enquanto ele não compuser um próprio na língua portuguesa que contenha com conveniente precisão e clareza todas as noções que deve ensinar a seus discípulos. E achando-se traduzida na língua vulgar a filosofia de Faurevoy<sup>32</sup>, bom será que, enquanto ordena o seu compêndio, use dela para ser mais geral este estudo, fazendo-lhe os adiantamentos que lhe forem necessários. (...) Dadas as lições gerais da Química, passará as aplicações desta interessante ciência às diferentes artes e ramos da indústria. (...) Fará todas as experiências e análises que forem necessárias, procurando dar aos seus discípulos toda a agilidade e perícia na prática de operações químicas, tendo sempre em vista, nas suas lições teóricas e práticas tudo quanto for relativo à farmácia, agricultura, tinturaria, manufatura do açúcar e a extração das substâncias salinas, do que se possam colher utilidade, mas também dos óleos, betumes, resinas e gomas<sup>33</sup>. (...) Dará lições práticas de docimástica<sup>34</sup>, e explicará as dificuldades de construções de fornos, tendo particular atenção ao trabalho das minas de ferro, e de outros metais, de que ainda abunda o reino do Brasil, para que possam ser utilmente aproveitados. (...) No tempo das férias observará com seus discípulos os terrenos vizinhos da cidade da Bahia para lhes explicar suas formações e ao mesmo tempo colher os produtos mineralógicos que encontrar e achar dignos de observação para servirem as suas lições, e serem guardados no Gabinete de Mineralogia que se deve formar, sendo para esse fim convidados todos os que acharem algum fóssil, a fazer a

---

30 Chamava-se Antônio de Araújo e Azevedo, português de nascimento, que estudou filosofia em Coimbra e Matemática e História no Porto. Foi ministro e embaixador, viajou pela Europa e veio para o Brasil quando da mudança da família real, trazendo livros e uma tipografia, aparelhos mineralógicos e um laboratório de Química. No Brasil dedicou-se à ciência, tendo fundado a Imprensa Régia e a Academia de Belas-Artes. Em 27 de dezembro de 1815 recebeu o título de primeiro Conde da Barca (CHASSOT, 1996).

31 Lente era a denominação, à época, para os professores.

32 Aqui CHASSOT (1996) atribui essa grafia a um erro, já que acredita que o Conde referia-se provavelmente a Antoine Fourcroy, cuja obra *La Philosophie chimique* foi traduzida para o português e editada em Lisboa (1801) e reeditada no rio de Janeiro em 1816.

33 Substâncias salinas parecem ser as minerais. óleos, betumes, resinas e gomas referem-se, evidentemente aos domínios da química orgânica. Eram os indícios de uma proposta curricular...

34 Isto é química analítica. Docimástica é a parte da química que determina a proporção em que os metais aparecem nos minérios.

entrega dele ao dito Gabinete, pagando-lhe o seu justo valor, os que exigirem a custa da real fazenda e pela folha de despesa do Laboratório químico, que o Governador e Capitão General fará construir com a conveniente economia, entendendo-se com o lente. (...) Pela folha de despesas do Laboratório químico e Gabinete mineralógico serão pagas as despesas que se fizerem com a compra de vasos, aparelhos, fornos e tudo quanto for necessário ao trabalho de Laboratório (...) Um ano depois da abertura da aula de Química não se permitirá exame de farmácia, sem que preceda o de Química, sendo obrigados aos estudos da Química todos os que se destinarem à cirurgia, medicina e ao ofício de boticário. (...) Serão admitidos à Aula de Química todas as pessoas que quiserem instruir-se em tão importante ciência, seja qual for o seu destino ulterior. (...) Ao lente porém será livre despedir da aula os que não se comportarem com a devida decência e subordinação.(...)

As diretrizes do Conde, tão lógicas coerentes e relevantes, são aspirações bem atuais. Mesmo tratando-se de reflexões solitárias de um burocrata, ilustram bem como as boas (e sempre presentes) intenções para a prática de uma verdadeira educação em química podem ser letra morta quando solenemente (e historicamente) ignoradas.

Ainda durante o império, destaca-se como químico o brasileiro José Bonifácio de Andrada e Silva, cuja obra científica rivaliza em importância com sua participação política (esta a mais evidente), principalmente por suas pesquisas em mineralogia (FILGUEIRAS, 1986). Em 1824 foi instalado no Museu Real, no Campo de Santana, sob a gestão de João da Silveira Caldeira (1823-1827) o Laboratório Químico do Museu, o qual, segundo Alfredo Andrade (apud NETO e FONSECA, 2003), foi o primeiro laboratório químico destinado a análises, pois o Laboratório Químico-Prático<sup>35</sup>, criado em 1812, destinava-se principalmente a exame de produtos farmacêuticos. Coube, porém, ao Conde da Barca, as primeiras (e únicas) reflexões sobre o ensino de química no Brasil da época. A tendência que se seguiu foi, porém, a da cultura do Bacharel já mencionada, determinante para que as preocupações posteriores fossem principalmente com a pesquisa em química, sendo ignorado

---

<sup>35</sup> Esse laboratório foi criado por força de um decreto de 25 de Janeiro desse ano, com o objetivo de “estimular o conhecimento das diversas substâncias que às artes, ao comércio e indústrias nacionais podem subministrar os diferentes produtos dos três ramos da natureza...” (MATHIAS, 1979)

seu ensino, principalmente o fundamental e o médio.

Sobre a Química na época do Império brasileiro, Mathias (1979, p.101) descreve a época de forma genérica:

Durante toda a época do Império e das primeiras décadas deste século a química figura como uma atividade suplementar nos poucos laboratórios analíticos existentes ou como disciplina dos cursos de medicina, engenharia e, mais tarde, farmácia. A tradição seguida nesses cursos baseou-se na orientação francesa, pois o ensino de química em Portugal se iniciara algumas décadas antes da vinda de D. João VI para o Brasil. Foi especialmente nas escolas de medicina que evoluiu o ensino desta matéria, ministrada nos primeiros anos dos cursos por professores de formação médica. A divulgação da química no país deu-se quase que exclusivamente pelas obras publicadas por vários desses professores. Na fase inicial, foram traduções de obras francesas bem conhecidas na época e, posteriormente, obras originais, algumas delas muito bem escritas. Cumpre destacar os *Apontamentos de Chimica*, publicados em 1883 por Álvaro Joaquim de Oliveira, então professor de química na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nessa obra faz o autor uma análise crítica das doutrinas químicas do ponto de vista da Filosofia Positivista de Augusto Comte. Trata-se de uma obra de real valor e que teria tido grande repercussão na Europa, onde a química orgânica estrutural estava na ordem do dia, se houvesse sido traduzida para o francês, inglês ou alemão.

Mesmo fundado com grandiloquente pretensão, o Laboratório Químico do Museu Nacional limitou-se, porém, a análises químicas de minerais, das primeiras amostras de carvão nacional e de pau-brasil provenientes de diversas regiões do país. A ele refere-se Mathias (1979, p.98):

De maior valor científico foram os trabalhos realizados nesse laboratório por Theodoro Peckolt (1822-1912), formado na Alemanha, o verdadeiro iniciador da fitoquímica no Brasil, campo que viria a se desenvolver num dos mais importantes setores de pesquisa química no país. Peckolt chegou ao Brasil em 1847 e viveu no Rio de Janeiro até a data do seu falecimento. Seu extenso trabalho consistiu principalmente na descrição de numerosas plantas brasileiras, sendo de pouca significação para a pesquisa química propriamente dita.

Outra iniciativa notável foi a chegada à Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1822, de Wilhelm Michler (1846-1889), professor de química

oriundo da Escola Politécnica de Zurique e mundialmente reconhecido por importantes trabalhos sobre cetonas. Durante os sete anos em que viveu no Rio de Janeiro, onde faleceu, Michler conseguiu com grandes esforços instalar um laboratório de pesquisas equivalente aos bons laboratórios da Alemanha (na época...) e realizar pesquisas originais em química a partir de plantas brasileiras. Formou alguns discípulos brasileiros, mas o laboratório morreu junto com ele em 1889<sup>36</sup>.

Desse período de incertezas, Mathias (1979, p.99) lamenta que:

Esta série de tentativas frustradas é claramente ilustrada num caso bem recente. Durante trinta anos, de 1941 a 1971, trabalhou no Brasil um químico ilustre, Fritz Feigl (1891-1971), num modesto laboratório no Rio de Janeiro. Nesses três decênios uma obra científica respeitável foi produzida por Feigl e seus colaboradores brasileiros, publicada em numerosos trabalhos em revistas internacionais e, em menor número, em poucas revistas científicas nacionais. Após o seu falecimento no Rio de Janeiro, o laboratório foi fechado. É triste constatar que não lhe foi dada a oportunidade de formar uma escola de pesquisadores brasileiros. Nenhuma das nossas novas universidades conseguiu fixá-lo, oferecendo-lhe a oportunidade de formar um núcleo de pesquisas químicas de alto nível. O mesmo se sucedeu com o físico-químico Hans Zocher (1893-1969), que chegou ao Rio de Janeiro em 1946.

A rara bibliografia química do século XIX, em sucessivas reimpressões, de alguma forma chegou ao século XX e, com ampla utilização pelos estudantes da época, formou a base da cultura química brasileira. Dentre elas, destaca-se *Noções Elementares de Chimica Médica*, de Manoel de Moraes e Vale, publicada em 1872-73, as *Noções de Chimica Geral* (1875), de João Martins Teixeira, e as *Lições de Chimica Orgânica*, de Domingos José Freire (1880). Com a proclamação da república, a publicação dessas obras, juntamente com o ensino de química nas escolas superiores brasileiras, entra em decadência, o que resulta em estagnação. Sobre o início da criação de instituições brasileiras efetivamente destinadas ao ensino e à pesquisa em

---

<sup>36</sup>É curioso como a tendência dominante na construção da pesquisa em química no Brasil foi aquela oriunda da escola alemã e, no Pará, a influência preponderante foi a da escola francesa. As discrepâncias e semelhanças entre tais abordagens ainda estão por ser quantificadas.

química<sup>37</sup>, assim refere-se Mathias (1979, p.102):

Em 1918 foi criado o Instituto de Química no Rio de Janeiro. Foi a primeira escola instalada no País com o objetivo de formar os profissionais que a incipiente indústria química brasileira começava a reclamar. No mesmo ano a Escola Politécnica de São Paulo criava o Curso de Químicos, iniciativa que também foi tomada em outras cidades do País. Vários destes cursos evoluíram para os atuais cursos de engenharia química, com a paulatina introdução da pesquisa científica em várias áreas já no terceiro ou quarto decênio deste século. Até então, estas escolas ou cursos se limitavam a dar um ensino teórico e prático de caráter estritamente profissional, sem nenhum incentivo para a pesquisa, mesmo de natureza aplicada.

A primeira instituição criada com o propósito de formar químicos cientificamente preparados, dando as bases para o florescimento de um centro de pesquisas, com formação de escolas onde o trabalho científico começou a ser cultivado em nível internacional foi, neste ramo das ciências, o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, criado por ocasião da fundação da Universidade de São Paulo, em 1934. Analogamente aos outros setores da nova faculdade, foi convidado um professor europeu para iniciar e desenvolver o setor de química. Coube ao professor Heinrich Rheinboldt (1891-1955) esta tarefa fundamental, à qual se dedicou até o seu falecimento em São Paulo, em 1955.

Rheinboldt era professor de Química da Universidade de Bonn, na Alemanha, onde, segundo Mathias (1979, p.103), “a pesquisa e o ensino seguiam, como na maioria dos centros de pesquisa alemães da época, a velha tradição do ensino experimental iniciada por Liebig em Giessen, em 1824”.

Foi essa tradição, com rápida e total adesão ao atomismo como hipótese de trabalho, que construiu na Alemanha, durante todo o século XIX, as famosas escolas de pesquisa química, principalmente em química orgânica, com rápido e importante desenvolvimento da indústria e da pesquisa.

Para Mathias (1979, p.103),

Rheinboldt era um autêntico representante da tradição

---

<sup>37</sup>Já que anteriormente as instituições destinavam-se mais à análise de materiais e ao ensino de química como suporte a outras carreiras profissionais, do que especificamente à formação de químicos profissionais. Sobre a formação de educadores em química ou de formadores de professores, a história é omissa.

universitária alemã, caracterizada por uma ampla cultura geral nas ciências, nas artes e na filosofia. Seus conhecimentos abrangiam, com exceção da físico-química, a maioria dos campos da química clássica. Tendo-se doutorado sob a orientação de Paul Pfeiffer, discípulo de Alfred Werner, seu interesse pela química dos complexos se refletiu nas pesquisas que realizou na Alemanha, nos cursos que ministrou após sua chegada ao Brasil e na influência em vários de seus discípulos brasileiros. Formou-se, assim, uma tradição de pesquisa científica no campo da química de coordenação que, centralizada primeiro em São Paulo, propagou-se para outros centros do País e constitui atualmente um campo ativo de pesquisa em química analítica e inorgânica.

O interesse no estudo dos compostos orgânicos de enxofre, que era também um dos interesses de Rheinboldt refletiu-se nos trabalhos de Heinrich Hauptmann (1905-1960), chegado ao Brasil em 1935. Inicialmente, como assistente de Rheinboldt, suas pesquisas abrangeram mais tarde os mercaptóis em geral, compostos esteróidicos e ácidos aminados contendo enxofre. Estas linhas de investigação foram continuadas por vários de seus discípulos, que ampliaram e diversificaram as pesquisas em vários ramos da química orgânica. O desenvolvimento da físico-química foi retardado<sup>38</sup>, talvez pela distância dos centros científicos onde estavam sendo desenvolvidos esses estudos e somente em 1946 teve início o ensino desse importante ramo da química. Com o estabelecimento da prática do intercâmbio com o exterior e a transferência do Departamento de Química da USP para a Cidade Universitária na década de 1960, foram ampliadas as pesquisas nessa área da química, com os novos laboratórios de ressonância ciclôtrônica de íons, ressonância magnética nuclear e difração de elétrons.

Foi nessa década que se ligou ao Departamento de Química Pawel Krumholz (1909-1973), antigo assistente e colaborador de Fritz Feigl na Universidade de Viena. Deve-se a ele a instalação e desenvolvimento de um dos primeiros laboratórios de pesquisa moderna numa indústria brasileira, a Orquima SA, baseada na areia monazítica como matéria-prima. Sua extensa obra

---

<sup>38</sup>Desde o Império, por sinal, não há sinais de preocupações com algo que assemelhasse à físico-química, sendo este, efetivamente, um ramo da química tipicamente do século XIX, com estudos sobre eletricidade e fenômenos químicos, soluções, velocidade e equilíbrio de reações e termodinâmica química empreendidos na Europa por cientistas contemporâneos ao império brasileiro. Sua chegada ao Brasil, no entanto, é de meados do século XX.

científica abrange a investigação de compostos metil-carbonílicos, nos quais utilizou a espectroscopia Raman, estudos sobre a ligação coordenativa em complexos dipiridínicos e diimínicos, esgotando praticamente o campo, e estudos espectroscópicos de compostos dos metais de terras raras. A repercussão internacional de seus trabalhos muito contribuiu para o renome do Departamento no país e no exterior. (MATHIAS, 1979, p. 104)

À medida que o desenvolvimento científico em química consolidava-se na USP, a instalação de equipamentos mais sofisticados exigia um aporte seguro de recursos. Sobre o financiamento das pesquisas, cada vez mais caras e complexas, assim refere-se Mathias (1979, p.105):

Na fase inicial de sua existência, o Departamento contou com valioso auxílio da Fundação Rockefeller que, apesar de modesto, estimulou o desenvolvimento das pesquisas científicas. Mais tarde, o Conselho Nacional de Pesquisas e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, bem como outras fontes nacionais de financiamento, contribuíram para manter e ampliar as pesquisas, permitindo a aquisição de aparelhagem moderna e formação de pessoal científico pela concessão de bolsas de estudo. Em 1966, a Fundação Ford contribuiu com um auxílio substancial, que permitiu ao Departamento de Química e aos setores de Química Básica e de Bioquímica das outras escolas superiores da Universidade de São Paulo, que se transferiram para os novos edifícios do Conjunto das Químicas, equipar adequadamente seus laboratórios de ensino e de pesquisa. A contribuição da Fundação Ford foi particularmente importante no processo de integração dos diversos setores da Química Básica e da Bioquímica, preparando o terreno para a criação do Instituto de Química.

A respeito do corpo docente e dos pesquisadores formados, há de se registrar que “até a época de sua integração, o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia havia formado cerca de 40 doutores e publicado 335 trabalhos originais de pesquisa, quase todos em periódicos de âmbito internacional.” (MATHIAS, 1979, p.105) A maioria desses doutores aperfeiçoou-se mediante constantes viagens ao exterior e à prática de intercâmbio científico com os centros de pesquisa em química, notadamente a Alemanha.

Em 1970, foi criado o Instituto de Química da USP, a partir da reunião das escolas isoladas de Química e Bioquímica, que era formado por dois departamentos: Química Fundamental e Bioquímica. Houve, conseqüentemente, ampliação e diversificação do ensino e da pesquisa, com a instalação de uma única e importante biblioteca onde centralizou-se o acervo das várias escolas resultando na maior e mais completa biblioteca química do país. Mathias (1979, p.106)<sup>39</sup> lembra que

O laboratório de espectroscopia molecular, iniciado e desenvolvido por Hans Stammreich (1902-1969) em 1945, no Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, incorporou-se ao novo Departamento de Química Fundamental, para cujas instalações já se havia transferido em 1966. O laboratório, que já possuía fama internacional no campo da espectroscopia Raman, foi ampliado, abrangendo o infravermelho e, mais tarde, *laser*. Pesquisas importantes sobre estrutura molecular são aí realizadas. O laboratório de produtos naturais, instalado no conjunto das químicas pela FAPESP em 1967, bem como a eletroquímica e a química orgânica, anteriormente ligadas à Escola Politécnica, e os setores de química analítica e orgânica da Faculdade de Farmácia e Bioquímica foram incorporados ao Departamento. Formou-se assim o mais avançado centro de ensino e pesquisa química do país, onde são treinados e formados pesquisadores provenientes de várias regiões onde a pesquisa química moderna ainda não chegou a ser introduzida.

Fazendo uma panorâmica das pesquisas em química desenvolvidas em São Paulo no final dos anos 70, o autor prossegue destacando que

em outras instituições do Estado de São Paulo a pesquisa química começou a se desenvolver e encontra-se ainda em processo de desenvolvimento. Trabalhos de química orgânica e eletroquímica se desenvolveram a partir de 1953, no Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos: estão em andamento investigações sobre radioquímica no Instituto de Energia Atômica e sobre produtos naturais no Instituto Butantan e, mais recentemente, química teórica, estruturas cristalinas por difração de raios-X (neste campo o melhor centro do país) e eletroquímica no Instituto de Física e Química de São Carlos. Estudos sobre reações de átomos quentes,

---

<sup>39</sup>Esta citação está impregnada pelo espírito dos anos 70. Hoje o quadro no Brasil é outro, embora a liderança paulistana seja incontestável.

mecanismos de reações orgânicas e catálise, entre outros campos, se desenvolvem, no último decênio, na Universidade de Campinas.” (MATHIAS, 1979, p. 107)

Sendo a química brasileira essencialmente “uspeana”, cabe destacar que em outros estados ela encontra-se em desenvolvimento, embora sempre precedida pelo pioneirismo paulista. No Rio de Janeiro as pesquisas em fitoquímica, zooquímica, ecologia e sínteses orgânicas destacam-se na UFRJ, sendo que em outros centros do mesmo estado há estudos sobre catálise, síntese orgânica, química analítica, e no CBPF (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas) estuda-se ressonância magnética em compostos inorgânicos e complexos

Ampliando suas considerações para o Brasil, Mathias (1979, p.109) destaca que

Nos outros estados do país a pesquisa científica é relativamente recente, tendo se dado há bem pouco tempo o início da criação de núcleos de investigação na área de química. Na Universidade Federal de Minas Gerais, no decorrer da década de 1960, tiveram início investigações com o objetivo de determinar a estrutura molecular de compostos orgânicos obtidos de produtos naturais e, na área de físico-química, estudos sobre as conseqüências químicas de reações nucleares e sobre ressonância paramagnética eletrônica. No Nordeste e no Norte, bem como no Sul do país, vários centros foram iniciados e encontram-se em diversos estágios de desenvolvimento.

A maior parte das pesquisas químicas que se realizam no país concentram-se nas áreas de São Paulo e Rio de Janeiro.

Retomando o financiamento e gerência de projetos de pesquisa em química, o autor considera que

com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, ao redor de 1950, e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em 1961, as pesquisas químicas foram incentivadas inicialmente nas áreas do Rio de Janeiro e São Paulo, e posteriormente na década de 70, em outros centros localizados em diversas regiões do país. Fontes federais de financiamento, como o BNDE e a FINEP, bem como a instituição do Programa de Pesquisa Fundamental e Pós-graduação, em 1972, vêm estimulando o desenvolvimento das pesquisas científicas. Como resultado desta política, vários núcleos de

investigação científica básica começam a florescer no Norte, no Nordeste e no Sul do país. (MATHIAS, 1979, p. 110)

São reflexões de um pesquisador experiente que percebe com clareza que o papel do pesquisador não é o de um heróico investigador dos mistérios da natureza. Numa ciência proletarizada, complexa e atrelada a interesses econômicos e/ou militares, o financiamento é crucial para o seu desenvolvimento. Sobre o desenvolvimento científico brasileiro, aliás, há de se considerar que no panorama internacional, o Brasil ocupa ainda uma posição modesta, muito incipiente mesmo no que se refere à pesquisa científica no campo da química. Como país de periferia, no entanto, apresenta uma ciência química bastante desenvolvida e dedicada à exploração dos problemas nacionais e ao estudo dos recursos naturais brasileiros. Apesar dos avanços e dos retrocessos na política científica brasileira, ao sabor de iniciativas ou omissões, os programas de ensino e de pesquisa prosseguem.

### **A QUÍMICA NO PARÁ: Da Escola de Química à UFPA**

A influência da relação do homem local com os materiais da natureza sobre o desenvolvimento da química no Pará é bem evidente, conforme os relatos dos primeiros exploradores que tomaram contato com as culturas naturais desta região. Tal influência evidencia-se hoje nas opções que se fazem para o desenvolvimento de pesquisas em química<sup>40</sup> e abordagens em educação química<sup>41</sup> voltadas principalmente para temáticas loco-regionais. Assim é que quando os viajantes europeus chegaram à América foram tomados de espanto ao verem índios brincando com bolas que subiam a grande altura após quicarem no solo. Por volta de 1744 Charles Marie La Condamine descobriu que os índios usavam o látex para fabricar garrafas, botas e bolas ocas que se achatavam quando eram pressionadas, retornando ao formato original quando cessava a pressão. Era a evidência da elasticidade da borracha, familiar aos índios mas somente empregada com sucesso para a

---

<sup>40</sup>O programa de pós-graduação em química da UFPA, por exemplo, iniciou como essencialmente de química de produtos naturais.

<sup>41</sup>Recentemente foi desenvolvido um Trabalho de Conclusão de Curso de alunos de Licenciatura em Química visando construir uma abordagem essencialmente amazônica para aulas de química no nível

fabricação de câmaras de ar de pneus por Dunlop em 1888.

Da cultura tecno-química primitiva da Amazônia restaram ainda vários conhecimentos, posteriormente aperfeiçoados, sobre óleos vegetais, látex, farinhas, pigmentos, fibras vegetais, medicamentos naturais, perfumes e conservação de alimentos. Do deslumbramento dos europeus com a diversidade de substâncias químicas encontradas no Brasil resultou um contínuo (e às vezes sigiloso) fluxo de materiais. Sabe-se que La Condamine enviou amostras de látex para serem estudadas pela Academia de Ciências da França e o caso das sementes de seringueira contrabandeadas para a Malásia é notório.

A Química chegou ao Pará em 1904, como química farmacêutica, com a criação da Escola de Farmácia. Nesse sentido, surgia como suporte a uma carreira profissional que exigia conhecimentos químicos, e não como uma carreira de pesquisa propriamente em química. A ciência química aplicada, no entanto, nasceu no Pará com a criação da “Escola de Química Industrial”, em 1920. O naturalista francês Paul Le Cointe foi o primeiro diretor da escola, que começou a funcionar juntamente com os primeiros cursos de química no Brasil, naquele ano. Esses cursos foram criados pela Lei Federal 3991 de 5 de Janeiro de 1920.

A respeito da fundação da Escola de Química Industrial, assim referem-se Lima, Alencar e Barbosa (1985, p.120):

A criação de uma instituição de ensino de química em Belém foi resultado da ação de parlamentares paraenses, na câmara federal, que aproveitaram a decisão do Congresso Nacional de criar diversos cursos de química no País. Foram, assim, criados cursos de química nos institutos técnicos e já existentes nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte e Recife. Como em Belém ainda não houvesse uma escola politécnica foi necessário criar uma instituição própria. Paralelamente, a Associação Comercial do Pará, que possuía um Museu Comercial, onde eram exibidos matérias primas regionais e alguns processamentos para obtenção de produtos acabados e semi-acabados, motivou-se pela implantação da instituição de ensino, que, além de ensino, prestaria serviços aos setores

públicos e privados.

O primeiro diretor da Escola de Química do Pará já era um grande interessado pela natureza amazônica desde o tempo em que lecionava química na Universidade de Nancy. Publicou vários trabalhos sobre a Amazônia, sendo o mais importante “*A Amazônia Brasileira*”, publicada em francês em dois volumes no ano de 1922. O terceiro volume dessa obra somente saiu 25 anos depois, já em português, com o subtítulo “*Árvores e Plantas Úteis - Indígenas e Aclimatadas*”.

O jornal A Província do Pará de 04/02/56 ao publicar o obituário de Paul Le Cointe encerra a matéria jornalística com uma lista das principais obras sobre a Amazônia do, segundo o jornal, “autor de uma obra tão grande e tão universalizada”. São as seguintes:

1. Carta do curso do Amazonas desde o Oceano até Manaus e da Guiana Brasileira (1906).
2. L'Amazonie Brésilienne (1922)
3. A Amazônia Brasileira – Vol III – Árvores e plantas úteis. Col. Brasiliana Vol 251 (1947)
4. O Estado Pará: Terra, água e ar. Cia. Ed. Nacional (1945)
5. A cultura de Cacau na Amazônia. (1ª ed 1919; 2ª ed 1939)
6. Notes sur les graines oleagineuses, les baumes et le resine de la forêt amazonienne (Paris, 1927)
7. Apontamentos para a exploração da Balata e da juta da Amazônia (1923)
8. A valorização da borracha e o processo de coagulação “Cerqueira Pinto” (Pará – 1918)
9. Principais madeiras paraenses (1929)
10. Limites do município de Óbidos – estudo geográfico (1907)
11. Le France en Amazonie. (?)
12. L'élérage en Amazonie (?)

O mesmo jornal menciona ainda outras obras de menor relevância, como artigos sobre “As enchentes anuais do Amazonas e as recentes modificações do seu regime”; “Os animais curiosos da Amazônia”; “História dos macacos amazônicos”; “Os tembés” e “Aplicações do curare radioativo”.

Suas obras compreendiam levantamentos básicos e ocorrência de

riqueza naturais, sobretudo quanto à flora e tornaram-se referência nos assuntos amazônicos para químicos, bioquímicos, botânicos, ecólogos, biólogos, farmacêuticos, médicos, perfumistas, tecnólogos de fibras e madeira, geólogos, antropólogos, industriais e estudiosos em geral.

Além de Le Cointe, outros especialistas franceses participaram da Escola de Química, primeiro Charles Paris e Raymond Joannis e depois René Rougier, Georges Bret, Camille Henniet e Andre Callier, e ainda os brasileiros Antônio Marçal e Renato Franco.

A Escola era mantida com verba federal e funcionava num prédio do Museu Comercial da Associação Comercial do Pará, localizado na Praça da República (onde hoje funciona o Núcleo de Artes da UFPa), tendo sido recentemente restaurado com suas linhas originais preservadas. O curso era realizado em 4 anos, sendo o último ano destinado a um trabalho de tese e especialização em indústria, geralmente de interesse amazônico. Eram ministradas as disciplinas: matemática, física, química geral, química industrial, análise quantitativa, tecnologia amazônica<sup>42</sup>, química orgânica, físico-química, mineralogia, desenho linear e tecnologia industrial, totalizando onze disciplinas. Os alunos tinham aulas teóricas e práticas, sendo estas últimas com um mínimo de vinte horas de laboratório por semana, além de visita a fábricas e trabalhos de campo<sup>43</sup>. A biblioteca era atualizada com literatura científica internacional, com predomínio francês. Sobre aquela biblioteca, A Folha do Norte de 22/11/1970 (pag. 2) menciona como parte do acervo: DICTONNAIRE DE CHIMIE de Wurtz (Paris, 1892); ENCYCLOPÉDIE CHIMIQUE de M. Frémy (Paris, 1894); TRAITÉ COMPLET D'ANALYSE CHIMIQUE appliqué aux essais industrieles de Post e Newmann (1919) e os famosos ANNALES DE CHIMIE ANALYTIQUE, Societé des Chimistes Français (1923)

Apesar de todos os trabalhos e de todas as pesquisas realizadas serem de vital importância para o desenvolvimento da Amazônia, a Escola de

---

42Quanta falta uma disciplina como esta faz hoje para os estudantes de química paraenses... Para os da área científica e tecnológica, a oportunidade de examinar tecnologias nativas sob a ótica da química moderna. Para os futuros professores de química possibilidade da prática de uma educação química pautada pelas abordagens culturais dos saberes regionais: aulas de química como múltiplas trocas e diálogos interculturais.

43O Conde da Barca aprovaria, certamente...

Química Industrial do Pará foi fechada em 1930, devido à crise econômica ocasionada pela revolução do mesmo ano<sup>44</sup>. Além dela, foram fechadas também todas as outras escolas de química no país e, ainda, foram canceladas todas as subvenções federais. Mesmo com fechamento da Escola, seu boletim científico, publicado em 1930, continha 15 trabalhos de real importância sobre produtos naturais amazônicos.

A Escola de Química ficou fechada por 25 anos (1930-1955), mas nesse período permaneceu a luta pela sua reabertura, principalmente por seus ex-alunos que mantinham vivo o ideal da ciência química na Amazônia, pois julgavam de vital importância que a Amazônia fosse estudada por químicos, já que a produção científica sobre a região, nessa área, resumia-se aos trabalhos de Le Coite e seu grupo. Entre esses ex-alunos merece especial destaque a professora Clara Martins Pandolfo, sempre lembrada como incansável lutadora pela reabertura da Escola.

Através dos esforços de Artur César Pereira Reis, superintendente da SPVEA (Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia), da Associação Comercial do Pará e dos ex-alunos (destacando-se a profa. Clara), em 1956 com o Decreto Federal 38.876 era autorizada a reabertura e funcionamento da Escola de Química Industrial do Pará. No mesmo ano foi realizado um vestibular e a Escola reiniciou suas atividades. No dia 20 de abril deu-se a aula inaugural, que versou sobre o tema: Química – uma ciência a serviço da humanidade. O diretor à época era o professor João Renato Franco, sob cuja direção a Escola continuou funcionando no mesmo local, onde era mantida provisoriamente com pequenos recursos da Associação Comercial do Pará e auxílio da SPVEA. A maioria dos docentes era constituída por ex-alunos.

A Escola só foi reconhecida em 1959 (Decreto Federal 47.340, de 03.11.59), mas o embate maior, agora, era para mantê-la funcionando, pois sem apoio financeiro federal ela iria certamente encerrar as atividades. Mesmo

---

<sup>44</sup>O fechamento deu-se por ordem de Getúlio Vargas, quando da instalação do Estado Novo, ao determinar a suspensão das verbas. Como as outras escolas de Química brasileiras estavam de alguma forma vinculadas a instituições autônomas, elas sobreviveram. Sem os recursos federais, a Associação Comercial ainda tentou manter a Escola de Química Industrial, mas rendeu-se à impossibilidade.

com a criação da Universidade Federal do Pará em 1957, a Escola não foi federalizada, ficando excluída da Universidade, que reunia as faculdades de medicina, farmácia e direito, as faculdades estaduais de engenharia e odontologia, e as faculdades privadas de filosofia e ciências econômicas. Nessa situação, a Escola de Química continuou funcionando graças à ajuda do Governo Estadual, que determinou a encampação da Escola pelo Estado do Pará (Lei Estadual 2173, de 17.01.61), afastando, pelo menos momentaneamente, o risco de uma nova extinção, ainda que mantivesse precariamente a instituição. Até sua incorporação à UFPA, a Escola teve como diretores:

Prof. Paul Le Cointe (1920 a 1930)

Prof. João Renato Franco (1956-1958)

Prof. Hilcias Bernardo de Sousa (dez/1958 a dez/1959)

Prof. João Pedro dos Santos Oliveira Filho (1960)

Profa. Clara Martins Pandolfo (1961 a jan/1965)

Prof. Geraldo de Assis Guimarães (fev/1965 a nov/1965)

Prof. Júlio dos Santos Ribeiro (dez/1965 a nov/1969)

Prof. Waterloo Napoleão de Lima (nov/1969 a dez/1970)

Devido à sobrevivência precária, parecia evidente que a escola precisava ser incorporada à Universidade Federal do Pará, porém, segundo Lima (informação verbal)<sup>45</sup>, último diretor da Escola, havia resistência da administração da Universidade para que isso acontecesse. Essa resistência devia-se às origens práticas e "industriais" da Escola, o que era compreendido pela administração universitária como incapaz de atribuir a um curso desses o perfil acadêmico necessário para sua incorporação a um ambiente de intelectuais. Esta é uma história antiga e sua origem está na divisão entre quem pensa (e realiza um trabalho "superior") e quem faz trabalho manual (e, por exemplo, manipula reagentes numa indústria, fazendo com isso um trabalho "braçal" e menor), uma característica da sociedade brasileira que tem suas origens na sociedade escravocrata colonial, que por sua vez remonta à

---

<sup>45</sup>O prof. Dr. Waterloo Napoleão de Lima viveu esse processo e relatou-nos sua compreensão dos fatos durante entrevista no Laboratório de Pesquisa em Química, em Novembro de 2003

Grécia antiga<sup>46</sup>. Para os intelectuais, a casa grande da academia. Para os braçais, a senzala dos cursos técnicos....

Com a participação de docentes, alunos, movimento estudantil, ex-alunos e políticos (destacando-se o Deputado Ferro Costa), a Escola foi encampada no dia 18 de novembro de 1963 (Lei 4283 de 18.11.63), tendo o mesmo ocorrido com a Escola de serviço social. Tal, no entanto, não foi aceito pela administração da Universidade, que continuou resistindo à incorporação das Escolas e pressionou politicamente o Governo Federal, o que levou o Presidente da República a vetar o projeto de Lei que encampava as duas escolas. O Congresso Nacional, cedendo às pressões do movimento estudantil paraense, rejeitou o veto presidencial, tornando a Escola, agora, Superior de Química<sup>47</sup>, integrada à Universidade Federal do Pará.

A Escola Superior de Química foi extinta com a reestruturação da Universidade em 1969/70, assim como todas as outras escolas e faculdades, sendo então criado o Departamento de Química Básica e Engenharia Química do Centro de Ciências Exatas e Naturais. Após nova reestruturação as atividades de química Básica ficaram a cargo do Depto. de Química do Centro de Ciências Exatas e Naturais e as aplicadas a cargo do Depto de Operações e Processos Químicos do Centro Tecnológico.

A criação da UFPA foi resultado de um movimento unificador de faculdades e escolas de Belém, já que o Ensino Superior no Pará data de 1902 (BECKMANN, 1985) com o surgimento da Faculdade de Direito, seguida pelo da Escola de Farmácia (1904). Essas escolas foram criadas no período que passou à história Paraense como “da borracha”, que deu à capital paraense um ar de “Paris na Belle Epoque”, embora o interior do Estado tenha permanecido à míngua<sup>48</sup>, e a caracterizou como a grande metrópole da Amazônia. Para Beckmann (1985, p.508), no entanto

---

46 Quem tem escravos deixa a eles os indignos trabalhos braçais e pode entregar-se a "especulações dignas de seres intelectualmente superiores". BERGIER e PAUWELS (1980) escreveram que a ciência moderna nasceu no "tempo livre de alguns nobres ociosos". O desabafo de Vesálio na epígrafe deste trabalho ilustra bem esse estado de coisas...

47 A escola à essas altura já denominava-se Escola Superior de Química, o que visava evitar confusão entre o curso superior da Escola e os cursos técnicos de Química Industrial já existentes no Brasil.

48 SANTOS (s/d), declara textualmente que isso acabou por “concentrar o bem estar e o progresso do vapor, da eletricidade e do telégrafo” nas capitais (Belém e Manaus) deixando o meio rural em

somente após a quebra da borracha, em 1912, é que viria expandir-se o nosso ensino superior, num evidente contraste econômico-educacional. Em 1914 fundava-se a Faculdade Livre de Odontologia; a de Agronomia e Veterinária em 1918, e, em 1919, a Faculdade de medicina e Cirurgia do Pará, que chegaria a ocupar lugar de destaque no cenário médico nacional.

Foi somente em 1924, segundo Beckmann (1985), não propriamente em decorrência das Faculdades existentes, mas da iniciativa pessoal de homens ligados à cultura<sup>49</sup> oriundos das ciências e do magistério, que se criou a Universidade Livre do Pará. Esta, mais do que propriamente ministrar cursos, propunha-se ser uma aglutinadora de instituições de ensino superior, agindo como instituição cultural. Era, pois, mais uma instituição extensionista do que de ensino e pesquisa e, assim constituída, teve vida curta.

Em 1930 foi fundada a Escola de Engenharia do Pará e voltou-se a falar em Universidade. Em janeiro de 1950 a Faculdade de Medicina foi federalizada e este, para Beckmann (1985), foi o passo decisivo para a constituição de uma Universidade Paraense, que só viria a concretizar-se em julho de 1957 mediante lei sancionada pelo presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira. Na sua origem estavam as três faculdades (Medicina, Direito e Farmácia), às quais foram acrescentadas a Escola de Engenharia e as Faculdades de Odontologia, Filosofia, Ciências e Letras e Ciências Econômicas, Contábeis e Atuariais.

A tardia encampação da Escola de Química do Pará pela Universidade deu-se em 1963, depois de “muitas dificuldades vencidas” (LIMA, ALENCAR e BARBOSA, 1985) e oportunizou o desenvolvimento das atividades de ensino graças principalmente à capacitação docente ocorrida, à implantação de projetos de pesquisa e à atualização curricular do curso de química industrial.

Reunidas as condições suficientes, deu-se afinal a criação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFPA (CCEN) (Decreto Lei nº 252/67) dentro do que se denominou, à época, de Reforma Universitária. Tais condições

---

precárias condições.

<sup>49</sup>Destacam-se Jayme Aben-Athar, Camillo Salgado, João Batista Penna de Carvalho, Oscar de Carvalho, Ignácio Baptista de Moura, e Henrique Américo Santa Rosa, dentre outros (BECKMANN,

surgiram em decorrência da própria consolidação da Universidade do Pará que, como vimos, precisava das disciplinas da chamada área de Ciências Exatas e Naturais ofertadas de forma ostensiva a muitos dos seus cursos. A implantação do CCEN deu-se a partir de janeiro de 1971 já no campus universitário recém construído<sup>50</sup> e reunia as estruturas didático-administrativas do Núcleo de Física e Matemática, do curso de Geologia e parte da estrutura da antiga Escola Superior de Química (LIMA, ALENCAR e BARBOSA, 1985). Vinculado ao CCEN deu-se, em 1972 (Resolução nº 86 de 15.05.72 do COSEP) a criação do curso de Licenciatura em Química, que passou a ser regido pela Resolução CONSEP nº 356 de 08.07.76. Até então, os cursos de Química no Pará conferiam a seus formados atribuições exclusivamente tecnológicas, não os preparando para o exercício do magistério no 1º e 2º graus (hoje nível fundamental e nível médio). Assim, formavam profissionais para a pesquisa e a indústria, mas não os habilitavam para uma reflexão mais consistente sobre os problemas da Educação Química. Engenheiros e tecnólogos podem, evidentemente, tornarem-se excelentes professores, mas a efetiva formação para o magistério deve ser proporcionada por cursos de Licenciatura<sup>51</sup>.

Concebido num ambiente cultural que considerava a Licenciatura em Química como um curso de Química, ao vinculá-lo ao Depto. de Química, por sua vez subordinado ao CCEN, ainda que um curso "menor", como veremos, este curso parece evidenciar, em seu desenho curricular, a predominância do conhecimento químico sobre os demais. Tal concepção aponta para um momento na história mais geral da Universidade, quando manifestava-se uma visão "moderna" de ciência e educação em ciências já discutida anteriormente. Assim, admite-se que a própria Universidade e seus cursos é produto de um

---

1985)

50A área onde foi construído o campus universitário do Guamá foi obtida por transferência de terras do Ministério da Agricultura para o Ministério da Educação, posteriormente ampliado por compra ou desapropriação de outras propriedades adjacentes. A construção propriamente deu-se sob a supervisão de Alcyr Meira, com o projeto e supervisão feitos por ele. A concepção de um campus como elemento integrador e pedagógico foi do reitor José da Silveira Neto. (Beckmann, 1985)

51As diretrizes curriculares da UFPA para os cursos de formação de professores estabelecem que "a universidade é o espaço por excelência do questionamento, da dúvida, do pensamento, da razão, da busca sempre retomada do sentido e da gênese do real, bem como do repensar a recriar das idéias e práticas e da existência individual e coletiva" e como tal consideram que o profissional da educação

tempo e um lugar específicos na história do pensamento e da cultura. Entendemos hoje que essa concepção "moderna" de formação de professores encontra-se em crise devido, particularmente em relação à formação de professores de ciências, à percepção da complexidade do ato de ensinar, à crise da ciência moderna, incapaz de posicionar-se diante de problemas graves como a violência e a criminalidade generalizada, a inflação e o desemprego, a volta à carga de doenças já consideradas erradicadas ou sob controle e um sentimento geral de desconfiança e desilusão diante da tecnologia e dos tecnocratas, e ao surgimento de novas demandas em educação em ciências, para as quais a modernidade já não basta como necessária e suficiente<sup>52</sup>. Esse fato será comentado a seguir.

## CAPÍTULO 3

### A formação de professores de química na UFPA

Nos seus 30 anos de funcionamento, o Curso de Licenciatura em Química da UFPA foi regido por três principais resoluções, listadas em anexo, que serão objeto de análise neste capítulo. Embora o CONSEP ainda não tenha publicado uma resolução estabelecendo os parâmetros norteadores do curso a partir de 2004, presume-se que o Projeto Político Pedagógico recentemente aprovado (PPP-2004) será tal documento (ou sua base) e, por esse motivo, extratos dele estão em anexo e serão referenciados sempre que necessário.

Como já mencionado, o curso foi criado em 1972 e reconhecido pela portaria nº 73 de 15 de janeiro de 1980, sendo nomeado Curso de Ciências

---

deve ser formado nesse ambiente.” (pag 17)

<sup>52</sup> Além disso, trabalhar com vastos conteúdos "em aberto" aparece como elemento complicador para professores de ciências naturais. A esse respeito, ver Machado (1995).

Habilitação em Química<sup>53</sup>. Construído a partir de uma mentalidade racional moderna, o curso estruturou-se em torno da concepção tradicional de ciência e de conhecimento, naquilo que Schnetzler (2000) denomina de “cultura do Bacharel”, isto é, uma concepção de curso de formação de professores onde adiciona-se ao currículo de um curso de Bacharelado as ditas “disciplinas pedagógicas”. Isso é bem visível nas resoluções norteadoras do Curso de Licenciatura em Química, onde especial ênfase vem sendo dada às disciplinas do Currículo Mínimo, em detrimento das Pedagógicas, bem como é visível uma importante "ruptura paradigmática" a partir do conteúdo do PPP-2004.

Sobre a relação com a Licenciatura em Ciências, cujos avanços e retrocessos coincidem com a criação e primeiros anos da Licenciatura em Química, Gonçalves (1998, p.45) assim se manifesta:

No ano de 1972, a Universidade dá início, no meu ponto de vista, à desvalorização do curso de Licenciatura em Matemática e de outras Licenciaturas. O Conselho do Centro, em função do Art. 4, Parágrafo Único da resolução 108 do CONSEP, permitiu que trinta e dois (32) alunos das diversas engenharias cursassem simultaneamente a licenciatura em matemática.

Este fato gerou muita polêmica, uma vez que, com o passar dos anos, verificou-se que na verdade esses alunos, em sua grande maioria ‘cursavam’ a Licenciatura em matemática como forma de obter vantagens, tais como: acelerar os seus cursos de Engenharia, o que era possível em função de várias disciplinas serem comuns aos dois cursos; para obter licença para lecionar; outros prestavam vestibular para a Licenciatura em matemática, como trampolim a uma das engenharias, pois no ano seguinte tentavam trocar de curso ou faziam novo vestibular, objetivando o curso pretendido, mas agora melhor preparados e já com várias disciplinas cursadas a serem creditadas no novo curso. Entretanto, grande parte desses alunos continuava a se matricular no curso de matemática, naquelas disciplinas comuns aos dois cursos. Destes, poucos se interessavam em, de fato, obter diploma dos dois cursos. No entanto, alguns tinham o intento de acelerar o seu curso de engenharia e outros, o de pedir licença para lecionar.<sup>54</sup>

---

53O que parece ser uma evidência do vínculo histórico do curso à Licenciatura em Ciências Naturais, de onde eram oriundos seus primeiros alunos.

54A exigência, nessa época, da Secretaria de Educação, para a concessão da licença para lecionar no Ensino Fundamental e Médio era de que o interessado estivesse cursando uma Licenciatura. Uma vez

Em 1975, o MEC torna obrigatório o Curso de Licenciatura em Ciências do 1º grau. Mais uma vez, através de um decreto, o Governo tenta mudar os rumos do ensino no Brasil. A Universidade Federal do Pará não reagiu contra a medida e, no mesmo ano, adota-a e implanta o curso de Ciências. Inicialmente, o curso parece<sup>55</sup> ter sido lotado no Centro de Educação, tendo, a partir de 1976, sido transferido para o Centro de Ciências Exatas e Naturais. Sem estar preparada para tal empreitada, a Universidade, diferentemente de outras instituições do país, acatou prontamente a determinação do MEC, com o agravante de que os Centros envolvidos com as Licenciaturas, não foram sequer consultados.

A situação torna-se 'tragicômica': os alunos que prestavam vestibular para os cursos de Química, Física, Biologia ou Matemática eram obrigados a fazer inicialmente o Curso de Licenciatura em Ciências do 1º Grau. Ao término do referido curso, tornavam-se professores de Ciências e Matemática<sup>56</sup> de 5ª a 8ª série do ensino Fundamental. Mas o problema maior, era os alunos conseguirem concluir o curso em função de uma 'Grade Curricular' que, na verdade não era uma grade e sim um amontoado de disciplinas montadas de maneira muito irresponsável. Vejamos alguns exemplos: no 'Currículo' haviam disciplinas como Cálculo I, II e III... e os alunos que prestavam vestibular para cursar a Licenciatura em Ciências Biológicas, não tinham as mesmas condições que os alunos dos Cursos de Exatas e Tecnológicas, tendo ainda o agravante de que não existiam turmas específicas por curso, pois vigorava o sistema de créditos. Por outro lado, os alunos do Curso que ingressavam para Física, Química e Matemática encontravam dificuldades nas disciplinas do Centro de Ciências Biológicas como, Botânica, Zoologia... Estes fatos levavam a altos índices de reprovação e desistência, fazendo com que os alunos se sentissem revoltados e desmotivados com a situação. Lamentavelmente, nenhuma providência concreta foi tomada pelos coordenadores dos cursos envolvidos, apesar das constantes reclamações por parte desses coordenadores.

Com a criação do Curso de Licenciatura em Ciências, foi baixada a Resolução de número 257 de

---

matriculados, muitos alunos nem mais apareciam no curso e continuavam a lecionar e a realizar o curso de engenharia. Todos esses fatos eu vivenciei como aluno e não concordava com eles. (Nota do autor)

55Não consegui localizar nenhum documento a este respeito. Os professores mais antigos, entretanto, fazem referência a esta locação no Centro de Educação. (Nota do autor)

56Ou de Ciências e Biologia. Ciências e Química ou Ciências e Física (Nota do autor)

28/04/75, alterando, novamente, o 1º ciclo da área de Exatas, alterando a resolução 03/70, acrescentando as disciplinas Biologia Geral e Álgebra 1, retirando Química Geral como obrigatória de setor do curso de Matemática, e acrescentando esta última ao curso de Licenciatura em Ciências.

Em julho de 76, a Resolução número 354 altera, novamente, a Resolução 03/70, que tinha sido alterada em 75. As alterações foram os acréscimos de Biologia Geral, Botânica 1, Zoologia 1 e Elementos de Geologia, e volta, novamente, a ser obrigatória a Química Geral para o curso de matemática e para o curso de Ciências. Todas estas alterações, feitas de forma inconseqüente, provocaram um verdadeiro caos nos cursos de licenciatura em Matemática, Física, Química e Biologia. Seus coordenadores ficaram por algum tempo totalmente desorientados, uma vez que todas as alterações eram realizadas sem sua participação. Todas as medidas foram impostas. É fácil imaginar a situação dos alunos frente a toda essa 'organização'.

No fluxograma regido pela resolução de 1976<sup>57</sup> que orientava os alunos no encaminhamento de seus cursos é perceptível a presença da Licenciatura em Ciências de 1º Grau em disciplinas como Elementos de Geologia (CG-0116), Botânica I (CB-0104), Biologia Geral (CB-0101) e Zoologia I (CB-0102), aliás sem vínculos maiores com as demais disciplinas do curso; sem dependência de pré-requisitos ou sem resultar em pré-requisitos para outras disciplinas. Isso reforça o que afirma GONÇALVES (1998), no sentido de que a confusão imperava. Acrescentamos que é bastante provável que uma identidade de educador para o professor formado ainda não estava claramente definida, coisa que aparentemente não se efetivou até o PPP-2004. Isso é possível depreender-se a partir das estruturas curriculares vigentes, onde ainda preceituava-se o professor de química como um químico com complementação pedagógica. A resolução de 1993 veio acentuar ainda mais essa concepção, ao tentar “enxugar” o desenho curricular do curso reforçando, com isso, essa concepção, como veremos.

Uma breve exegese dos textos das resoluções poderá ser desenvolvida agora, visando elucidar esse período de 30 anos em que pautou-se a condução do Curso pela racionalidade técnica.

A primeira resolução (nº 86 de 15 de maio de 1972) definiu o Currículo Pleno de todos (à época) os cursos de Química da UFPA, que eram a Licenciatura, Química Industrial e Engenharia Química, todos vinculados ao Departamento de Química Básica e Engenharia Química, ainda unificados por insuficiência de docentes em número capaz de constituir duas unidades autônomas (LIMA, ALENCAR e BARBOSA, 1985).

Fica evidente nessa resolução aquilo que Schnetzler (2000) define como a tendência de caracterizar a Licenciatura como um curso “menor” dentro dos demais. De fato, para receber o grau de Licenciado, bastaria acrescentar ao Currículo Mínimo A disciplina Bioquímica I e as Pedagógicas, não claramente delineadas mas que, seguindo a tendência vigente à época, deveriam constituir-se de disciplinas psicopedagógicas, didática e prática de ensino. Além disso, dentre os cursos de Química era aquele que exigia menor número de créditos para sua integralização. Construía-se a concepção de que o professor de química é um “químico com atribuições pedagógicas”, tendência que daí em diante acabou por dominar todos os posteriores desenhos curriculares do curso.

Sobre a prática de ensino, componente essencial para a formação docente profissional, a resolução é omissa, e tal omissão permanece inexplicável, a não ser que se admita, por hipótese, sua insignificância para a concepção de formação docente vigente à época.

A segunda Resolução, (356 de 08 de julho de 1976) referia-se especificamente à Licenciatura em Química, propondo-se a alterar a resolução nº 86 de 1972. Aumentava-se para 162 o número de créditos necessários à integralização curricular, sendo que permaneciam os 34 créditos em disciplinas pedagógicas estabelecidos na Resolução anterior. Uma novidade introduzida que consideramos relevante, foi a menção ao centro de Educação como espaço possível para o exercício de monitoria pelos licenciandos, embora tal possibilidade, na prática, tenha se tornado letra morta.

O inciso V do Art. 1º menciona mais uma vez as disciplinas

pedagógicas, ainda sem explicitá-las com clareza<sup>58</sup>. Também a resolução omite menção à prática de ensino. Um exame do fluxograma construído a partir da seqüência em que deveriam ser cursadas pelos alunos as disciplinas coloca na última coluna à sua direita, além do TCC, Prática de Ensino I (ED-0323) e Prática de Ensino II (ED-0324), como disciplinas de final de curso, visualmente o dito "apêndice" a um curso de Bacharelado. Por ser a prática de ensino uma disciplina fundamental para nossa análise da evolução curricular do curso de Licenciatura em Química da UFPA, cremos ser oportuno determo-nos mais demoradamente sobre seu significado dentro dos diversos desenhos curriculares do curso.

A relação das práticas de ensino da época com seus pré-requisitos as vinculava diretamente a Didática Geral, tendo esta como pré-requisito a Psicologia da Educação. Um exame do plano das práticas de ensino<sup>59</sup>, elaborado em um único documento atribuída uma carga horária de 120 horas para prática I e 60 horas para prática II e apresentava como objetivo para ambas "Treinamento do aluno-mestre em habilidade e técnicas de ensino e a execução de planos de ensino". Na súmula estabelecia que as práticas de ensino dar-se-iam mediante "estágio supervisionado em Colégios da Comunidade, visando o **treinamento em habilidades, técnicas de ensino e planejamento, orientação, controle e avaliação do processo ensino-aprendizagem\***" (\*grifo nosso). Em anexo ao plano mencionado, havia um documento do DMTOE (Departamento de Métodos, Técnicas e Orientação da Educação) onde estão as informações sobre o estágio destinadas a orientação dos licenciandos.

As informações claramente estabeleciam que com a prática de Ensino começaria "uma nova experiência na vida do estudante (...) a **última fase\*** do seu preparo docente" (\*grifo nosso). Estabelecia ainda que a prática exigiria conhecimentos adquiridos em outras disciplinas anteriores (principalmente Didática e Psicologia) e caracterizava a Prática de Ensino

---

58No fluxograma do curso, porém, essas disciplinas aparecem como INTRODUÇÃO À EDUCAÇÃO, PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO, ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO ENSINO DE 1º GRAU, EST. FUNC. DO ENSINO DE 2º GRAU, DIDÁTICA GERAL e duas PRÁTICAS DE ENSINO.

59O plano é um documento sem data ou autor identificados, de responsabilidade de Centro de Educação da UFPA, presumindo-se que elaborado no Depto. de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTOE).

como Estágio Supervisionado, constituída de 3 fases: observação, participação e direção (regência) nas atividades na escola campo de estágio, sendo a esta última fase atribuída metade da carga horária de cada disciplina. Após essas atividades, deveria ser realizada uma "síntese geral", onde seria feita uma análise geral e apreciação do estágio.

A última Resolução, publicada em 1993, veio definir o Currículo Pleno do curso a partir da influência recebida pelos professores que estavam se qualificando nos anos 80 e retornando ao Pará no final dessa década. Se os anos 70 têm como marca a estruturação física e a constituição do Depto. de Química dentro do Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFPA, os anos 80 terão como marca a qualificação dos professores. Dos 36 professores lotados no DQ/CCEN, 18 são doutores, 14 são mestres, e apenas 4 são graduados ou especialistas<sup>60</sup>, o que evidencia o sucesso dessa iniciativa. Os anos 90 assistem à busca pela consolidação da pós-graduação, que ainda não se efetivou em sua plenitude por dificuldades essencialmente de ordem financeira e material, embora prossiga o mestrado em Química com oferta regular e anual de vagas.

Os professores que retornavam da pós-graduação, principalmente com doutorado, e que iriam compor os Colegiados decisórios dentro do departamento, adotaram como modelo para os cursos de química aqueles que viram funcionando nos institutos de Química onde estudaram, notadamente os do Estado de São Paulo. Foi a época em que criou-se o curso de Bacharelado em Química e esperava-se que o curso de Química Industrial fosse transformado num curso de Bacharelado com atribuições tecnológicas, algo como o curso da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)<sup>61</sup>, o que ainda não se concretizou tendo o curso de Química Industrial, inclusive, sido transferido do Depto. de Operações e Processos Químicos (vinculado ao

---

<sup>60</sup>Em depoimento pessoal, o Professor Dr. Luiz Acácio Centeno Cordeiro, nosso orientador neste trabalho e diretor da FADESP (Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Pesquisa), destaca que um dado preocupante é a iminência de aposentadoria de grande parte desses professores doutores sem que tenha havido um processo permanente de contratação e formação de doutores em quantidade suficiente para o prosseguimento das atividades de pesquisa e pós-graduação no departamento de Química. Teme-se pelo desmoronamento de uma estrutura que levou-se 20 anos para montar...

<sup>61</sup>Previa-se, inclusive, que em breve os cursos de Química teriam entrada comum via vestibular único e esperava-se que fosse criada na UFPA uma estrutura semelhante a um Instituto de Química, embora

Centro Tecnológico) para o Depto. de Química do CCEN.

Na Resolução de 1993 (nº 2059 de 03 de fevereiro de 1993) ficaram evidentes quais são as disciplinas “pedagógicas” e continuou a determinação para que a Prática de Ensino fosse realizada “ao final do curso”. Foram excluídas as disciplinas que davam um ar de “Licenciatura em Ciências de 1º grau”<sup>62</sup> ao curso e concentrou-se a carga horária em disciplinas do currículo mínimo. Com relação a essa exclusão das disciplinas da Licenciatura em Ciências, cabe aqui uma consideração de ordem profissional: nosso registro de professor (nº LP-4969/PA) emitido em 01/06/1990 pelo Ministério da Educação para Licenciado em Química graduado na vigência da resolução anterior, atribuía-nos habilitação para lecionar Ciências Físicas e Biológicas no 1º grau, Matemática no 1º grau e Química no 2º grau. Como a resolução de 1993 excluiu a formação em ciências de 1º grau<sup>63</sup> o Licenciado em Química deixou de ser credenciado para lecionar ciências no ensino fundamental, o que consideramos uma retração nas suas oportunidades de trabalho.

A análise deste último desenho curricular para o curso parece evidenciar um retrocesso. Afirma Rocha (1996), referindo-se à arbitrariedade da construção dos currículos escolares, que trata-se de uma questão de hegemonia, no sentido gramsciano de dominação social. Dessa forma, o pensamento hegemônico de um grupo que se pretende dominante acaba por buscar formas de difusão de seu pensamento no seio da comunidade que pretende dominar e a forma por excelência de dominação e transformação de um pensamento em ideologia dentro da classe dominada tem sido usualmente a educação. Nesta dá-se a seleção intencional de conteúdos a serem ensinados, significados a serem atribuídos e tradições a serem seguidas, que constituirão o currículo escolar, acabando por definir uma “tradição seletiva”, isto é, “uma versão intencionalmente seletiva de um passado modelador e de um presente pré-modelado, que se torna poderosamente operativa no processo de definição e identificação social e cultural” (WILLIAMS apud ROCHA, 1996). Entendemos, dessa forma, que dos valores e concepções de

---

sem essa denominação. Era evidente a influência da UFSCar...

62Por exemplo, Biologia Geral, Zoologia I e Botânica I

63Mantendo, paradoxalmente, um extenso e talvez desnecessário curso de cálculo.

um grupo dominante nascem os desenhos curriculares, sejam esses grupos quais forem. Dessa forma, o currículo que se desenhava vinha, mais uma vez, reforçar, a concepção de professor de química como a de um químico com complementação pedagógica e o desenho curricular do curso engendrado pelos docentes que retornavam após o doutoramento é evidência da definitiva consolidação dessa idéia.

O curso passou a estruturar-se mediante um desenho curricular mais "enxuto", com ênfase nas disciplinas da área de química, permanecendo como disciplinas pedagógicas somente Introdução à Educação no 3º bloco, Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º graus (agora constituindo única disciplina) no 4º bloco, Psicologia da Educação no 5º bloco, Didática Geral no 6º bloco, Instrumentação Para o Ensino de Química no 7º bloco e Metodologia do Ensino de Química (ED-03092) e Prática de Ensino de Química (ED-03109) no 8º e último bloco.

Metodologia do Ensino de Química tinha 60 horas de carga horária e um caráter mais de disciplina instrumental, espécie de Didática Aplicada, do que de disciplina de fundamentos. Prática de Ensino possuía uma carga horária de 60 horas e resumia-se a um estágio supervisionado em escolas de nível médio, preferencialmente na Escola de Aplicação da UFPA. Mais uma vez mudava-se o curso mas ele permanecia com sua concepção pautada pelos referenciais mais tradicionais já mencionados.

Esse modelo entrou em crise no final dos anos 90. Para tal houve convergência de uma série de fatores, a partir de várias origens. O que veio colocá-lo sob derradeira ameaça, do ponto de vista legal, foi a forte tendência renovadora dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio em 1998, cujo texto, (p.15), referindo-se ao papel da educação na sociedade tecnológica, destaca que

mesmo considerando os obstáculos a superar, uma proposta curricular que se pretenda contemporânea deverá incorporar como um dos seus eixos as **tendências apontadas para o século XXI\***. A crescente presença da ciência e da tecnologia nas atividades produtivas e nas relações sociais, por exemplo, que, como consequência, estabelece um ciclo permanente de mudanças, provocando rupturas rápidas, precisa ser considerada.

(...)

Considerando-se tal contexto, buscou-se construir novas alternativas de organização curricular para o Ensino Médio comprometidas, de um lado, com o novo significado do trabalho no contexto da globalização e, de outro, com o sujeito ativo, a pessoa humana que se apropriará desses conhecimentos para se aprimorar, como tal, no mundo do trabalho e na prática social. Há, portanto, **necessidade de se romper com modelos tradicionais\***, para que se alcancem os objetivos propostos para o Ensino Médio.

A perspectiva é de uma aprendizagem permanente, de uma formação continuada, considerando como elemento central dessa formação a construção da cidadania em função dos processos sociais que se modificam.

Alteram-se, portanto, os objetivos de formação no nível do Ensino Médio. Prioriza-se a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Não há o que justifique memorizar conhecimentos que estão sendo superados ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia. O que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo.

É importante destacar, tendo em vista tais reflexões, as considerações oriundas da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, incorporadas nas determinações da Lei nº 9.394/96:

- a) a educação deve cumprir um triplo papel: econômico, científico e cultural;
- b) a educação deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

(\* grifo nosso)

No quadro que delineia-se a partir dessas reflexões, cabe perguntarmos: o desenho curricular vigente à época contemplava essa nova perspectiva, no sentido de oportunizar a formação de professores capazes de contribuir para que seus alunos no nível médio possam verdadeiramente “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser”? Ou caberia ao aluno de Licenciatura em Química, ainda, “memorizar conhecimentos que estão sendo superados ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia”, por sua vez reproduzindo esse modelo quando chegasse a tornar-se professor? Aqui começa a surgir um dos primeiros componentes que geraria, no final dos anos 90, a pressão capaz de desencadear uma

reforma curricular profunda no curso.

Pelo evidenciado até aqui nas resoluções CONSEP citadas, as mudanças no curso de Licenciatura em Química vinham sendo mais de forma do que de conteúdo, no sentido de que eram rearranjos disciplinares que acabavam mudando o desenho curricular mas mantendo os paradigmas que direcionavam o curso e que eram, essencialmente, um forte compromisso com a cultura do Bacharel, com a formação especializada e um evidente menosprezo à prática de ensino, disciplina<sup>64</sup> tradicionalmente de fim de curso capaz apenas de permitir o exercício (por último, como visto) dos conhecimentos adquiridos antes (a célebre separação entre o saber e o fazer) que seriam, em tese, necessários e suficientes para a formação de um "bom professor", aquele capaz de "dar uma aula direitinho".

Além das pressões com origem nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o nível médio, outros fatores que contribuíram para forçar a criação de um novo curso de Licenciatura em Química mediante a elaboração de um Projeto Político Pedagógico foram:

### **1. Legislação e documentos institucionais.**

Nesta categoria surgem como principais documentos, os pareceres do Conselho Nacional de Educação versando sobre as diretrizes curriculares nacionais para formação de professores (CNE/CES nº 109/2002 e 776/97) além das diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Química (CNE/CES nº 1303/2001), que culminaram na resolução CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002 instituindo diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica em cursos de Licenciatura Plena<sup>65</sup>. A exigência de 400 horas de prática de ensino nos cursos de Licenciatura da UFPA (Resolução nº 2.792/2001 do CONSEP) também veio posicionar-se em favor de uma revisão paradigmática do curso na medida em que 400 horas de prática de ensino constituíam uma carga horária extensa, que não caberia mais no último bloco do curso. Do ponto de vista legal, o derradeiro golpe veio com a

---

64A prática de ensino precisa ser vista como "eixo disciplinar", verdadeira "espinha dorsal" do curso, não mais como mera disciplina justaposta à grade curricular no final do curso.

65O documento estabelece claramente no seu artigo 12 que a prática de ensino não poderá mais ficar reduzida a um espaço isolado e desarticulado no curso e deverá começar desde o início do curso, permeando toda a formação do professor.

resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002, especificando as cargas horárias destinadas a cada componente curricular do curso:

Quatrocentas horas de prática como componente curricular distribuídas ao longo do curso;

Quatrocentas horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;

Mil e oitocentas horas de aulas para conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;

Duzentas horas para outras atividades acadêmico-científico-culturais.

Em acordo com tais determinações, todas as ações e documentos da UFPA, daí em diante, passaram a estar em concordância com os documentos nacionais, com ênfase no documento de 2002 intitulado "Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação da UFPA". Parecia evidente que uma reforma curricular era inevitável, ainda que motivada por pressões externas e de natureza mais legal do que acadêmica.

Sguissardi (2000, p. 30, apud MANFREDO, 2003) referindo-se a pressões legais, desta feita à LDB/96, destaca que esta constitui-se "...a verdadeira plataforma legal ou moldura jurídica em que se apoiará (vem se apoiando) uma série de ações de reforma em grande medida identificadas com as "recomendações" dos organismos nacionais da modernização do sistema de educação superior no País.", daí decorrendo esse caráter "legalista" das reformas implementadas.

## **2. Inquietações docentes e discentes.**

A partir daqui esta investigação passa a ser, até certo ponto, "autobiográfica"<sup>66</sup>, uma vez que tive a oportunidade de vivenciar essas inquietações junto com colegas professores e alunos da Licenciatura. Como professor de duas disciplinas de fim de curso, Metodologia do Ensino de Química (ED-03092) e Prática de Ensino de Química (ED-03109) pude constatar a intensidade e pertinência dessas inquietações.

---

<sup>66</sup>Na verdade, autobiográfico poderia ser todo o estudo, uma vez que fui aluno do curso que decidi estudar. Não é, todavia, minha intenção usar ostensivamente essa metodologia aqui. Decidi que ouviria, preferencialmente, livros e documentos.

O pensamento docente e discente já evidenciava, de maneira informal, um certa inquietação com a estrutura do curso quando regido pela resolução 2059 do CONSEP. Era comum ouvir-se entre estudantes e professores manifestações de que algo deveria mudar no curso, já que segundo eles os professores formados não conseguiam mais ministrar aulas de química interessantes para os alunos do ensino médio, porém tais inquietações eram insuficientes para iniciar um processo institucional de reformas profundas. Isso só veio a ocorrer, como vimos, a partir do momento em que as pressões legais começaram.

Manifestações evidentes dessas inquietações podem ser colhidas mediante depoimentos de professores e estudantes ligados ao curso.

Para o professor Luciano<sup>67</sup>, com doutorado em Química Orgânica, lotado no Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFPA,

O curso de Licenciatura em Química foi criado em 1972 e, desde então, sofreu duas alterações no seu desenho curricular. **Apesar dessas alterações ficou evidente que o curso ainda não estava formando Licenciados com o perfil desejável de um educador. Os professores estavam sendo formados com um perfil muito parecido com os de Bacharéis em Química, devido a grade curricular do curso conter um número baixo de horas-aula em disciplinas didático-pedagógicas\***. Esse fato, e principalmente a necessidade de adequação do Curso para atender a Lei de Diretrizes e Bases da Educação instituída em 1996, certamente foram os fatores mais importantes que levaram à reformulação do projeto político-pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPA. (\*grifo nosso)

A insatisfação decorrente desse quadro evidencia-se no depoimento do professor Luciano quando ele destaca, ainda, como fatores internos que motivaram a elaboração do PPP-2004 "defasagem curricular e formação de professores com perfil não desejável", além dos externos decorrentes das mencionadas adequações legais.

O prof. Jonas, com mestrado em Físico-Química, também lotado no

---

67Os nomes dos professores e alunos mencionados aqui são fictícios, em consonância com recomendações metodológicas. Seus depoimentos foram apresentados por escrito e encontram-se arquivados.

mesmo departamento de Luciano na UFPA, explicita ainda mais essa insatisfação docente ao lembrar que

Muito embora a mudança na estrutura do curso tenha ocorrido por força das resoluções do Conselho Nacional de Educação, **eu, particularmente, aproveitei esta oportunidade para colocar em prática idéias que já algum tempo gostaria de ver em ação neste curso\***. A forma como o curso vinha sendo conduzido, principalmente quanto ao desenho curricular, me incomodava bastante. Acho que uma nova estrutura sempre leva os professores envolvidos a uma nova reflexão. Pelo menos é esta a minha esperança. (\*grifo nosso)

Para os estudantes a insatisfação não era menor, como atesta o depoimento abaixo, de um Licenciado que atua no magistério em nível médio e prossegue seus estudos com pós-graduação em educação:

Após ter acumulado uma certa experiência docente em escolas públicas e ter estudado um pouco mais profundamente aspectos educacionais, tenho absoluta certeza que o meu curso deixou muito a desejar para minha formação.

Sinceramente não entendo por que tantas disciplinas ridiculamente especializadas. Os elaboradores de currículos do curso de licenciatura esperam que o estudante entenda aspectos que provavelmente nenhum dos docentes do dept. de química domina totalmente. A pretensão em abordar minúcias teóricas de assuntos cada vez mais específicos faz com que o estudante se dedique a tentar internalizar tais informações e deixar em segundo plano o desenvolvimento de habilidades mais importantes que o simples acúmulo de informações (saber sintetizar idéias, encontrar possíveis discrepâncias teóricas, expor seu ponto de vista sobre o assunto, etc.). Isso se nos determos apenas aos conteúdos exclusivos da química.

O conteúdo e habilidades pedagógicas acabam ficando em segundo plano pois o aluno, que desconhece a realidade docente, por não ter onde praticá-la, acaba menosprezando os conteúdos pedagógicos e achando que eles são apenas elucubrações de psicólogos, pedagogos e companhia.

Mas, sinceramente quando eu era estudante não conseguia perceber tudo isso e se não tivesse buscado alternativas de formação docente, digamos, extra-curriculares provavelmente não teria percebido até hoje. (Prof. Julião)

Destacar que "quando eu era estudante não conseguia perceber tudo isso e se não tivesse buscado alternativas de formação docente, digamos, extra-curriculares provavelmente não teria percebido até hoje" parece explicitar o quadro de alienação em relação às questões macro e micro da educação em ciências<sup>68</sup> diante do qual a formação para o magistério dos licenciandos em Química da UFPA revelava-se deficiente, como já manifestavam em seus depoimentos os professores do curso.

### **3. Os Encontros Paraenses de Ensino de Química**

No final dos anos 90, o NPADC/UFPA desenvolveu um projeto financiado pela CAPES, o Projeto SOLUÇÃO, que tinha como um de seus objetivos "desencadear ações para melhoria do ensino de química no Estado do Pará". Uma dessas ações foi a promoção dos Encontros Paraenses de Ensino de Química (EPEQs), iniciados em 1998 e que prosseguem até os dias de hoje, já fora da vigência do projeto porém vinculados à Semana do Químico, um evento tradicional da ABQ-PA<sup>69</sup>.

Nos EPEQs, que seguiram a estrutura convencional de eventos científicos, com apresentação de trabalhos, cursos e mesas redondas, pela primeira vez houve interação mais direta dos professores e estudantes do curso de Licenciatura em Química com professores que destacam-se como pesquisadores da educação em Química no Brasil<sup>70</sup>.

Nas mesas redondas de que participaram e nos cursos que ministraram esses professores, ficou evidente que a formação dos licenciados em química na UFPA de certa forma destoava das tendências e concepções que orientavam as ações desses formadores "de vanguarda". Era perceptível a necessidade de, por exemplo, introdução de humanidades no currículo e de uma maior importância para a prática de ensino. Se os EPEQs não tiveram desdobramentos institucionais maiores, não resultando explicitamente em qualquer ação reformista, as discussões desenvolvidas durante o evento

---

<sup>68</sup>Fruto, provavelmente, de uma formação incompleta, que ignora as humanidades e o relevante papel da prática docente para o licenciado.

<sup>69</sup>Os EPEQs sempre estiveram ligados à Semana do Químico, desde o seu início em 98. Nas duas primeiras edições o evento foi realizado com verba proveniente do Projeto SOLUÇÃO. Nos demais, a ABQ tem realizado os EPEQs com o patrocínio sobretudo da UFPA, FADESP e SECTAM.

<sup>70</sup>Entre eles, Attico Chassot, Otávio Aloísio Maldaner, Wildson Santos, Lilavate Izapovitz Romanelli,

contribuíram, pelo que entendemos, para "oficializar" aquele clima de inquietação docente e discente, que agora ganhava contornos de "coisa séria" e deixava de resumir-se a elucubrações isoladas de professores e alunos insatisfeitos com o *status quo*, encontrando ressonância em pesquisas desenvolvidas com seriedade e conseqüência nas principais instituições acadêmicas do Sul e Sudeste do Brasil.

#### **4. O Exame Nacional de Cursos (Provão)**

O aspecto mais evidente da resposta do curso ao Exame Nacional de Cursos do MEC que tanta polêmica gerou ao estabelecer um novo sistema de avaliação para os cursos de graduação das universidades brasileiras, foi a modificação feitas "às pressas" na disciplina Metodologia do Ensino de Química (ED-03092), que passou a ter um caráter de disciplina de fundamentos, em lugar do caráter eminentemente instrumental que vinha tendo até então. A ementa da disciplina até então estabelecia como conteúdos a serem tratados no curso:

1. Importância e objetivos do ensino de Química no nível médio.
2. Métodos e técnicas para o ensino de Química.
3. Conteúdos programáticos de Química: análise da organização de currículos.
4. Currículos "oficiais" x "alternativos".
5. O livro didático de Química para o ensino médio.
6. O laboratório de ensino e a experimentação.
7. A história da ciência.
8. Planejamento e avaliação: planos de ensino e técnicas de avaliação.
9. O estudante de Química: sala de aula x cotidiano.

A reação ao provão deu-se a partir de uma solicitação feita em 2000 pela coordenação do curso a mim, professor da disciplina, para que organizasse um mini-curso preparatório para os licenciandos em Química que fariam o exame naquele ano. Pareceu à coordenação do curso, na ocasião, que a disciplina que mais se aproximaria dos conteúdos específicos para Licenciatura em Química constantes do programa do provão seria justamente a Metodologia de Ensino. O mini-curso foi realizado e, em seguida, a disciplina

passou provisoriamente a ter seus conteúdos pautados pelo provão, passando-se a discutir com mais profundidade temas como "O uso da história da ciência no ensino de química", "Os livros paradidáticos e seu papel em aulas de química", "Uma visão crítica em relação à experimentação", "A evolução do ensino de ciências no Brasil desde o pós-guerra até os anos 90" ,dentre outros<sup>71</sup>. Parecia que as demandas para o Licenciado exigiam mais do que o curso poderia oferecer e depreendia-se isso de forma imediata a partir do simples cotejamento entre o desenho curricular vigente para o curso e o programa do provão.

Segundo a Portaria no. 3802 do Ministério da Educação, de 24 de dezembro de 2002<sup>72</sup> o exame nacional de cursos para Química tinha como objetivos

I. Contribuir para a: a) avaliação dos cursos de graduação em Química, com o intuito de promover a melhoria da qualidade e o contínuo aperfeiçoamento do ensino oferecido, por meio da verificação de competências, habilidades e domínio de conhecimentos necessários para o exercício da profissão e da cidadania; b) construção de uma série histórica, a partir de levantamento de informações e dados quantitativos e qualitativos, por meio da análise dos resultados de prova escrita e questionários, visando a um diagnóstico do ensino de graduação em Química; c) identificação de necessidades, demandas e problemas do processo de formação do químico, considerando-se as exigências sociais, econômicas, políticas culturais e éticas, como expressam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química. II. Oferecer subsídios para: a) a formulação de políticas públicas para a melhoria do ensino de graduação no País; b) o acompanhamento, por parte da sociedade, da qualificação oferecida aos graduandos pelos cursos de Química; c) a discussão do papel do curso de graduação na formação do profissional de Química; d) a discussão e reflexão sobre o processo de avaliação institucional no âmbito dos cursos de graduação em Química; e) a auto-avaliação dos graduandos. III. Estimular as instituições de educação superior a promoverem: a) a formulação de políticas e programas voltados para a melhoria da qualidade do ensino de graduação em Química; b) o aprimoramento das condições do

---

<sup>71</sup>É bom destacar que na disciplina já se refletia sobre questões dessa natureza, embora de forma um tanto ainda ingênua e sem o grau de objetividade requerido a partir da necessidade dos alunos serem submetidos especificamente àquela avaliação.

<sup>72</sup>Publicada no Diário da União de 26 de dezembro de 2002.

processo de ensino-aprendizagem e do ambiente acadêmico dos cursos de graduação em Química.

No seu artigo 2º a portaria ministerial estabelece que o exame verificaria, dentre outras coisas, se o licenciado teria recebido alguma formação "humanística" durante sua graduação o que, como visto, não fazia parte da formação do Licenciado em Química da UFPA até então.

Como programa específico para a Licenciatura em Química, o documento estabelecia que ele deveria constar dos seguintes itens: "a utilização da História da Química no ensino; principais tendências no ensino de Química a partir da década de cinquenta; papel da experimentação no ensino de Química; concepções baseadas no senso comum e saber popular, relacionadas com o ensino de Química; o cotidiano no ensino de Química; estratégias didáticas mais comumente usadas no ensino de Química: análise crítica; a avaliação no processo ensino-aprendizagem em Química; o livro didático no ensino de Química: uma análise crítica; o papel dos materiais paradidáticos na contextualização e interdisciplinariedade no ensino de Química; estratégias para o ensino de modelos em Química".

O exame buscava ainda verificar se o licenciando teria recebido, durante sua formação, oportunidade para o desenvolvimento de habilidades gerais e específicas necessárias à formação de um profissional em consonância com as demandas sociais já mencionadas anteriormente.

## 5. O novo vestibular da UFPA

Quando da publicação do programa do vestibular 2002, assim se referiu a instituição:

A Universidade Federal do Pará, em 2001, aplicou novo modelo de processo seletivo para o ingresso nos cursos de graduação, visando **adequar seus procedimentos às Diretrizes Curriculares do Ensino Médio e às recomendações do parecer CP 95/98-CNE.**

Seguindo o curso das mudanças pretendidas e, ainda, em fase de transição, apresentam-se os conteúdos programáticos das disciplinas que irão compor o Processo Seletivo 2002. Estes conteúdos programáticos são fundamentalmente os de 2001, com os ajustes necessários e melhor adequados às **habilidades e competências definidas, buscando atender à proposição pedagógica que fundamenta a atual concepção de ensino.**

Compreende-se que o processo seletivo deverá verificar a prontidão dos candidatos para ingressarem no Ensino Superior, posto que a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** define o Ensino Médio como "*etapa final da educação básica*" (Art. 36), passando a atribuir-lhe a característica da terminalidade.

Assim considerando, foi construído o conteúdo programático tentando abordar os conhecimentos estudados naquele nível de ensino, nas disciplinas que fazem parte da Base Nacional Comum, organizando os assuntos em eixos temáticos, numa perspectiva de **interdisciplinaridade e contextualização\***.

(...)

(Programa Vestibular 2002. \*grifo nosso)

Esse novo vestibular exigiu a realização de oficinas de esclarecimento e treinamento para professores do ensino médio, que por sua vez reclamavam<sup>73</sup> durante os eventos contra o fato de que não haviam recebido formação, durante graduação na UFPA, capaz de oportunizar-lhes a prática de um ensino em concordância com o que o novo vestibular exigia. Armas químicas, defensivos agrícolas, produtos de limpeza de uso doméstico, o enfoque químico sobre a realidade<sup>74</sup>, e tudo isso estabelecido não mais a partir de objetivos a serem atingidos, mas a partir de competências e habilidades a serem desenvolvidas, sem dúvida colocou em questionamento a formação de professores ( na UFPA) para o ensino de química no nível médio.

Todo esse quadro convergia para a iminência de uma reforma curricular no curso, o que não tardou. As primeiras reuniões se deram ainda no final do 1º semestre de 2002 (logo após a publicação das resoluções CNE/CP 1 e CNE/CP 2), num processo que se estendeu até janeiro de 2004, quando foi aprovado em reunião extraordinária pelo Colegiado do curso o PPP-2004. Foram mudanças profundas. Alterações, desta feita, de natureza estrutural e epistemológica.

Como bem destaca o PPP-2004: "Adequar-se a esta nova concepção educacional não é tarefa fácil e não basta apenas adequar a proposta curricular ou usar novas tecnologias, mas deve-se estimular uma

---

73Fazendo coro, aliás, com a voz uníssona dos alunos do curso, insatisfeitos com a formação recebida.

74Conteúdos claramente inspirados nos PCN's para o Ensino Médio.

mudança profunda na **postura e na prática pedagógica dos docentes formadores\*** do futuro professor de Química." (pag. 4) (\*grifo nosso) no sentido de que as alterações não visavam, desta feita, resumir-se a rearranjos de disciplinas ou de carga horária, mas buscavam alteração em uma concepção de curso de graduação, para o que, e o PPP-2004 evidencia clareza disso, é necessário definir-se que profissional deseja-se formar e em que ambiente acadêmico espera-se que se dê essa formação. O documento básico da Licenciatura em Química da UFPA será objeto de exame no próximo capítulo, confrontando-se aquilo que ele apresenta e o que diz a literatura a respeito do assunto.

## CAPÍTULO 4

# O projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPA

A elaboração do Projeto Político-Pedagógico 2004 da Licenciatura em Química, deu-se principalmente, como visto, em função da necessidade de adequação à legislação, por contingências conjunturais e por uma insatisfação docente e discente que admitia que o curso não formava bons professores. A busca por um plano de formação que resulte em melhores professores tem sido constante entre os pesquisadores da área.

Para Schnetzler (2000, p.14) geralmente os professores de ciências naturais têm sido mal formados e por isso encontram-se despreparados para ministrar boas aulas. Para a autora, as licenciaturas permanecem ainda na década de 30 do século XX, sem alterações significativas em seus modelos. Segundo ela,

A grade curricular da maioria dos cursos de licenciatura manifesta e enfatiza dois caminhos paralelos, que não se

aproximam sequer, um do outro, durante as vários semestres, mas que só vão se cruzar e se articular em disciplinas de natureza tal como a Prática de Ensino, a de Didática Específica<sup>75</sup> e/ou de Instrumentação para o Ensino.

Esse quadro acaba por delinear uma prática de formação onde os cursos em geral são organizados (e dicotomizados) em dois grandes blocos de disciplinas estanques: de um lado as *científicas/específicas* e de outro lado as disciplinas ditas *pedagógicas*, estabelecendo claramente a divisão pensar-fazer já comentada. Essa, para Schnetzler (2000) é uma causa relevante para a ineficiência/ineficácia da formação docente nas licenciaturas. Nesse estado de coisas, fica aberto o caminho para o distanciamento entre teoria e prática, entre o saber científico e o conhecimento prático necessário à docência. Claro Esse é um desenho desfavorável para um curso que pretende formar profissionais capazes de intervir na realidade do ensino de Química na Educação Básica que, como vimos, exige agora que os professores deixem de informar seus alunos sobre uma distante e abstrata ciência chamada química, e passem a tratar da realidade com eles, no ambiente real e contraditório da sala de aulas. Como superar isso? Busquemos, por hora, delinear um quadro de referenciais que nos permitam diagnosticar os reais avanços presentes no PPP-2004.

Inicialmente, retomemos Imbernón (1994) ao destacar os três componentes que devem estar presentes na formação profissional<sup>76</sup> do professor: o conhecimento científico oriundo de sua formação específica; o conhecimento psicopedagógico (que vem sendo tradicionalmente entendido como as “disciplinas pedagógicas” complementares à Licenciatura em Química) e o conhecimento cultural. Conforme entendemos, este último será, junto com o redimensionamento da prática docente e a busca por interdisciplinaridade, o grande elemento diferenciador no Projeto Político Pedagógico 2004 do Curso de Licenciatura em Química da UFPA.

---

75Que na UFPA denomina-se METODOLOGIA ESPECÍFICA DO ENSINO DE QUÍMICA

76Docência tem sido tradicionalmente uma FUNÇÃO, para a qual não há necessidade de formação profissional específica. O que preconiza-se hoje para o assunto em questão é a necessidade de FORMAÇÃO PROFISSIONAL, que decorre da convergência não mais apenas de saberes específicos e práticos, mas, introduz os componentes culturais na formação do professor, dentre outros destacados por PONTE (e cols.).

Ponte e cols.(s/d) destacam além da formação científica, técnica, tecnológica ou artística específica e da formação no domínio educacional, mais três competências necessárias à formação inicial de professores:

- 1.A formação pessoal, social e cultural dos futuros docentes, necessária ao exercício da profissão a partir de referenciais amplos e, ainda, ao pleno exercício de faculdades profissionais relevantes como capacidade de reflexão, autonomia, cooperação e participação social. Este componente formativo provê o professor de instrumentos capazes de contribuir para dar o chamado “verniz cultural” ao seu trabalho e, de certa forma, permitir que ele exerça o seu papel de intelectual<sup>77</sup>. Contribui para que suas aulas sejam permanentes trocas culturais com os alunos.
- 2.O desenvolvimento progressivo das competências docentes a integrar no exercício da prática pedagógica, o que configura à prática docente o caráter de “espinha dorsal” de qualquer curso de Licenciatura, em torno da qual orbitam os conhecimentos teóricos na busca pela intervenção diante de situações práticas. Isto é fundamental: A PRÁTICA COMO EIXO CURRICULAR.
- 3.O desenvolvimento de capacidades e atitudes de análise crítica, de inovação e de investigação pedagógica. O professor não é mero reproduzidor do saber, naquela clássica e cruel relação de poder onde “quem sabe, pesquisa; quem não sabe, ensina”. O professor deve ser um profissional capaz de identificar problemas que eventualmente surjam em sua atividade, procurando elaborar soluções aplicáveis, pelo que deve possuir competências adequadas a tal análise e elaboração visando a produção de novo conhecimento e a transformação da sua realidade.

Esses pontos constituem elementos de partida para a possível construção de um perfil genérico para a formação do professor. Este, visando

---

<sup>77</sup>A Universidade não serve apenas para dar diplomas profissionais. Serve, principalmente, para oportunizar o exercício da capacidade de pensar criativamente e encontrar solução para problemas sociais relevantes.

avanços e a possibilidade de contemplar a complexidade da prática educativa pode ser, agora, aqui delineado a partir de Freire (1996), Imbernón 2000), Ponte e cols. (s/d) e Altet, Paquay, Perrenoud e cols. (2003).

Fornecendo-nos um pano de fundo filosófico, Freire (1996) reúne um conjunto de saberes necessários à prática educativa que darão suporte às convicções mais fundamentais capazes de nortear as demais considerações. Como mencionado anteriormente, não basta avançar em métodos, técnicas e disciplinas. Mais do que uma mudança curricular, os cursos de formação de professores necessitam de mudanças paradigmáticas pautadas, primeiro, pela evidência da presença forte da modernidade (e de sua inadequação à realidade escolar) nos currículos e na formação docente e, depois, pelo assumir-se enquanto cursos de formação de educadores, não de bacharéis. As reflexões de Freire (1996) desenvolvem-se em torno de três eixos fundamentais: no primeiro, destaca a necessidade de “discência” por parte do professor; aprendiz que continua construindo-se mediante a pesquisa e a interação com os alunos: ensinar exige a capacidade de aprender continuamente; de posicionar-se como discente. No segundo, seguindo um viés fortemente “metodológico”, estabelece que ensinar não é transferir conhecimento, mas estar aberto ao risco de atirar-se ao desconhecido com os alunos<sup>78</sup>, numa permanente investigação, reconhecendo seus alunos como parceiros de pesquisa cuja experiência e participação autônoma é indispensável. Finalmente, o autor destaca que ensinar faz parte da natureza humana<sup>79</sup> e que isso exige, entre outras coisas, sabedoria de vida e querer bem aos educandos, coisas sobre as quais as Licenciaturas em geral silenciam.

Ponte e cols. (s/d, p.12), ao tratarem da formação inicial de professores, mais uma vez referindo-se à necessidade do contato com a realidade educacional, preceituam que

---

78CARVALHO e GIL-PEREZ (1993) estabelecem como uma das necessidades formativas do professor de ciências a capacidade de reconhecerem-se como “orientadores de jovens pesquisadores iniciantes”.

79Que bela imagem: aprender a sobreviver com os mais velhos, ser alfabetizado pela mãe, ouvir histórias de heróis ao redor de fogueiras em noites de lua cheia, participar da sua cultura. Inserir-se em sua cultura e compartilhar das verdades que estão lá fora, livres na planície. Algumas utopias pedagógicas anarquistas preconizam uma sociedade sem escolas...

ensinar a ser professor implica, para além dos aspectos da aprendizagem das matérias disciplinares (designada habitualmente por 'formação na especialidade', assente-se neste conceito), a aprendizagem dos aspectos do **como ensinar e do como se inserir no espaço educativo escolar e na profissão docente\*** (designada também tradicionalmente por 'formação educacional'). No entanto, se o todo não é igual à soma das partes, também aqui, esta 'síntese' nem sempre é efetuada da melhor forma, porque conhecer profundamente os conteúdos científicos de uma especialidade, embora seja um requisito fundamental, não garante automaticamente o domínio de algumas categorias do conhecimento pedagógico de um professor, como o conhecimento curricular ou o conhecimento didático (Shulman, 1987; Grossman, 1990). Em suma, o conhecimento proposicional da matéria, das teorias de aprendizagem ou do desenvolvimento curricular não são traduzíveis directamente para a acção (calderhead, 1988). Equacionar a forma como se podem desenvolver estas aprendizagens é uma importante condição para se analisar o modo de concretizar a formação inicial de professores. (\* grifo nosso)

Invocando a literatura específica sobre o “aprender a ensinar”, o autor prossegue destacando orientações por ela estabelecidas para a formação de professores:

1. Deve haver uma articulação entre formação inicial e continuada. Admite-se isso a partir da constatação de que o desenvolvimento profissional é contínuo<sup>80</sup> e a formação inicial, portanto, incapaz de, efetivamente, “formar” alguém para a docência, mesmo sendo etapa fundamental na formação profissional na medida em que orienta os passos seguintes. Para Ponte e cols. (s/d) é essencial a construção, desde a formação inicial, da base para a profissionalidade, que contribui dentre outras coisas para reduzir o “choque da realidade”, propiciando desde cedo o quadro global das atividades e das funções do professor.

---

<sup>80</sup>Ele destaca que o processo culmina com a aquisição do estágio de *expertise*, o ponto mais alto da competência pedagógica e da profissionalidade. Não sei se isso pode ser atingido, principalmente em função de minha confiança em Freire e no inacabamento humano...

2.A formação inicial deverá oportunizar o desenvolvimento das competências profissionais, proporcionando um conjunto coerente de saberes estruturados progressivamente na **atividade docente e na iniciação à prática profissional**. Trata-se de um múltiplo de saberes necessários ao pleno desempenho do professor na sala de aula, na escola e na comunidade, num processo de ampliação sucessiva de intervenções que vai das metodologias de ensino até as ações de educação em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) capaz de dar significado político ao trabalho do professor de ciências. Este desenvolvimento passa pela progressiva introdução nas práticas docentes, sendo processo que, entendemos, preconiza a prática de ensino como eixo disciplinar do curso de formação. A prática, por sua vez, estrutura-se em torno de um programa de imersão contínua nos ritos escolares, começando com atividades de observação e análise e culminando no exercício efetivo das funções docentes e educativas. Ponte e cols. (s/d, p.13) destacam a esse respeito que “não se trata apenas de incluir por justaposição a componente de estágio pedagógico na fase final da formação inicial, mas de conceber todo um processo de formação ao longo do curso que tire partido da prática profissional acompanhada”.

3.A formação inicial precisa partir da formação ambiental<sup>81</sup> pois essa familiaridade com o ensino pode dar a sensação de que ensinar em escolas é algo fácil e espontâneo e essa sensação, devidamente transformada em convicção, funciona como filtro para as informações, práticas e perspectivas apresentadas pela formação inicial. O novo conhecimento, a formação profissional, deve inicialmente desafiar as crenças dos professores em formação e explicitar suas limitações. Ao fazer isso, talvez possa

---

81De tanto vermos darem aulas, acabamos por construir um conjunto de saberes, crenças e concepções sobre como se dá uma “boa” aula, como se é “bom” professor. À falta de uma formação inicial mais consistente, professores formados na cultura da racionalidade técnica acabam por ignorar sua formação inicial e atiram-se a práticas tradicionais, tornando-se, nas palavras de Schnetzler (2000) “presas fáceis dos livros didáticos comerciais.” Há de se partir, contudo, dessa formação ambiental.

criar neles uma situação de desconforto capaz de oportunizar terreno fértil para as inovações.

- 4.A formação inicial deve promover a imagem do profissional reflexivo, em permanente investigação da sua prática. Isso representa um possível caminho para a ruptura com concepções espontâneas sobre a atividade docente, respondendo a novas dinâmicas sociais, políticas e culturais da formação de professores. Não há docência sem pesquisa, já afirmou Freire (1996) em defesa do professor pesquisador da sua prática. Essa formação deve, no entanto, contemplar também vários aspectos da reflexão: aspectos **técnicos** (questionamento da eficácia dos meios utilizados na reflexão); aspectos **práticos** (questionamento dos propósitos e de sua coerência com intenções e objetivos da reflexão) e aspectos **críticos** (questionamento ético e moral dos discursos acerca da reflexão sobre a ação);
- 5.A diversidade metodológica deve ser contemplada ao longo da formação do professor, para que ele vivencie um conjunto de metodologias de ensino e aprendizagem diversificadas de modo a desenvolver conhecimento variado de capacidades, atitudes e valores. Igualmente, a sua avaliação deve ser feita segundo procedimentos diversificados visando os diferentes objetivos de formação, expondo o aluno das Licenciaturas também à auto-avaliação, numa saudável forma de estimular a auto-crítica.

Este conjunto de princípios deve ser assimilado criticamente na medida em que constitui um recorte possível para a questão, o que não exclui os demais recortes. No entender de Ponte e cols. (s/d, p.15),

uma formação inicial de qualidade é compatível com a diversidade de modelos de formação, por oposição à uniformidade da formação de professores. Se o objectivo é formar um professor de acordo com determinados requisitos (como se discutia no ponto anterior), variados são os contextos institucionais, locais e disciplinares, com as suas especificidades próprias. Então, múltiplas podem ser também as vias de organizar esse percurso, no

sentido de atingir os objectivos pretendidos. Assim, estas vias vão depender, para além do contexto institucional, local ou disciplinar, do nível de ensino, do projecto de formação e da criatividade da instituição de formação, dos recursos e condicionantes existentes, na condição, no entanto, de incorporar ou de satisfazer na formação as orientações e as preocupações anteriores que deixávamos expressas.

A discussão desses princípios, particularmente no segundo, destacou a formação docente profissional como relevante para as Licenciaturas. Entendemos que tal formação oportuniza, ainda, a ruptura com os padrões “modernos” de formação de professores, tradicionalmente pautados pela preparação para o exercício da “função de professor”. Para Imbernón (2000, p.65) a formação inicial para a profissão docente deve fornecer as bases para poder construir um conhecimento pedagógico especializado”. O autor apresenta um conjunto de idéias-chave relacionadas à formação inicial para a profissão docente, segundo as quais:

- ⑩ A formação inicial, como começo da socialização profissional e da assunção de princípios e regras práticas, deve evitar dar a imagem de um modelo profissional assistencial e voluntarista que frequentemente leva a um posterior papel de técnico-continuista, reflexo de um tipo de educação que serve para adaptar de modo acrítico os indivíduos à ordem social e torna os professores vulneráveis ao entorno econômico, político e social;
- ⑩ “A formação inicial deve dotar de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitar o futuro professor ou professora a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessários, isto é, apoiando suas ações em uma fundamentação válida para evitar cair no paradoxo de ensinar a não ensinar;
- ⑩ “É necessário estabelecer uma formação inicial que proporcione um conhecimento válido e gere uma atitude interativa e dialética que conduza a valorizar a necessidade de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem; a criar estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão; a construir um estilo rigoroso e investigativo;

- ⑩ O currículo formativo para assimilar um conhecimento profissional básico deveria promover experiências interdisciplinares que permitissem ao futuro professor ou professora integrar os conhecimentos e os procedimentos das diversas disciplinas (ou disciplina) com uma visão psicopedagógica (integração e relação do conhecimento didático do conteúdo com o conhecimento psicopedagógico);
- ⑩ Os formadores de professores atuam sempre como uma espécie de “currículo oculto” da metodologia da educação.

A última idéia-chave lança finalmente luzes sobre o formador de professores, esse componente fundamental do processo de formação e sobre cuja atuação específica repousa a responsabilidade de, como vimos, não “ensinar a não ensinar”. Caberá aqui, uma interrupção momentânea nas reflexões sobre **o curso** ora investigado para dirigirmos luzes sobre **o formador** de professores de química, sem dúvida elemento essencial para nossas reflexões uma vez que depende DELE e de suas concepções a elaboração de programas de formação, disciplinas, currículos e as ações formativas desenvolvidas.

Essa preocupação manifesta-se nos depoimentos dos professores ouvidos a respeito da criação e aprovação do PPP-2004.

Para o professor Luciano, por exemplo, "é desejável que **os docentes do Departamento de Química\***, à luz desse novo projeto, ministrem as disciplinas dentro de uma filosofia voltada para formação efetiva de professores de química" (\*grifo nosso). O professor Jonas manifesta-se afirmando que "é fundamental que a gente planeje um curso voltado para formar profissionais preparados para o ensino de química, **mas os professores da UFPA precisam entender isso\***, senão todo o trabalho vai ser em vão. É intrigante o fato de que alguns professores ignoram que estão formando futuros professores de química, e não químicos ou engenheiros químicos e portanto deveriam ter um tratamento diferenciado com os seus alunos" (\*grifo nosso). Para Nilton, concluinte do curso ainda sob a vigência da resolução 2059, "As disciplinas eram mecanizadas e o professor no piloto automático...". Para professores e estudantes parece haver, portanto, necessidade de um olhar mais esclarecedor sobre o **formador** de professores e sobre o seu papel nesse

processo de formação.

É possível falarmos em uma profissionalização dos formadores de professores? Se sim, quais as competências profissionais necessárias?

Perrenoud (2002, p.169) lembra que “não é possível formar profissionais reflexivos sem inserir essa modalidade de formação no plano de formação e sem mobilizar formadores de professores com as competências adequadas”. Tais competências, sumariadas em seguida pelo autor, evidenciam uma divisão do trabalho formativo que vai além da mera divisão entre o específico e o pedagógico.

Uma parte deles [dos formadores] deve se especializar em análise de práticas, em estudos de caso, em supervisão de estágios, em acompanhamento de equipes e de projetos, visando exercer seu trabalho de formadores a partir das práticas. Atualmente, ainda são poucos os formadores que apresentam tais competências, identidade e projeto, e seu status, com frequência, é marginal, pois não possuem nem a respeitabilidade outorgada pelos saberes disciplinares, nem mesmo aquela, um pouco menos importante, garantida por uma especialização didática ou tecnológica aprofundada. Por isso, ainda há um longo caminho a ser trilhado para que os formadores mais comprometidos com o desenvolvimento da prática reflexiva possam atingir o mesmo nível que os outros formadores<sup>82</sup>. (PERRENOUD, 2002, p. 169)

Para Perrenoud (2002, p 170) faz sentido falar em **formadores profissionais** de professores reflexivos na medida em que eles sejam capazes de posicionarem-se diante de alguns desafios, francamente insuperáveis e contraditórios, mas essenciais para a determinação dos rumos da atuação profissional na formação de professores. Eles aparecem aqui constituindo um guia para a conduta e a postura ideológica dos formadores, não como uma receita definitiva e racional para o "ser formador", já que este ainda não parece ter um perfil definitivamente estabelecido (pelo ainda pouco volume de estudos

---

<sup>82</sup>Presume-se que esses “outros formadores” aqui mencionados sejam os formadores de engenheiros, médicos, profissionais outros cuja formação dá-se principalmente pelo acompanhamento dos iniciantes por um profissional mais experiente no estágio; espécie de formação tutorada (Schön) com aprendizagem na ação e cuja construção está na base das discussões sobre formação reflexiva de professores. O problema é que raras profissões reúnem componentes tão complexos e imprevisíveis como a de professor.

a respeito). Não são, por outro lado, componente das "disciplinas pedagógicas" do curso, mas orientação para TODOS os formadores de professores.

**Trabalhar o sentido e as finalidades da escola sem transformá-los em missão.** Os formadores podem sentir-se (re)formadores e acabar assumindo um comportamento messiânico de consciência moral de todo o sistema educativo. Às vezes, esperam apontar as saídas de forma definitiva e comportam-se como “salvadores da pátria”, pretendendo salvar a educação. Questões filosóficas como finalidade, valores e sentido para a escola e a sociedade não devem ser abordados, embora o formador não deva ser um alienado. Nesse sentido o autor propõe que os formadores poderiam:

- ⑩ “Preparar, em seu espaço de formação, um lugar para debater o sentido e a finalidade da escola sem ocupar esse lugar e sem oferecer respostas tranquilizadoras; o importante é compreender que as contradições são incontornáveis e que é preciso conviver com elas;
- ⑩ “Remeter todos os formadores (em sua etapa inicial ou contínua) à sua história de vida, às suas origens, às filiações, às revoltas, aos compromissos éticos e ideológicos, ao seu projeto motivando-os a refletir sobre a articulação entre sua (futura) atuação profissional e o que ele deseja realizar;
- ⑩ “Fazer com que os professores trabalhem seu desejo de ensinar e refletir sobre os dilemas com os quais o 'Frankenstein pedagógico'<sup>83</sup> se depara (Meirieu, 1984), correndo o risco de perder a sua identidade e liberdade;
- ⑩ “Fazer com que tomem consciência do hiato entre as intenções e os atos, mostrar que um discurso generoso e coerente pode coexistir com práticas que o desmentem no dia a dia; fazer com que compreendam que os grandes princípios não resultam em nada se não são parte da avaliação, dos manuais, do trabalho coletivo, das práticas de sala de aula e das relações com os alunos;
- ⑩ “Trabalhar a autonomia e a aceitação de riscos, o medo à autoridade e ao julgamento alheio, a tentação do conformismo, o desejo de se integrar, de ser aceito, de ser como todos são;
- ⑩ “Desenvolver uma reflexão ética, não de modo abstrato, mas sobre casos concretos e sobre dilemas vivenciados pelos participantes;

---

83Numa clara alusão a um professor construído com partes justapostas e não necessariamente sistêmicas... (nota nossa)

- ⑩ “Insistir nas dimensões coletivas da responsabilidade nos limites da ação individual;
- ⑩ “Fazer com que compreendam que o esclarecimento das finalidades – sempre relativo – não muda a questão da eficácia da escola e da realização desigual de seu projeto em função do pertencimento social dos aprendizes.” (PERRENOUD, 2002, p.172)

**Trabalhar a identidade sem personificar um modelo de excelência.** O grande desafio do formador é magistralmente colocado por Jean Rostand (apud PERRENOUD, 2002):

Formar as mentes sem conformá-las, enriquecê-las sem doutriná-las, armá-las sem recrutá-las, comunicar-lhes uma força, seduzí-las verdadeiramente para levá-las à sua própria verdade, dar-lhes o melhor de si mesmo sem esperar esse ganho que é a semelhança.

Em outras palavras, contribuir para que os professores em formação apresentem respostas pessoais à questão fundamental: quem sou eu? O que faço nesta profissão?, sem porém considerar-se modelo de excelência e competência profissional. Tematizar, portanto, a formação de professores em função da história pessoal de cada aprendiz.

**Trabalhar as dimensões não-reflexivas da ação e as rotinas sem desqualificá-las.** Ninguém é construtivista durante as 24 horas do dia! Da mesma forma, a ação reflexiva às vezes cede lugar a procedimentos rotineiros, porém práticos e úteis. De outra forma, talvez a reflexão obsessiva nos atirasse na paralisia. São, porém, estas dimensões dignas de considerações respeitadas, uma vez que constituem boa parte da práxis docente.

Com freqüência um professor liga o piloto automático – como todos nós, em nosso ambiente habitual de trabalho e de vida. Esse "inconsciente prático" é funcional enquanto as condições de uma ação eficaz permanecem estáveis. Rotina libera a mente. O ser humano só toma realmente consciência do que faz quando a realidade resiste a ele e leva-o ao fracasso. Mesmo nesses momentos, essa tomada de consciência é fugaz e parcial; ele retoma seus automatismos depois de superar a dificuldade. (PERRENOUD, 2002, p. 174)

**Trabalhar a pessoa do professor e sua relação com os outros sem pretender assumir o papel de terapeuta.** Problemas de relacionamento

todos o têm<sup>84</sup>. Dificuldades de relacionamento com a vida e com as pessoas em geral coexistem com a porção racional das pessoas e essas dificuldades não podem ser isoladas do trabalho do formador de professores. Não é possível atuar de forma essencialmente profissional e racional, imaginando que aqueles que têm problemas pessoais e precisam de algum tipo de ajuda psicológica não são responsabilidade dos formadores. Por outro lado, não é preciso assumir-se como psicoterapeuta. Para Perrenoud (2002, p.177) “o formador deve ter as competências e a identidade necessárias para não se perturbar com isso, para não sentir a tentação de 'brincar' de terapeuta, para não julgar, mas para autorizar e facilitar uma conexão entre esses aspectos e os problemas profissionais”.

**Trabalhar os não-ditos e as contradições da profissão e da escola sem decepcionar a todos.** Perrenoud (2002, p. 178) levanta uma questão que incomoda: “como confessar que não somos totalmente sérios, honestos, coerentes, lúdicos, rigorosos, desinteressados e profissionais como gostaríamos de ser?” Como falar disso em público sem decepcionar os que nos cercam? A resposta é que essas coisas são impronunciáveis, já que ao fazerem parte do não-dito não podem ser transformados em objeto de formação profissional. São coisas que, mais do que reflexo de falta de seriedade ou de coerência, são função das representações e das competências individuais do professor.

**Partir das práticas e da experiência sem nos limitarmos a elas, a fim de comparar, explicar e teorizar.** Segundo Perrenoud (2002) deve-se ter como referência a experiência e partir dela<sup>85</sup>, afastando-se progressivamente do “muro das lamentações” ou da simpatia recíproca, construindo saberes e conceitos partindo de situações e das práticas relatadas.

**Ajudar a construir competências e exercer a mobilização dos saberes.**

O desenvolvimento das competências está no cerne da profissão de formador, o qual assume mais o papel de um

---

84É célebre a frase: “de médico e de louco...”, no sentido de que todos somos neuróticos em maior ou menor grau; um conceito essencialmente freudiano...

85Mais ou menos como na didática das ciências naturais, onde busca-se descobrir o que o aluno já sabe e construir o conhecimento a partir disso.

treinador que de um 'transmissor' de saberes ou modelos. O treinador observa, chama a atenção, sugere, motiva, às vezes ilustra um gesto difícil. Está centrado no aprendiz e em seu processo de desenvolvimento, tentando estimulá-lo em vez de controlá-lo. (PERRENOUD, 2002, p. 181)

Este é um dos principais desafios da formação de formadores de professores, de extrema dificuldade para sua implementação. Como romper com a cultura profissional que tem o formador como mais um professor? Com suas especificidades, por certo, mas ainda assim um professor repassador de informações e de procedimentos. Espera-se dele, em geral, a apresentação de conteúdos, algoritmos, padrões para abordagem e resolução de problemas surgidos na escola, numa percepção clara de que a racionalidade técnica ainda é dominante<sup>86</sup>. Na supervisão da prática, na construção de identidades profissionais próprias, na construção de competências, enfim, está a centralidade do papel do formador de professores.

**Combater as resistências à mudança e à formação sem desprezá-las.** Os alunos das licenciaturas, cansados de ver como se dá uma aula<sup>87</sup> e cursando uma Licenciatura fortemente pautada pela racionalidade técnica muitas vezes reagem a propostas de mudanças e a novas concepções de ensino-aprendizagem propostas pelos formadores. Como disse o professor Julião, "O conteúdo e habilidades pedagógicas acabam ficando em segundo plano pois o aluno, que desconhece a realidade docente, por não ter onde praticá-la, acaba menosprezando os conteúdos pedagógicos e achando que eles são apenas elucubrações de psicólogos, pedagogos e companhia".

Essa resistência, por outro lado, ao causar desconforto no professor em formação é excelente elemento motivador que pode ser utilizado criativamente para a promoção do diálogo e construção de identidades profissionais.

---

<sup>86</sup> Isso evidencia-se em minha própria prática enquanto formador de docentes para o ensino de Química.

Quando os alunos interpretavam o título de minha disciplina (Metodologia para o Ensino de Química) passavam a criar a expectativa de que eu levaria a eles procedimentos metodológicos "infalíveis" para o ensino de Química. A decepção era grande quando descobriam que não existem tais coisas...

<sup>87</sup> E alguns até com uma concepção formada a respeito do que seja uma "boa" aula ou um "bom" professor; concepção com origem nos cursinhos pré-vestibulares, daí a quase unânime concepção (pelo menos entre os licenciandos em Química) de que serão professores semelhantes aos professores que viram em ação dando "aulas" no cursinho.

**Trabalhar as dinâmicas coletiva e as instituições sem esquecer as pessoas.** A construção de competências dá-se mediante principalmente o “treinamento” de habilidades pessoais objetivadas. Dessa forma, as prioridades ainda constituem-se em torno dos indivíduos, não das instituições. Os professores em formação são entidades individuais complexas e seu perfil profissional é único e, talvez, não generalizável a instituições. Assim, as ações coletivas e institucionais, ainda que contempladas pelas ações dos formadores e importantes, estão subalternas às considerações individuais dos professores em formação. Falar em “competências coletivas” parece, neste estado de coisas, francamente prematuro.

**Articular enfoques transversais e didáticos e manter um olhar sistêmico.** Os formadores de professores geralmente são tentados a fecharem-se em especialidades e, dessa forma, a ignorar os aspectos transversais e sistêmicos da prática docente. Faz-se relevante que os formadores de professores especializem-se, porém isso não pode levá-los a compartimentar a prática pedagógica e reproduzir apenas seus âmbitos de especialidade. Só é possível ser um formador de professores a partir do momento em que considera-se o caráter sistêmico e orgânico dessa tarefa e do ambiente em que ela se dá.

Esses dez desafios lembram reflexões ontológicas sobre “o ser” formador de professores. Não se referem a conteúdos ou disciplinas, constantes ou não dos desenhos curriculares de cursos de formação. Todos resultam dos “dispositivos de formação e das práticas neles aplicadas” (PERRENOUD, 2002, p. 186) e, como tal, não podem ser superados (por se tratar de desafios, não mais do que isso...) enquanto permanecerem confinados a um campo de especialidade. Em outras palavras, a suprema descoberta, trata-se de assumir a complexidade da profissão e abdicar de qualquer pretensão de domínio absoluto das situações a partir de saberes infalíveis. Formar professores é, como em outras especialidades, momento para o exercício de competências específicas, que deve ser assumido como trabalho conseqüente; espaço para o trânsito de especialistas dedicados a essa tarefa, como outros o são para a formação de engenheiros e bacharéis.

Retomando as considerações sobre o PPP-2004, do confronto entre o que o documento revela e o que dizem as reflexões dos teóricos sobre formação docente, pode-se atestar os indiscutíveis avanços em concepções e propostas de ação, percebe-se claramente as vozes de Freire, Imbernón, Ponte e Cols e Perrenoud.

As definir o perfil, competências e habilidades do professor a ser formado, e recorrendo diretamente ao Parecer CNE/CES 1.303/2001, o PPP-2004 estabelece que "O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdo dos diversos campos de Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média." (pag. 9). Recorrendo novamente de forma direta ao mesmo documento, o PPP-2004 lista em seguida as competências e habilidades esperadas para o professor de química, com relação à formação pessoal, à compreensão da química, à busca de informação e à comunicação e expressão, ao ensino de química e, finalmente, à profissão. Nessa extensa lista (ver anexos), evidencia-se uma concepção claramente inovadora que sinaliza para a ruptura com a cultura do bacharel, para a atribuição de uma nova dimensão às humanidades no currículo da graduação, para uma ressignificação da prática docente, como eixo articulador do curso e, finalmente, para a busca de uma postura interdisciplinar na medida em que a prática surge como elemento capaz de relacionar as disciplinas de cada bloco cursado pelo aluno, pois através dela busca-se o diálogo com a realidade natural e escolar, que não é disciplinar e deve permear todo o curso de graduação (Resolução CNE/CP 1 de 18/02/2002, Art 5º/IV; Art. 11; Art 12; Art 13.).

Construídas a partir de temas geradores e articuladores entre as disciplinas de cada bloco, as Prática Pedagógicas buscam contemplar os três grandes princípios norteadores do desenho curricular do curso: prática como eixo curricular; presença de humanidades no currículo; interdisciplinaridade. Nesse sentido, a Prática Pedagógica em Química I (1º bloco) tem como tema

gerador as Bases Epistemológicas da Ciência e como ementa propõe: "O que é Ciência. A importância do estudo da História da Ciência. A História da Ciência e o Ensino de Química. Panorama do desenvolvimento Histórico da Ciência. Desenvolvimento Histórico da Química. A construção da modernidade. Novas oportunidades para a ciência moderna". Como metodologia estabelece que "esta prática trata essencialmente da construção da ciência moderna e do conhecimento científico. As aulas serão sobre História da Ciência e Epistemologia e as pesquisas dos alunos versarão sobre a construção de um dos tópicos abordados nas disciplinas do bloco, com apresentação de seminários ao final do curso". É espaço para o exercício, pelos alunos, da essência do trabalho do professor: pesquisar e ministrar aulas.

Algo parecido se dá com a Prática Pedagógica II (2º bloco), cujo tema é "vivências amazônicas" e que propõe como ementa: "Cultura: seu conceito antropológico. Antecedentes sócio-culturais de uma comunidade científica. Resgatando a ciência nos saberes populares. Conhecimento químico e tradição amazônica". Para metodologia, indica-se que "nesta disciplina os alunos buscarão relações entre as demais disciplinas do bloco e formas tradicionais de relação do homem com a natureza amazônica como oportunidade para a construção de aulas de Química. Farão pesquisa sobre como a ciência e os povos amazônicos tratam de um tema dentro de uma das disciplinas no bloco (por exemplo, captação e tratamento de água, se fizer parte de uma das disciplinas). Esta prática visa oportunizar a construção de um "olhar amazônico" sobre a ciência. Nela serão usadas noções de etnografia na abordagem cultural do conhecimento químico e serão apresentados "seminários de etnociência" pelos alunos". A disciplina pretende ser, ainda, uma introdução a abordagens etnográficas da pesquisa, para que os alunos conheçam métodos de pesquisa mais adequados à educação em ciências.

A Prática Pedagógica III (3º bloco) trata de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Sua ementa discute "o que é cidadania, o ensino de química para formar cidadão e a prática docente cidadã e os desafios na escola da vida real". e a metodologia proposta assemelha-se à das Práticas Pedagógicas anteriores.

Já que constituem-se como eixo curricular, as demais práticas pedagógicas em química continuam ao longo do curso, uma em cada bloco, delineando-se como se segue:

Prática Pedagógica em Química IV - Produção do conhecimento pedagógico em ciências, visa propor novas metodologias para o ensino de ciências a partir da conjugação ensino-pesquisa.

Prática Pedagógica em Química V - Oficina<sup>88</sup> de aprendizagem e produção do ensino de química I aborda o ensino de química no 1º ano do nível médio.

Prática Pedagógica em Química VI - Oficina de aprendizagem e produção do ensino de química II aborda o ensino de química no 2º ano do nível médio.

Prática Pedagógica em Química VII - Oficina de aprendizagem e produção do ensino de química III aborda o ensino de química no 3º ano do nível médio.

Prática Pedagógica em Química VIII<sup>89</sup> - Metodologia do ensino de ciências e química, sua ementa estabelece que "esta disciplina, de final de curso, propõe aos alunos uma reflexão mais sistematizada sobre as questões relativas ao ensino de ciências naturais (e Química) buscando um diálogo permanente entre o cotidiano escolar, as disciplinas da Licenciatura em Química e os fundamentos teóricos e metodológicos do ensino de ciências, contribuindo para a formação de intelectuais capazes de refletir sobre grandes questões relativas ao ensino de ciências", funcionando como elemento unificador ao final do curso de graduação.

Da forma como está proposta a ressignificação da prática docente no curso, admite-se que esta já contempla por si os três grandes preceitos que norteiam a construção do PPP-2004, a saber: prática como eixo curricular; humanidades no currículo; interdisciplinaridade. Para que houvesse espaço

---

<sup>88</sup>Estas três práticas pedagógicas foram estruturadas como oficinas visando possibilitar o exercício didático do desenvolvimento de recursos para o ensino, especificamente, nas três séries do ensino médio.

<sup>89</sup>Além das Práticas Pedagógicas, o curso ainda propõe, como estágios supervisionados, quatro disciplinas para vivências pedagógicas em escolas da educação básica, que ampliam tais vivências já realizadas nas Práticas Pedagógicas.

para tanto na construção do Projeto, fez-se necessário que todas as demais disciplinas do curso fossem reformuladas, o que configura os cursos de matemática, física e química como novos dentro deste projeto e, espera-se, impregnados pelo espírito inovador de todo o projeto. No momento em que uma disciplina fundamental para o curso, Química Geral Experimental I propõe-se a abordar "a composição e as interações entre as substâncias, suas propriedades, de modo a possibilitar que o aluno observe e compreenda a Química em seu cotidiano", há de se aspirar a que as mudanças realmente tenham sido profundas e duradouras. Embora o desenho curricular ainda seja disciplinar, no sentido de que preserva a estrutura tradicional organizada em disciplinas, e que é aspiração de alguns autores a ruptura radical com isso como forma (talvez única) de superação do paradigma da modernidade na formação docente, há de se convir, no entanto, que tal ruptura profunda ainda revela-se uma utopia, numa instituição onde, além de cursos, as mentalidades, o organograma e a própria burocracia são ainda disciplinares e, quiçá, insubstituíveis. Romper com isso, hoje, é mais utópico ainda. Dentro da realidade vivida pela Licenciatura em Química na UFPA dos dias de hoje, talvez a ressignificação da prática docente represente a devida composição momentânea entre o possível e o desejável.

## Considerações finais

Este trabalho buscou reunir elementos para uma análise mais consistente da trajetória do curso de Licenciatura em Química da UFPA e das demandas sociais para os professores de química do século XXI. Como tal, buscou elaborar uma trajetória desse curso nos seus trinta anos a partir das tendências que nortearam sua construção e que evidenciam-se no seu desenho curricular em cada época. Além disso, procurou levantar o "estado da arte" da formação de professores de ciências naturais (particularmente de Química no Brasil), buscando mapear as tendências que hoje norteiam ações

inovadoras em cursos dessa natureza. Foi possível, a partir dele, delinear uma proposta de ação que possa funcionar, talvez, como um "guia" para a formação inicial de professores de Química e que se construiu pautada por três princípios: busca pela interdisciplinaridade, introdução de humanidades (ou componentes culturais) no currículo e a prática docente como eixo curricular, proposta que resultou em contribuição concreta quando da elaboração do PPP-2004, uma vez que eles surgem nesse documento como elementos fundamentais para a caracterização da Licenciatura em Química da UFPA como um curso destinado à formação de professores.

Assumir a prática de ensino como eixo curricular permite que em torno da docência gravitem todas as disciplinas, questões, problemas de investigação e razão de ser das demais disciplinas. Para Imbernón (2000. p. 64),

- ⑩ *“As práticas nas instituições educativas devem favorecer uma visão integral dessas relações [do aluno de Licenciatura com a realidade escolar] e devem levar necessariamente a analisar a estreita relação dialética entre teoria e prática educativa;*
- ⑩ *“As práticas devem ser o eixo central sobre o qual gire a formação do conhecimento profissional básico do professor;*
- ⑩ *“As práticas devem servir de estímulo às propostas teórico-práticas formais, de maneira a permitir que os alunos interpretem, reinterpretem e sistematizem sua experiência passada e presente, tanto intuitiva como empírica.”*

A inclusão de componentes de ordem cultural no currículo da Licenciatura em Química da UFPA permitirá a percepção da ciência como parte da cultura humana e, assim, oportunizando o diálogo com as culturas, práticas e tradições na manipulação dos materiais. Lembrando que a ciência Química surgiu dessas práticas<sup>90</sup>, a disciplina escolar Química poderá muito beneficiar-se da reconstrução desse processo na medida em que o aluno, antes de conhecer, reconstrói historicamente o que conhece (MACHADO, 1995). Mas não é só isso. Como vimos, a formação cultural provê o professor de instrumentos amplos capazes de contribuir para dar especificidade ao seu

---

<sup>90</sup>E com elas rompeu ao mecanizar-se, durante a revolução científica do século XVII.

trabalho e permitir que ele exerça o seu papel de intelectual. Contribui para que suas aulas sejam trocas culturais com os alunos e nessas trocas as relações são pautadas pelos antecedentes culturais locais (decorrentes da vivência direta no meio cultural imediato) e universais, conseqüência direta da linguagem e das características da ciência. Em tempos de busca pela superação das limitações da modernidade na educação, este diálogo é imprescindível. Isso aponta diretamente para a questão da interdisciplinaridade, fundamental para a discussão da realidade escolar compartimentalizada (historicamente construída sem considerar as relações entre as disciplinas) a partir da compreensão de que essa realidade não é "natural" ou única, mas foi estabelecida em função de decisões arbitrárias tomadas sempre dentro de um contexto histórico.

A construção da identidade profissional dar-se-á mediante o reconhecimento da complexidade do ato de educar e, conseqüentemente, a percepção clara de que não pode mais ser um ofício exercido mediante o improvisado e as práticas consagradas pelo senso-comum escolar. Para posicionar-se diante de tal complexidade, cabe ao professor o exercício da reflexão sobre a ação e a pesquisa.

Nessa construção assume-se como premissa que está claro o curso que se quer construir (para formação de educadores) e o perfil dos alunos a formar, que Carvalho e Gil-Perez (1993) propõem como tendo as seguintes necessidades formativas:

1. Capacidade de romper com as visões simplistas sobre educação, compreendendo a complexidade de sua profissão;

2. Ter conhecimento da matéria a ser ensinada, o que significa

“A. Conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos (sem o que os referidos conhecimentos surgem como construções arbitrárias). Conhecer, em especial, quais foram as dificuldades e obstáculos epistemológicos (o que constitui uma ajuda imprescindível para compreender as dificuldades dos alunos).

“B. Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, isto é, a forma como os cientistas abordam os problemas, as características

mais notáveis de sua atividade, os critérios de validação e aceitação das teorias científicas.

“C. Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à referida construção, sem ignorar o caráter, em geral, dramático, do papel social das Ciências; a necessidade da tomada de decisões.

“D. Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica, não-fechada, da Ciência. Adquirir, do mesmo modo, conhecimentos de outras matérias relacionadas, para poder abordar problemas afins, as interações entre os diferentes campos e os processos de unificação.

“E. Saber selecionar conteúdos adequados que dêem uma visão correta da Ciência e que sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse.

“F. Estar preparado para aprofundar os conhecimentos e para adquirir outros novos.” (CARVALHO e GIL-PEREZ, 1993, p. 22)

3. Questionar as idéias docentes de “senso comum” sobre o ensino-aprendizagem das Ciências, sendo capaz de considerar as práticas e opções consagradas pela tradição como passíveis de questionamento e investigação;

4. Adquirir conhecimento teóricos sobre a aprendizagem das Ciências, compreendendo os princípios psicopedagógicos e epistemológicos que interferem na ontogênese;

5. Saber analisar criticamente o ensino tradicional, buscando

“A. Conhecer as limitações dos habituais currículos enciclopédicos e, ao mesmo tempo, reducionistas (deixando de lado aspectos históricos, sociais etc.). Conhecer e ter em conta que a construção de conhecimentos precisa de tempo.

“B. Conhecer as limitações da forma habitual de introduzir conhecimentos (esquecer as concepções espontâneas dos alunos, tratamentos puramente operativos etc.).

“C. Conhecer as limitações dos trabalhos práticos habitualmente propostos (como uma visão deformada do trabalho científico).

“D. Conhecer as limitações dos problemas habitualmente propostos (simples exercícios repetitivos).

“E. Conhecer as limitações das formas de avaliação habituais (terminais, limitadas a aspectos conceituais).

“F. Conhecer as limitações das formas de organização escolar habituais, muito distantes das que podem

favorecer um trabalho de pesquisa coletivo.” (CARVALHO e GIL-PEREZ, 1993, p. 41)

6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem significativa, propondo situações problemáticas aos alunos, orientando-os para o estudo qualitativo dos problemas e buscando situações de síntese e ampliação daquilo que for descoberto para novos problemas em uma variedade de situações reais;

7. Saber dirigir o trabalho dos alunos, considerando-os como “equipes de pesquisadores iniciantes sob a orientação de um especialista mais experiente”, numa autêntica iniciação científica em sala de aula;

8. Saber avaliar, atribuindo à avaliação sua verdadeira dimensão:

“A. Conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um *feedback* adequado para promover o avanço dos alunos. Como formador de pesquisadores iniciantes, o professor deve considerar-se co-responsável pelos resultados que estes obtiverem; sua pergunta não pode ser “quem merece uma valorização positiva e quem não”, mas “que auxílio precisa cada um para continuar avançando e alcançar os resultados desejados”.

“B. Ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes, destrezas e atitudes que interesse contemplar na aprendizagem das Ciências, superando sua habitual limitação à rememoração repetitiva de conteúdos conceituais.

“C. Introduzir formas de avaliação de sua própria tarefa docente (com participação dos alunos e outros professores) como instrumento de melhoria do ensino.” (CARVALHO e GIL-PEREZ, 1993, p. 59)

9. Finalmente, adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática, já que esta, para Freire (1996) é indispensável na medida em que não há ensino sem pesquisa, sendo esta, mesmo, uma exigência da atividade docente. Pesquisa, aqui, não é mais um componente curricular, mas uma postura que permeia todo o desenho curricular do curso de formação.

Finalizando, é importante destacar que mesmo com todos os princípios expostos norteando a formação inicial, deve-se, retomando Ponte e cols. (s/d), admitir que a formação não se completa na Licenciatura, mas articula-se com a formação continuada, concebendo-se que o desenvolvimento

profissional é contínuo e que não é possível, portanto, “formar” alguém para a docência, pelas razões expostas no capítulo anterior. Por isso, espera-se que as ações de formação continuada sejam contempladas nas ações do curso, seja mediante a pós-graduação, seja de outra forma. Os resultados do PPP-2004, pelo menos os esperados a partir do que revela o documento, são até agora imponderáveis e ainda deverão custar a se materializar, pelo menos em seus aspectos mais visíveis. Isso porque não bastam documentos para promover avanços; é fundamental que os discursos se materializem em ações de todos, num projeto coletivo como esse. Considera-se, inclusive, o tempo de duração do curso (4 anos no mínimo) e a imprevisível entrada dos graduados nos seus espaços profissionais, ainda abertos para, pelo menos 350 licenciados, segundo dados da Secretaria Estadual de Educação do Pará, depreendidos a partir da oferta de vagas no último concurso público para professores de ensino médio.

Independente dos avanços evidenciados pelo PPP-2004, se lembrarmos que foram 30 anos de uma formação "moderna" concluiremos que a tendência docente ainda dominante entre os formadores de professores e aqueles atuando no nível médio é aquela estabelecida a partir da racionalidade técnica, que resulta por sua vez em um curso disciplinar, dicotomizado e organizado em torno de objetivos, não de competências e habilidades. Romper com isso não será fácil nem ocorrerá de súbito. Para esses professores, mas não somente a eles, devem ser destinados programas de formação continuada (já discutidos anteriormente por Ponte e cols, s/d) articulados com a formação inicial e tendo, inclusive, mesmo *status* formativo que aquela.

Fechando estas considerações finais, admite-se que os avanços no PPP-2004 são evidentes e inegáveis, à luz da questão inicial que norteou este trabalho de investigação: deve-se formar um professor a partir da prática docente, buscando permanente diálogo entre as disciplinas do currículo e destas com a realidade, e introduzindo componentes profissionais, culturais e de humanidades nessa formação. Esse parece ser um caminho frutífero para a formação docente, para onde apontam as conclusões deste estudo e as (esperadas) contribuições para o curso de Licenciatura em Química da UFPA

que apresentamos aqui. Tudo isso, porém, será letra morta se os formadores, de quem se espera profissionalismo, não forem sensibilizados para o fato, nem sempre evidente a todos, de que estão sendo formados educadores e que estes, educadores em formação, tenham clareza do seu papel nesse processo e que, inclusive, assumam a condução de sua formação, passando de coadjuvantes a autores, responsáveis pela construção de sua identidade profissional e senhores de seus destinos.

## BIBLIOGRAFIA

ALTET, M , PAQUAY, L e PERRENOUD, P. **A profissionalização dos formadores de professores.** Porto Alegre, Artmed, 2003.

ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras.** São Paulo, Brasiliense, 1985.

BECKMANN, Clodoaldo. **Apontamentos para a História da Universidade Federal do Pará.** In Anais do Simpósio sobre História da Ciência e da Tecnologia no Pará. Tomo I. Belém, UFPA, 1985.

BERGIER, Jacques e PAUWELS, Louis. **O despertar dos mágicos.** São Paulo, DIFEL, 1980

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 776/97.** Brasília, 03 de dezembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 109/2002.** Brasília, 13 de março de 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 583/2001.** Brasília, 04 de abril de 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 1.303/2001.** Brasília, 06 de novembro de 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1/2002.** Diário Oficial da União, Brasília, 4 de março de 2002. Seção 1, p.8.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução**

**CNE/CP 2/2002.** Diário Oficial da União, Brasília, 4 de março de 2002. Seção 1, p.9.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 8/2002.** Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p.12.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental.** Brasília, 1997

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio.** Brasília, 1998

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação.** São Paulo, Cultrix, 1988.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de, e GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências.** São Paulo, Cortez, 1993. Coleção questões de nossa época, vol. 26.

CHASSOT, Attico. **Alquimiando a química.** Química Nova na Escola, nº1, maio de 1995

CHASSOT, Attico. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí, UNIJUÍ, 1993. Coleção ensino de 2º grau.

CHASSOT, Attico. **Para quem é útil o ensino?** Canoas, Editora da ULBRA, 1995.

CHASSOT, Attico. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, Porto

Alegre, v.1, n.2, p.129-145, 1996.

COSTA, Marisa Vorraber. **Estudos culturais em educação**. Porto Alegre, Editora da Universidade/UFRGS, 2000.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. **A química de José Bonifácio**. Química Nova 9(4), 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **Formação de professores formadores de professores**. Exame de qualificação ao Doutorado. Campinas, UNICAMP, outubro de 1998.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo, Cortez, 2000. Coleção Questões da Nossa Época, v. 77.

KNELLER, George F. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.

LIMA, Waterloo N.; ALENCAR, Paulo de Tarso S.; BARBOSA, Rui dos Santos. **Uma tentativa para Consolidar as Atividades Básicas de Ensino e Pesquisa em Física, Informática, Química e Matemática: a implantação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFPA**. In Anais do Simpósio sobre História da Ciência e da Tecnologia no Pará. Tomo I. Belém, UFPA, 1985.

MACHADO, Jorge. **A História da Ciência nos livros de química: muletas ou pilares?** Belém, NPADC/UFPA, 1995. Monografia de especialização.

MACHADO, Jorge. **Os alquimistas estão chegando. Estão chegando os**

**alquimistas?**. Belém, NPADC/UFGA, 2002. Texto não publicado.

MANFREDO, Elizabeth C. G. **A formação de professores na Licenciatura: um olhar sobre o processo de reformulação curricular do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará**. Belém, NPADC/UFGA, 2003. Monografia de qualificação ao Mestrado.

MATHIAS, Simão. **Evolução da Química no Brasil**. in FERRI, M. G. e MOTOYAMA, S. **História das Ciências no Brasil**. São Paulo, EPU/EDUSP, 1979.

NETO, Gil Baião e FONSECA, M<sup>a</sup> Rachel Fróes da. **Laboratório Químico do Museu Imperial e Nacional**. In **Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930)**. <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br>. Acessado em Agosto de 2003.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre, Artmed, 2002. Cap. 8.

PIRSIG, Robert. **Zen e a arte da manutenção de motocicletas**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1984.

PONTE, João Pedro da (e cols.). **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Documento de trabalho da Comissão *ad hoc* do CRUP para a formação de professores. Lisboa, CRUP, sd.

ROCHA, Genylton O. R. **A trajetória da disciplina Geografia no currículo escolar brasileiro**. São Paulo, PUC/SP, 1996. Dissertação de Mestrado.

RONAN, Colin A. **História Ilustrada da Ciência**. Volume III. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 1987.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. Porto, Afrontamento, 1987.

SANTOS, Roberto. **Um século de economia paraense. (1800-1900)**. Conferência pronunciada na 1ª Reunião Amazônica dos Professores de História. Belém, s/d

SCHNETZLER, Roseli P. **O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação**. In SCHNETZLER, R. e ARAGÃO, R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, R. Vieira Gráfica e Editora, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ/CCEN/COLEGIADO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Belém, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ/CENTRO DE EDUCAÇÃO. **Proposta para a reestruturação dos cursos de formação dos profissionais da educação**. Belém, dezembro de 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Minuta das diretrizes curriculares para os cursos de graduação da Universidade Federal do Pará**. Belém, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ/CONSEP. **Resolução nº 2.792, de 12 de junho de 2001**. Belém, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Programa Vestibular 2002**. Belém, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ/NPADC/SEDUC. **Projeto Solução: Desencadeando Ações para Melhoria do Ensino de Química no Pará**. Belém, 15 de maio de 1995.

## ANEXOS

## DESENHOS CURRICULARES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UFPA 1972 - 2004

---

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO E PESQUISA

RESOLUÇÃO Nº 86 DE 15 DE MAIO DE 1972

EMENTA: - Define o Currículo Pleno dos Cursos de Licenciatura em Química, Graduação em Química Industrial, Graduação em Engenharia Química, na forma do Parecer nº 297/62 e da Resolução nº 12/72, Pareceres nºs 281/62 e 280/62, do Conselho Federal de Educação, respectivamente.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral, e em cumprimento à decisão do Egrégio Conselho Superior de Ensino e Pesquisa, em sessão realizada no dia 9 de maio de 1972, promulga a seguinte

### RESOLUÇÃO

- Art. 1º - Os Cursos de Química possibilitarão a Licenciatura em Química, a Graduação em Química Industrial e a Graduação em Engenharia Química e compreenderão:
- I – As disciplinas obrigatórias do Primeiro Ciclo, correspondentes à Área de Ciências Exatas e Naturais;
- II – as disciplinas a serem escolhidas pelo aluno, no Primeiro Ciclo, na forma do regulamento respectivo;
- III – as seguintes disciplinas de currículo mínimo comuns aos três cursos:
- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| - Mecânica             | EN-0230 (Pr. EN-0210) |
| - Cálculo Numérico     | EN-0165 (Pr. EN-0141) |
| - Álgebra Linear I     | EN-0120               |
| - Química Inorgânica I | EN-0315 (Pr. EN-0330) |
| - Química Orgânica I   | EN-0350 (Pr. EN-0330) |
| - Química Orgânica II  | EN-0351 (Pr. EN-0350) |
| - Química Analítica I  | EN-0310 (Pr. EN-0330) |
| - Química Analítica II | EN-0311 (Pr. EN-0310) |
| - Físico-Química I     | EN-0335               |
| - Físico-Química II    | EN-0336 (Pr. EN-0335) |
| - Mineralogia I        | EN-0430               |
- IV – Para o curso de Licenciatura em Química:
- a – a disciplina de currículo mínimo
- |                |         |
|----------------|---------|
| - Bioquímica I | CB-0850 |
|----------------|---------|
- b – as disciplinas pedagógicas necessárias à Licenciatura em Química na forma da Resolução própria.
- V – Para o Curso de Graduação em Química Industrial:
- a – as seguintes disciplinas de currículo mínimo e complementares obrigatórias:
- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| - Desenho Técnico Industrial  | TE-2460               |
| - Bioquímica I                | CB-0850               |
| - Geometria Descritiva I      | TE-2410               |
| - Química Industrial I        | TE-2910               |
| - Química Industrial II       | TE-2911 (Pr. TE-2910) |
| - Química Inorgânica II       | EN-0316 (Pr. EN-0315) |
| - Química Orgânica III        | EN-0352 (Pr. EN-0351) |
| - Química Analítica III       | EN-0312 (Pr. EN-0311) |
| - Físico-Química III          | EN-0337 (Pr. EN-0336) |
| - Física Industrial I         | TE-2913               |
| - Física Industrial II        | TE-2914 (Pr. TE-2913) |
| - Tecnologia das fermentações | TE-2930               |
| - Microbiologia Industrial    | TE-2932               |

VI – Para o Curso de Graduação em Engenharia Química:

a – as seguintes disciplinas de Currículo mínimo e complementares obrigatórias:

- Desenho Técnico Industrial	TE-2460
- Geometria Descritiva I	TE-2410
- Mecânica dos Fluidos	TE-2610 (Pr. EN-0230)
- Eletrotécnica Geral	TE-2815 (Pr. EN-0130)
- Resistência dos Materiais I	TE-2510
- Noções de Economia I	SE-3313
- Estatística	EN-0170
- Organização Industrial	SE-3522
- Química Industrial I	TE-2910
- Química Industrial II	TE-2911 (Pr. TE-2910)
- Processos Unit. da Ind. Química	TE-2920
- Operações Unit. da Ind. Química	TE-2925 (Pr. EN-0336)
- Transmissão de Calor	TE-2755 (Pr. EN-0111/TE-2610)
- Termodinâmica da Eng. Química	TE-2917
- Máquinas Térmicas I	TE-2760 (Pr. TE-2750)
- Instrumentação e Controle I	TE-2950
- Instrumentação e Controle II	TE-2951 (Pr. TE-2950)
- Cinética e Cálculo de Reatores	TE-2960
- Higiene e Segurança Industrial	TE-2636
- Proc. Unit. das Ind. de Fermentação	TE-2938
- Química Orgânica II	EN-0316 (Pr. EN-0315)
- Química Orgânica III	EN-0352 (Pr. EN-0315)
- Química Analítica III	EN-0312 (Pr. EN-0311)
- Físico-Química III	EN-0337 (Pr. EN-0336)

VII – as seguintes disciplinas a serem oferecidas ao aluno para efeito de opção, comuns aos três cursos:

- Análise Instrumental I	TE-2953
- Análise Instrumental II	TE-2954 (Pr. TE-2953)
- Instrumentação para o Ensino I	EN-0273
- Tecnologia de Alimentos	TE-2935
- Análise Orgânica	EN-0355

Art. 2º - Quando o aluno já tiver obtido, no Primeiro Ciclo, os créditos correspondentes a quaisquer das disciplinas constantes do inciso III do artigo anterior, ficará dispensado de cursá-las no Segundo.

Parágrafo único - Na hipótese deste artigo, os créditos correspondentes a disciplina serão computados para efeito de integralização curricular, apenas uma vez, sempre no seu caráter de disciplina obrigatória, devendo o aluno integralizar o total previsto no inciso I do art. 3º com maior número de disciplinas optativas, no Segundo Ciclo, se necessário.

Art. 3º - Para integralização dos créditos correspondentes aos Cursos serão observados os seguintes limites mínimos:

I – Para Licenciatura em Química:

- Cento e trinta e dois (132) créditos no total do Curso, incluindo os obtidos no Primeiro Ciclo;
- nove (9) créditos desse total em disciplinas escolhidas pelo aluno, dentre as relacionadas no inciso VII do art. 1º
- trinta e quatro (34) créditos desse total em disciplinas pedagógicas na forma de regulamento respectivo;

II – Para Graduação em Química Industrial:

- Cento e quarenta e seis (146) créditos no total do Curso, incluindo os obtidos no Primeiro Ciclo;
- Oito (8) créditos desse total em disciplinas, escolhidas pelo aluno dentre as relacionadas no inciso VII do art. 1º;

III – Para Graduação em Engenharia Química:

- a) Cento e oitenta e seis (186) créditos no total do Curso, incluindo os obtidos no Primeiro Ciclo;
- b) Cinco (5) créditos desse total em disciplinas escolhidas pelo aluno dentre as relacionadas no inciso VII do art. 1º.

§ 1º - O disposto na letra “b” dos incisos I, II e III do presente artigo não afasta a necessidade de preencher os créditos correspondentes a disciplinas optativas na estrutura do Primeiro Ciclo.

§ 2º - O aluno preencherá a exigência do Regimento Geral, quanto à disciplinas eletivas no Primeiro Ciclo.

Art. 4º - O número de créditos correspondentes às disciplinas relacionadas na presente resolução poderá variar de um para outro período letivo, de acordo com a experiência acumulada, conforme vier a constar das respectivas listas de ofertas, sempre respeitados os limites estabelecidos no artigo anterior.

Art. 5º - Sem prejuízo do cumprimento do disposto nos artigos anteriores, o aluno poderá, também, pelo exercício de monitoria em qualquer das disciplinas deste currículo oferecidas pelo Departamentos vinculados aos Centros Tecnológico e Ciências Exatas e Naturais, obter três (3) créditos, vedada a acumulação de créditos correspondentes a mais de um semestre ou de mais de uma disciplina.

Art. 6º - Para matricular-se em qualquer período letivo, no Segundo Ciclo, dos Cursos de Química, o aluno deverá escolher disciplinas cujos créditos somem pelo menos quinze (15) e no máximo vinte e cinco (25) créditos por período.

§ 1º - O disposto no presente artigo não se aplica ao Primeiro Ciclo, que continuará a reger-se por norma própria.

§ 2º - O disposto no presente artigo não será aplicado quando o conjunto de disciplinas for o necessário e suficiente para conclusão de curso.

Art. 7º - Além do disposto nos artigos anteriores, o aluno fica obrigado a cursar a disciplina Estudos de Problemas Brasileiros e a submeter-se à prática de Educação Física e de Desportos, na forma e nas oportunidades que forem estabelecidas pela Universidade, acrescentando-se à integralização curricular prevista no inciso I do art. 3º os créditos respectivos.

Art. 8º - As disciplinas do currículo mínimo, comuns aos três (3) cursos de Química, a seguir mencionadas, terão a seguinte correspondência no currículo pleno:

- a) Matemática, corresponderá a:
- a.1 – Cálculo I
  - a.2 – Cálculo II
  - a.3 – Cálculo Numérico
  - a.4 – Álgebra Linear I
- b) Física, corresponderá a:
- b.1 – Física Geral I
  - b.2 – Física Geral II
  - b.3 – Mecânica

Art. 9º - As disciplinas do currículo mínimo, específicas à Licenciatura em Química, a seguir mencionadas, terão a seguinte correspondência no currículo pleno:

- a) Química Orgânica e Noções de Química Biológica, corresponderá a:
- a.1 – Química Orgânica I
  - a.2 – Química Orgânica II
  - a.3 – Química Orgânica III
  - a.4 – Bioquímica I

- b) Química Geral, corresponderá a:
  - b.1 – Química Geral
  - b.2 – Química Analítica I
  - b.3 – Química Analítica II
- c) Mineralogia, corresponderá a:
  - c.1 – Mineralogia I
- d) Química Inorgânica, corresponderá a:
  - d.1 – Química Inorgânica I

Art. 10 – As disciplinas do currículo mínimo, específicas à Graduação em Química Industrial, a seguir mencionadas, terão a seguinte correspondência no currículo pleno:

- a) Desenho, corresponderá a:
  - a.1 – Desenho Técnico Industrial
  - a.2 – Geometria Descritiva I
- b) Química Orgânica, corresponderá a:
  - b.1 – Química Orgânica I
  - b.2 – Química Orgânica II
  - b.3 – Química Orgânica III
  - b.4 – Bioquímica I
- c) Físico-Química, corresponderá a:
  - c.1 – Físico-Química I
  - c.2 – Físico-Química II
  - c.3 – Físico-Química III
- d) Química Analítica, corresponderá a:
  - d.1 – Química Analítica I
  - d.2 – Química Analítica II
  - d.3 – Química Analítica III
- e) Química Industrial, corresponderá a:
  - e.1 – Química Industrial I
  - e.2 – Química Industrial II
  - e.3 – Física Industrial
  - e.4 – Microbiologia Industrial
  - e.5 – Tecnologia das fermentações
- f) Química Inorgânica, corresponderá a:
  - f.1- Química Inorgânica I
  - f.2 – Química Inorgânica II

Art. 11 – As disciplinas do currículo mínimo, específicas à Graduação em Engenharia Química, a seguir mencionadas, terão a seguinte correspondência no currículo pleno:

- a) Desenho Técnico, corresponderá a:
  - a.1 – Desenho Técnico Industrial
  - a.2 – Geometria Descritiva I
- b) Economia, Estatística e Organização Industrial, corresponderá a:
  - b.1 – Introdução à Economia I
  - b.2 – Estatística
  - b.3 – Organização Industrial
- c) Físico-Química, corresponderá a:
  - c.1 – Físico-Química I
  - c.2 – Físico-Química II
  - c.3 – Físico-Química III
- d) Química Orgânica, corresponderá a:
  - d.1 – Química Orgânica I
  - d.2 – Química Orgânica II
  - d.3 – Química Orgânica III
- e) Química Analítica, corresponderá a:
  - e.1 – Química Analítica I

- e.2 – Química Analítica II
- e.3 – Química Analítica III
- f) Química Industrial, corresponderá a:
  - f.1 – Química Industrial I
  - f.2 – Química Industrial II
- g) Processos e Operações Unitárias da Indústria Química, corresponderá a:
  - g.1 – Processos Unitários da Indústria Química
  - g.2 – Operações Unitárias da Indústria Química
- h) Termodinâmica e Máquinas Térmicas, corresponderá a:
  - h.1 – Termodinâmica da Engenharia Química
  - h.2 – Máquinas Térmicas
- i) Química Inorgânica, corresponderá a:
  - i.1 – Química Inorgânica I
  - i.2 – Química Inorgânica II

Art. 12 – Os Departamentos didático-científicos proporão, na forma do disposto nos arts. 59 e 62 do Regimento Geral, ao Colegiado dos Cursos de Química, a carga horária e os créditos das disciplinas previstas neste currículo.

Parágrafo único – O Colegiado dos Cursos de Química baixará Resolução definindo a carga horária e os créditos das disciplinas que integram este currículo, obedecendo os limites estabelecidos pela Resolução nº 23, arts. 2º, 3º e 4º, de 18 de maio de 1971 do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa, e pela Portaria nº 159, de 14 de junho de 1965 do Ministério da Educação e Cultura.

Art. 13 – A presente Resolução entra em vigor nesta data, ficando revogada a Resolução nº 59, de 23 de novembro de 1971.

Reitoria da Universidade Federal do Pará, em 15 de maio de 1972.

Prof. Dr. ALOYSIO DA COSTA CHAVES  
Reitor  
Presidente do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa

---

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO E PESQUISA

RESOLUÇÃO Nº 356 DE 08 DE JULHO DE 1976

EMENTA: - Altera, na forma da Resolução nº 30/74 do Conselho Federal de Educação, a Resolução nº 86 de 15.05.72 do CONSEP que define o curso de Licenciatura em Química

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral, e em cumprimento à decisão do Egrégio Conselho Superior de Ensino e Pesquisa, em sessão realizada no dia 08 de julho de 1976, promulga a seguinte

R E S O L U Ç Ã O :

Art. 1º - O curso de Licenciatura Plena em Química, compreenderá:

I – As disciplinas obrigatórias do Primeiro Ciclo, correspondentes à Área de Ciências Exatas e Naturais;

II – disciplinas a serem escolhidas pelo aluno, no Primeiro Ciclo, na forma do regulamento respectivo;

III – as seguintes disciplinas do Currículo Mínimo e complementares obrigatórias;

- Elementos de Geologia	EN-0419
- Biologia Geral	CB-0101
- Probabilidade e Estatística	EN-0503
- Química Orgânica I	EN-0314 (Pr. EN-0321)
- Química Inorgânica I	EN-0304 (Pr. EN-0321)
- Álgebra Linear I	EN-0116
- Botânica I	CB-0104
- Zoologia I	CB-0102
- Física II	EN-0244 (Pr. EN-0202)
- Físico-Química I	EN-0322 (Pr. EN-0321)
- Físico-Química II	EN-0323 (Pr. EN-0322)
- Química Inorgânica II	EN-0305 (Pr. EN-0304)
- Química Orgânica II	EN-0315 (Pr. EN-0310)
- Bioquímica I	CB-0408
- Introdução à Ciência do Ambiente	TE-0341
- Química Analítica I	EN-0306 (Pr. EN-0321)
- Química Analítica II	EN-0307 (Pr. EN-0306)
- Química Analítica III	EN-0308 (Pr. EN-0306)

IV – disciplinas a serem oferecidas ao aluno, para efeito de opção, na forma do inciso II, do artigo 3º, dentre as seguintes:

- Físico-Química III	EN-0324 (Pr. EN-0323)
- Química Orgânica III	EN-0316 (Pr. EN-0315)
- Introdução à Ciência dos Computadores	EN-0134
- Análise Instrumental	TE-0630
- Análise Orgânica I	EN-0317 (Pr. EN-0315)
- Química de Produtos Naturais	EN-0319
- Análise de Elementos Traços	EN-0309
- Análise Orgânica II	EN-0318 (Pr. EN-0315)

V – as disciplinas pedagógicas na forma da Resolução que regulamenta o assunto.

Art. 2º - Quando o aluno já tiver obtido, no Primeiro Ciclo, os créditos correspondentes a quaisquer das disciplinas constantes do inciso IV do artigo anterior, ficará dispensado de cursá-las no segundo.

Parágrafo único – Na hipótese deste artigo, os créditos correspondentes à disciplina serão computados para efeito de integralização curricular, apenas uma vez, sempre no seu caráter de disciplina obrigatória, devendo o aluno integralizar o total previsto no inciso I, do art. 3º com maior número de disciplinas optativas no Segundo Ciclo, se necessário.

Art. 3º - Para integralização dos créditos correspondentes ao Curso, serão observados os seguintes limites mínimos:

I – cento e sessenta e dois (162) créditos no total do Curso, incluindo os obtidos no Primeiro Ciclo;

II – doze (12) desses créditos em disciplinas escolhidas pelo aluno dentre as relacionadas no inciso IV do artigo 1º;

III – trinta e quatro (34) créditos em disciplinas pedagógicas, na forma de Resolução Própria.

§ 1º - O disposto no inciso II do presente artigo não afasta a necessidade de preencher os créditos correspondentes às disciplinas optativas na estrutura do Primeiro Ciclo.

§ 2º - O aluno preencherá a exigência do Regimento Geral, quanto a disciplina eletiva, no Primeiro Ciclo.

Art 4º - O número de créditos correspondentes às disciplinas relacionadas na presente Resolução poderá variar de um para outro período letivo, de acordo com a experiência acumulada, conforme, vier a constar das respectivas listas de ofertas, sempre respeitados os limites estabelecidos no artigo anterior.

Art. 5º - Sem prejuízo do cumprimento do disposto nos artigos anteriores, o aluno poderá, também, pelo exercício de monitoria em quaisquer das disciplinas deste currículo, oferecidas pelos departamentos vinculados aos Centros de Ciências Exatas e Naturais, Tecnológico e Educação, obter três (3) créditos, vedada a acumulação de créditos correspondentes a mais de um semestre ou de mais de uma disciplina.

Art 6º - Para matricular-se em qualquer período letivo no Segundo Ciclo, o aluno deverá escolher disciplinas cujos créditos somem pelo menos onze (11) e no máximo trinta (30) créditos por período, a fim de que possa integralizar o curso no mínimo em três (3) e no máximo em sete (7) anos letivos.

§ 1º - O disposto no presente artigo não se aplica ao Primeiro Ciclo, que continuará a reger-se por norma própria

§ 2º - O disposto no presente artigo não será aplicado quando o conjunto de disciplinas for o necessário e suficiente para conclusão do curso.

Art 7º - Além do disposto nos artigos anteriores, o aluno fica obrigado a cursar a disciplina “Estudo de Problemas Brasileiros” e a submeter-se à prática de Educação Física e de Desportos, na forma e nas oportunidades que forem estabelecidas pela Universidade, acrescentando-se à integralização curricular previsto no inciso I do art. 3º os créditos respectivos.

Art. 8º - As seguintes matérias do Currículo Mínimo, a seguir mencionadas, terão a seguinte correspondência no Currículo Pleno:

- a) Matemática, corresponderá a:
  - a.1 – Cálculo I
  - a.2 – Cálculo II
  - a.3 – Probabilidade e Estatística
  - a.4 – Álgebra Linear I
- b) Física, corresponderá a:
  - b.1 – Física Geral
  - b.2 – Física I
  - b.3 – Física II
- c) Elementos de Geologia, corresponderá a:
  - c.1 – Elementos de Geologia
- d) Biologia, corresponderá a:

- d.1 – Biologia Geral
- d.2 – Botânica I
- d.3 – Zoologia I
- d.4 – Introdução à Ciência do Ambiente
- e) Química Geral, corresponderá a:
  - e.1 – Química Geral
  - e.2 – Físico-Química I
  - e.3 – Físico-Química II
- f) Química Inorgânica, corresponderá a:
  - f.1 – Química Inorgânica I
  - f.2 – Química Inorgânica II
- g) Química Orgânica e Biológica, corresponderá a:
  - g.1 – Química Orgânica I
  - g.2 – Química Orgânica II
  - g.3 – Bioquímica I

Art. 9º - Os departamentos didático-científicos propõem na forma do disposto nos arts. 59 e 62 do Regimento Geral, ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Química, a carga horária e os créditos das disciplinas previstas neste currículo.

Parágrafo único – O Colegiado do Curso de Licenciatura em Química baixará Resolução definindo a carga horária e os créditos das disciplinas que integram este currículo, obedecidos os limites estabelecidos pela Portaria nº 159/65 do Ministério de Educação e Cultura.

Art. 10 – O presente Currículo Pleno terá vigência a partir de 1977.

§ 1º - Os alunos que ingressaram na Universidade Federal do Pará em 1976 deverão, a partir de 1977, fazer as adaptações indispensáveis para o novo Currículo Pleno definido nesta Resolução, observadas as prescrições do Colegiado de Curso.

§ 2º - Aos alunos que ingressaram na Universidade Federal do Pará antes de 1976, será facultado optar pela integralização prevista nesta Resolução, mediante as adaptações necessárias, sob a coordenação e controle do Colegiado de Curso.

Art. 11 – Revogam-se as disposições em contrário.

Reitoria da Universidade Federal do Pará, em 08 de julho de 1976.

Prof. Dr. CLÓVIS CUNHA DA GAMA MALCHER  
Reitor  
Presidente do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa

**FLUXO DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR  
SEGUNDO A RESOLUÇÃO CONSEP Nº 356 DE 08/07/1976**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO E PESQUISA

RESOLUÇÃO Nº 2059 de 03 de fevereiro de 1993

EMENTA – Define o Currículo Pleno do Curso de Licenciatura Plena em Química, na forma de resolução s/nº de 23/10/1962 de CFE e Parecer 297/62 CFE.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral, em cumprimento à decisão do Egrégio Conselho Superior de Ensino e Pesquisa e em sessão realizada no dia 03 de fevereiro de 1993, promulga a seguinte

R E S O L U Ç Ã O

Art. 1º - O Curso de Licenciatura em Química corresponderá a:

I – Disciplinas obrigatórias, oriundas das matérias do Currículo Mínimo da Instituição, Especiais e Pedagógicas.

a) Obrigatórias do Currículo Mínimo:

Código	Disciplinas	Pré-Requisito
EN-0176	Cálculo I	
EN-0177	Cálculo II	EN-0176
EN-0178	Cálculo III	EN-0177
EN-0179	Cálculo IV	EN-0178
EN-0702	Probabilidade e Estatística	-
EN-0508	Programação I	-
EN-1201	Física Fundamental I	-
EN-1202	Física Fundamental II	EN-1201
EN-1203	Física Fundamental III	EN-1202
EN-1206	Laboratório Básico II	EN-1203
EN-0336	Química Geral Teórica I	-
EN-0337	Química Geral Experimental I	
EN-0338	Química Geral Teórica II	EN-0336
EN-0339	Química Geral Experimental II	EN-0337
EN-0340	Química Inorgânica Básica	EN-0339
EN-0342	Química Inorgânica Experimental	EN-0339
EN-0341	Estrutura e Reat. dos Comp. Orgânicos	EN-0338/EN-0339
EN-0343	Experimentos Bás. de Química Orgânica	EN-0339/EN-0341
EN-0341	Química Analítica Qualitativa	EN-0338
EN-0345	Análise Química Qualitativa	EN-0339
EN-0346	Termodinâmica Química Teórica	EN-0338
EN-0347	Termodinâmica Química Experimental	EN-0339
EN-0348	Mecanismo das Reações Orgânicas	EN-0341
EN-0349	Química Inorgânica Moderna	EN-0348
EN-0350	Síntese e Caract. em Química Inorgânica	EN-0342
EN-0351	Química Analítica Quantitativa	EN-0344
EN-0352	Gravimetria e Volumetria de Neutralização	EN-0345
EN-0353	Cinética Química Teórica	EN-0339
EN-0354	Cinética Química Experimental	EN-0339
EN-0355	Precipitimetria Redox e Compleximetria	EN-0352
EN-0356	Química Analítica Moderna	EN-0351
EN-0358	Métodos Fís. e Quím. de Análise Orgânica	EN-0341
EN-0359	Eletroquímica	EN-0346
EN-0361	Introdução à Química Quântica	EN-0346

CG-0201	Mineralogia I	EN-0340/EN-0342
CB-0408	Bioquímica I	-

## b) Disciplinas obrigatórias da Instituição:

Código	Disciplinas	Pré-Requisito
LA-0162	Português Instrumental	-
EN-0335	Instrumentação Para o Ensino de Química	-
EN-0382	TCC	

## c) Disciplinas Especiais:

Código	Disciplinas	Pré-Requisitos
ED-0415	Educação Física I	-

## d) Parte Pedagógica, de acordo com parecer 292/ \_\_\_\_\_

Código	Disciplinas	Pré-Requisitos
ED-0101	Introdução à Educação	-
ED-0130	Psicologia da Educação	ED-0101
ED-0301	Didática Geral	ED-0130
ED-0392	Metodologia do Ensino (Química)	ED-0130/ED-0301
ED-0227	Est. Func. Ens. de 1º e 2º Grau II	-
ED-1310	Prática de Ensino (Química)	Ao final do curso

II – Atividades Complementares (10%) - participação em eventos como congressos, seminários e outras atividades, cuja atribuição de créditos será definida pelo Colegiado em normatização específica.

Art. 2º - A inscrição em Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) somente poderá ser efetivada após a integralização de, pelo menos, 75% do total de carga horária específica.

Art. 3º - As atividades curriculares funcionarão em turnos de 6 (seis) horas, a serem definidos pelo Colegiado do Curso para divulgação dos editais que regulamentam o processo de seleção para admissão dos candidatos do Curso.

Art. 4º - É vedada a acumulação de crédito pelo aluno no exercício de uma monitoria.

Art. 5º - As matérias do Currículo Mínimo terão a seguinte correspondência no Currículo Pleno:

## 1. Matemática corresponderá:

- 1.1 – Cálculo I
- 1.2 – Cálculo II
- 1.3 – Cálculo III
- 1.4 – Cálculo IV
- 1.5 – Probabilidade e Estatística
- 1.6 – Programação I

## 2. Física corresponderá:

- 2.1 – Física Fundamental I
- 2.2 – Física Fundamental II
- 2.3 – Física Fundamental III
- 2.4 – Laboratório Básico II

## 3. Mineralogia corresponderá:

## 3.1 – Mineralogia I

## 4. Química Geral corresponderá:

4.1 – Química Geral Teórica I

4.2 – Química Geral Experimental I

4.3 – Química Geral Teórica II

4.4 – Química Geral Experimental II

Além de

4.5 – Termodinâmica Química Teórica

4.6 – Termodinâmica Química Experimental

4.7 – Cinética Química Básica

4.8 – Cinética Química Experimental

4.9 – Introdução à Mecânica Quântica

4.10 – Eletroquímica

## 5. Química Inorgânica e Biológica corresponderá:

5.1 – Estrutura e Reatividade dos Compostos orgânicos

5.2 – Experimentos Básicos de Química Orgânica

5.3 – Mecanismos de Reações Orgânicas

5.4 – Métodos Físicos e Químicos de Análise Orgânica

5.5 – Bioquímica I

## 6. Química Inorgânica corresponderá:

6.1 – Química Inorgânica Básica

6.2 – Química Inorgânica Experimental

6.3 – Química Inorgânica Moderna

6.4 – Síntese e Caracterização em Química Inorgânica

6.5 – Química Analítica Qualitativa

6.6 – Análise Química Qualitativa

6.7 – Química Analítica Quantitativa

6.8 – Gravimetria e Volumetria de Neutralização

6.9 – Precipitimetria Redox e Complexometria

6.10 – Química Analítica Moderna

## 7. Pedagógicas corresponderá:

7.1 – Introdução à Educação

7.2 – Psicologia da Educação

7.3 – Didática Geral

7.4 – Metodologia do Ensino de Química

7.5 – Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º Grau

7.6 – Prática de Ensino

Art. 6º - O Colegiado do Curso de Licenciatura em Química estabelecerá o número mínimo de disciplinas, carga horária e créditos para a integralização do presente Currículo, ouvindo os Departamentos envolvidos, de acordo com previsto no Regimento Geral Artigos 59 e 62.

Art. 7º - A presente Resolução entrará em vigor na data de sua promulgação, revogada a Resolução nº 356/76 do CONSEP.

Reitoria da Universidade Federal do Pará em 03 de fevereiro de 1993.

PROF. DR. NILSON PINTO DE OLIVEIRA

Reitor

Presidente do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa

**GRADE CURRICULAR OFICIAL DA LICENCIATURA EM QUÍMICA  
RESOLUÇÃO CONSEP N° 2059 DE 03/02/1993**

**DESENHO CURRICULAR DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**  
(PPP-2004 pags. 21 a 23)

CÓDIGO	ATIVIDADE CURRICULAR	CH	
		T	P
<b>BLOCO 1</b>			
ED03156	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA I (Bases epistemológicas da ciência)		60
EN03036	2- QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	60	
EN03037	3- QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I	45	
EN01145	4- CÁLCULO C1	60	
ED01029	5- PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	90	
LA01060	6- PORTUGUÊS INSTRUMENTAL	60	
TOTAL PARCIAL		375	
<b>BLOCO 2</b>			
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA II (Vivências amazônicas)		30
EN03038	2- QUÍMICA GERAL TEÓRICA II	45	
EN01141	3- CÁLCULO C2	60	
EN02079	4- FÍSICA FUNDAMENTAL I	60	
ED03081	5- DIDÁTICA GERAL	60	
	6- ESTATÍSTICA APLICADA À QUÍMICA	60	
EN01093	7- INTRODUÇÃO A ALGEBRA LINEAR	60	
TOTAL PARCIAL		375	
<b>BLOCO 3</b>			
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA III (Ciência tecnologia e sociedade)		30
EN	2- FÍSICA II	60	
	3- QUÍMICA ORGÂNICA I	60	
	4- FÍSICO-QUÍMICA I	60	
EN03044	5- QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	60	
	6- LABORATÓRIO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	45	
EN01146	7- CÁLCULO C3	60	
TOTAL PARCIAL		375	
<b>BLOCO 4</b>			
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA IV (Produção do conhecimento pedagógico em ciências)		30
EN02084	2- LABORATÓRIO BÁSICO II (Física)	30	
ED02042	3- ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA	60	
	4- QUÍMICA INORGÂNICA I	60	
	5- LABORATÓRIO DE FÍSICO-QUÍMICA I	45	
	6- LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA I	45	
LA02030	7- INGLÊS INSTRUMENTAL I	60	
TOTAL PARCIAL		330	

\* CH= Carga Horária; T= Teoria; P= Prática

CÓDIGO	ATIVIDADE CURRICULAR	CH	
		T	P
	<b>BLOCO 5</b>		
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA V (Oficina de aprendizagem e produção do ensino de química I)		60
	2- ESTÁGIO SUPERVISIONADO I (Vivências pedagógicas no ensino fundamental)	100	
	3- QUÍMICA INORGÂNICA II	30	
	4- FÍSICO-QUÍMICA II	60	
EN03051	5- QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA	60	
	6- LABORATÓRIO DE QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA	45	
	TOTAL PARCIAL	355	
	<b>BLOCO 6</b>		
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA VI (Oficina de aprendizagem e produção do ensino de química II)		60
	2- ESTÁGIO SUPERVISIONADO II (Vivências pedagógicas na escola e no 1º ano do ensino médio)	100	
	3- LABORATÓRIO DE FÍSICO-QUÍMICA II	45	
	4- LABORATÓRIO DE QUÍMICA INORGÂNICA	45	
	5- QUÍMICA ORGÂNICA II	60	
	6- ELEMENTOS DE GEOLOGIA E MINERALOGIA	60	
	TOTAL PARCIAL	370	
	<b>BLOCO 7</b>		
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA VII (Oficina de aprendizagem e produção do ensino de química III)		60
	2- ESTÁGIO SUPERVISIONADO III (Vivências pedagógicas na escola e no 2º ano do ensino médio)	100	
	3- QUÍMICA BIOORGÂNICA	60	
	4- QUÍMICA AMBIENTAL	60	
	5- LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA II	45	
	TOTAL PARCIAL	325	
	<b>BLOCO 8</b>		
	1- PRÁTICA PEDAGÓGICA EM QUÍMICA VIII (Metodologia do ensino de ciências e química)		60
	2- ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV (Vivências pedagógicas na escola e no 3º ano do ensino médio)	100	
EN03074	3- TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	60	
EN03035	4- INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA/ OFICINA	30	15
	5- INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE ORGÂNICA	30	
	6- MÉTODOS COMPUTACIONAIS APLICADOS AO ENSINO DE QUÍMICA	60	
	TOTAL PARCIAL	355	

\* CH= Carga Horária; T= Teoria; P= Prática

**Observação:** Disciplinas ofertadas pelo Departamento de Química que não estão incluídas neste desenho curricular, assim como algumas disciplinas do Departamento de Matemática, Departamento de Física, outros departamentos afins, e do centro de Educação da UFPA, poderão ser cursadas como

disciplinas optativas ou na forma de curso de extensão, permitindo a flexibilização do currículo. O colegiado definirá as disciplinas que poderão ser atendidas com este formato.

### 6.2 - RESUMO DA CARGA HORÁRIA TOTAL

<b>Atividades</b>	<b>Carga Horária</b>
Prática	405
Estágio Curricular Supervisionado	400
Conteúdo de natureza científico-cultural	2.055
Outras atividades acadêmico-científico-culturais	200
<b>TOTAL DE CARGA HORÁRIA DO CURSO</b>	<b>3.060</b>

### 6.3 - CARGA HORÁRIA DAS DIMENSÕES PRÁTICAS

<b>Atividades</b>	<b>Carga Horária</b>
Prática	405
Psicologia da Educação	90
Didática Geral	60
Estrutura e Funcionamento da Educação Básica	60
<b>TOTAL</b>	<b>615</b>

---

## **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO LICENCIADO EM QUÍMICA** (PPP-2004, pags. 11 a 13)

### Com relação à formação pessoal

- Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios, bem como dos procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios de Química.
- Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou educacionais e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com contexto cultural, socioeconômico e político.
- Identificar os aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional.
- Identificar o processo de ensino/aprendizagem como processo humano em construção.
- Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção.
- Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem uma pesquisa educacional.
- Ter interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extracurriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com o ensino de Química, bem como para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química.
- Ter formação humanística que permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem estar dos cidadãos.
- Ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática e avaliação da qualidade do material disponível no mercado, além de ser preparado para atuar como pesquisador no ensino de Química.

### Com relação à compreensão da Química

- Compreender os conceitos, leis e princípios de Química.
- Conhecer as propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos, que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico, aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade.
- Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais.
- Reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com contexto cultural, socioeconômico e político.

### Com relação à busca de informações e à comunicação e expressão

- Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica.
- Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente inglês e/ou espanhol).
- Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, “kits”, modelos, programas computacionais e materiais alternativos.
- Demonstrar bom relacionamento interpessoal e saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem educacional, oral e escrita (texto, relatórios, pareceres, “pôster”, internet, etc.) em idioma pátrio.

### Com relação ao ensino de Química

- Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem.
- Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.
- Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático.
- Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química.
- Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho.
- Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional.
- Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química.
- Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química.
- Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem.

### Como relação à profissão

- Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo.
- Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade.
- Atuar no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variado, contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescente; organizar e usar laboratórios de Química; escrever e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos e indicar bibliografia para o ensino de Química; analisar e elaborar programas para esses níveis de ensino.

- Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio às dificuldades do magistério.
- Conhecer criticamente os problemas educacionais brasileiros.
- Identificar no contexto da realidade escolar os fatores determinantes no processo educativo, tais como o contexto socioeconômico, política educacional, administração escolar e fatores específicos do processo de ensino-aprendizagem de Química.
- Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania.
- Desempenhar outras atividades na sociedade, para cujo sucesso uma sólida formação universitária seja importante fator.