

A FORMAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA: UMA RETROSPECTIVA HISTÓRICA

Cristina Cimarelli Rubega^{*}
Décio Pacheco^{**}

Resumo: Este artigo apresenta uma breve retrospectiva da evolução sociohistórica do técnico em Química e da sua praxis produtiva, voltando-se para uma educação técnica de nível médio, no âmbito social, político e científico-tecnológico. Visa um sujeito de ação transformadora, não se restringindo a uma ideologia imediatista de formação profissional; busca eliminar a perspectiva reprodutivista das relações sociais como engrenagem do sistema capitalista.

Unitermos: Formação profissional, ensino técnico, Química - estudo e ensino, competências técnicas.

Abstract: *This paper presents a brief review of the socio-historical evolution of the chemical technician and his/her productive praxis, as well as his/her High-School level technical education as situated in the social and political environment in the realm of science and technology. Such an individual is seen as the subject of transforming action, so the approach taken here is not restricted to an immediatic ideology of professional training, but rather attempts to eliminate that reproductive perspective which considers social relations as gears in the capitalist system.*

Keywords: *Professional education (training); technical education; chemistry - study and teaching; technical competence.*

Introdução

Este estudo apresenta algumas considerações sobre a relação entre a formação do trabalhador de nível técnico para a indústria química, os novos paradigmas produtivos e a nova legislação para a educação profissional, através de uma retrospectiva histórica dessa profissão e, conseqüentemente, do ensino técnico, cuja trajetória está intimamente ligada à evolução do processo de industrialização do país. A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 alterou a Educação Profissional (Cap. III, Artigos 39 a 42) ao separar a educação geral da educação profissional, que deverá ser feita de forma concomitante ou seqüencial à primeira. Essas alterações foram estabelecidas pelo Decreto nº 2.208/97 que regulamentou o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da referida lei.

A qualificação da força de trabalho e a evolução do ensino técnico podem ser associadas a dois fatores contraditórios entre si: as necessidades de sobrevivência do capital e as

^{*} Professora Assistente Doutora, Faculdade de Belas Artes de São Paulo; responsável pela área de química do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Campinas, São Paulo (e-mail: rubega@uol.com.br).

^{**} Professor Assistente Doutor do Departamento de Metodologia de Ensino da Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (e-mail: dpacheco@obelix.unicamp.br).

necessidades de sobrevivência do trabalhador. Essa contradição é determinada historicamente pelas “necessidades” e não pela “liberdade”, como sendo, na perspectiva gramsciana, a própria *filosofia da praxis* (Gramsci, 1991, p. 113-115). A partir da década de 80, as mudanças ocorridas na organização e administração do trabalho tornam suas relações hierárquicas “aparentemente mais flexíveis”, passando a ser muito mais valorizados, na seleção do trabalhador, os conteúdos implícitos e não organizados (atitudes e comportamentos) - no currículo oculto (Santomé, 1995, p. 11; 201-203) -, do que os conteúdos explícitos e organizados (científicos e tecnológicos) - no currículo formal.

Uma breve análise do desenvolvimento da indústria química e da qualificação da sua mão-de-obra indica que, desde início do período de colonização do Brasil, até o final da década de 70, aproximadamente, as relações de poder e hierarquia existentes no sistema capitalista de produção eram bem definidas. O baixo nível de qualificação exigido pelas tecnologias até então existentes, somado à divisão social do trabalho, proposta pelo método Taylor de gerenciamento científico (que tem como núcleo central a organização do trabalho nos seus elementos mais simples e a melhoria sistemática do desenvolvimento de cada um desses elementos pelo trabalhador), deixava muito claro para o trabalhador qual a sua posição e função, assim como as tarefas a serem desempenhadas na estrutura hierárquica da indústria (Braverman, 1981, p. 82-85).

Bologna (1974, p. 4) cita Roberto Mange que caracteriza três níveis de trabalhador: o braçal - “o braço anatômico”; o semi-qualificado - “braço atento” e o qualificado - “braço pensante”. Nessas três características se enquadravam as categorias técnicas, não deixando margem a dúvidas sobre o papel desse trabalhador no processo produtivo. A trajetória histórica da profissão do técnico em Química aponta para o forte domínio que o sistema produtivo sempre exerceu sobre esse trabalhador. As atividades dos técnicos referentes à química, tanto aquelas desenvolvidas já no período da colonização, como aquelas exercidas nos dias de hoje nas modernas indústrias, levam-nos a pensar que eles nunca tiveram domínio nem controle sobre os processos químicos globais (Braverman, 1991, p. 193).

A produção de açúcar: um produto químico para justificar a colonização do Brasil

A expansão do capitalismo mercantil, no período que antecedeu ao descobrimento do Brasil, foi marcada pela busca de novos mercados produtores e ampliação da atividade comercial portuguesa. A descoberta de novas terras não desencadeou, porém, um processo imediato de colonização. Os motivos que levaram Portugal a iniciar a colonização do Brasil, após 30 anos do seu descobrimento, foram de caráter econômico-financeiro, segundo estudos realizados por Dean (1991), Fonseca (1961), Manacorda (1997), Motoyama (1994, 1995), Petitat (1994), Romanelli (1999), Vargas (1995). O desinteresse de Portugal pela colonização imediata do Brasil pode ser justificada, em parte, pelo fato de nenhum produto brasileiro ter importância comercial para Portugal, sendo que investir na produção de mercadorias, para posterior comercialização, não parecia tão lucrativo quanto o comércio das especiarias orientais. O processo de colonização deveria se basear na produção

de algum valor-de-uso que justificasse o investimento de capital a ser feito. A escolha foi a produção de açúcar, produto este que nas últimas décadas do século XV tinha se tornado muito cobiçado na Europa.

A partir da segunda metade do século XVI, a produção de açúcar passou a ser a atividade química pioneira do país. A atividade açucareira desenvolveu-se principalmente no litoral nordestino, pelas características do solo de massapê e pela proximidade com os portos dos mercados consumidores europeus. A fácil comercialização do açúcar na Europa e a facilidade de adaptação da cana ao clima e solo do litoral brasileiro conferiam a esse produto um elevado valor-de-troca no mercado europeu, contribuindo assim para perpetuar o modo de acumulação de riquezas da burguesia mercantilista portuguesa.

A produção de açúcar no Brasil, porém, esbarrava em vários problemas. O maior deles, talvez, fosse a mão-de-obra necessária para o controle das plantações, beneficiamento da cana nos engenhos e outros processos como fermentação e ponto de purga da cana. Esse problema foi resolvido pela transferência de escravos e índios para as colônias agrícolas, aos quais eram transmitidos os conhecimentos e habilidades necessárias aos ofícios da produção açucareira. O mercantilista encontrava na mão escrava uma mercadoria cujo valor-de-uso possuía a propriedade peculiar de ser fonte de valor, de modo que consumi-la seria, portanto, criar valor.

O ensino rudimentar e caseiro dos ofícios, ministrado apenas aos escravos e índios durante três séculos e meio, no Brasil, tornou esse tipo de atividade aviltante aos olhos dos brancos. As conseqüências negativas dessa imagem se fazem sentir até os dias de hoje, tanto na baixa produtividade da mão-de-obra como na degradação do trabalho manual entendido como inferior pela elite burguesa.

As escassas mudanças sofridas pela sociedade até a fase final do modelo agrário-exportador não impunham maiores demandas na educação (Freitag, 1997, p. 39-40). Mesmo assim, ainda no período colonial, o tipo de ensino secundário desenvolvido pelos jesuítas, contraposto ao ensino ministrado aos negros e aos índios, propiciou a valorização da atividade intelectual através do diploma de curso superior e a depreciação das atividades manuais. O fato de, entre nós, terem sido índios e escravos os primeiros aprendizes de ofício marcou com o estigma da servidão o início do ensino profissional no Brasil. Essa forma de ensino passou a ser vista como destinada somente àqueles das mais baixas categorias sociais. A estruturação do sistema de educação formal no país, durante o período colonial, colaborou para cristalizar o caráter discriminatório da aprendizagem de ofícios. Essa idéia criou raízes tão fortes, que chegou a ser condição para desempenhar funções públicas o fato de o candidato nunca haver trabalhado manualmente (Fonseca, 1961, p. 18).

A ascensão da burguesia e o início da industrialização: as primeiras escolas para formação da força de trabalho

A mercantilização da economia do país, durante a segunda metade do século XVIII, trouxe uma valorização do conhecimento das técnicas, juntamente com a consolidação dos métodos científicos e dos processos industriais. O ensino profissional no Brasil

surge no século XIX, aliado ao progresso científico-tecnológico da época. Inicialmente, tinha por objetivo transformar em força de trabalho produtivo os homens livres, escravos e índios, para atender às necessidades imediatas dos núcleos populacionais emergentes. Os capitalistas recrutavam a força de trabalho de que necessitavam, entre esses núcleos emergentes, colocando-a a seu serviço e possibilitando a rápida expansão de suas indústrias. Elas tinham sido reabertas por autorização de D. João VI, em 1808, após seu fechamento, em 1785, por um alvará real de D. Maria I. Era uma tentativa de Portugal de evitar que a abertura de fábricas e manufaturas pudesse vir a diminuir o número de braços que trabalhavam na extração de minérios e pedras preciosas, que eram encaminhados para a corte portuguesa. O ciclo da cana-de-açúcar, compreendido entre os séculos XVI e XIX, teve uma influência econômica marcante, pois produziu valores que superaram aqueles advindos da mineração, mesmo sendo esta uma atividade puramente extrativista, até o final do século XVIII.

A primeira ação governamental voltada para a formação profissional, visando transformar em força de trabalho os artistas e aprendizes que vinham de Portugal atraídos pelas indústrias que estavam sendo abertas no Brasil, foi o “Colégio das Fábricas”, criado por um decreto de D. João VI em 1809. Em 1816, foi proposta a criação de uma Escola de Belas Artes, para poder se articular o ensino de ciências e de desenho para os ofícios mecânicos; e em 1819 foi criado o “Seminário dos Órfãos”, que passou a funcionar num antigo convento da Bahia. Ali se ensinavam as artes e ofícios mecânicos para os *deserdados da sorte, os desamparados e os infelizes*, sendo esse caráter assistencialista o estigma que marcou o ensino profissional desde o início (Fonseca, 1961, p. 18).

O café que, já ao final do século XVIII vinha tendo sua exportação favorecida, motivada pela decadência de sua produção no Haiti, provocada pela Revolução Francesa, passou a assumir importância comercial. Por volta de 1850, as exportações de café passam à frente das de açúcar e das de algodão que, apesar de decadentes, ainda lideravam o mercado internacional, tornando-se o principal produto de exportação do país. Esse fato influenciou de forma decisiva o desenvolvimento industrial no Brasil, principalmente, no Estado de São Paulo. O crescimento das exportações de café, fez com que esse produto se tornasse a base do crescimento industrial nacional porque proporcionava o pré-requisito básico de todo sistema industrial - a geração de recursos monetários.

Os avanços da industrialização ficaram limitados à estrutura da produção de café. A extrema distância que se estabeleceu entre o fazendeiro cafeicultor, que podia se aproveitar da situação privilegiada do Brasil no mercado europeu, e o colono, cujo salário estava condicionado aos preços internacionais do café, manteve estacionário o padrão dessa massa populacional, levando à estagnação da técnica produtiva e influenciando a manufatura. Esta limitou-se a atender apenas as necessidades rudimentares do operário agrícola: enxadas, pás, peneiras de café e tecido grosseiro de algodão (Dean, 1991, p. 13).

Tais fatores tiveram grande influência na preparação da força de trabalho para as funções manuais, as quais, até meados deste século, estiveram reservadas às camadas sociais mais pobres da população.

Os primeiros anos da República não influíram significativamente na estrutura social do Brasil, permitindo à elite formada no Império continuar sua ação. A industrialização, no

final do Império, levou à necessidade do aumento das forças produtivas. As primeiras fábricas viram-se beneficiadas pela presença de uma mão-de-obra, tanto imigrante como nativa, acostumada ao trabalho constante e a um quadro de técnicos e contramestres contratados na Europa, para construir estradas, usinas ou supervisionar as plantações, treinados nos novos institutos de educação superior de São Paulo. À medida que a indústria nacional passou a empregar maior número de operários e a suprir uma faixa maior de mercado, os industriais e empresários passaram a revelar em suas ações uma concepção de sociedade, passando a constituir um determinante significativo da fase seguinte de industrialização. A escola profissional começa a ser vista pelo Estado e pelos capitalistas como produtora de força de trabalho, incorporando a relação dialética entre educação e trabalho, que é composta de uma eterna tensão entre duas dinâmicas: as exigências do capitalismo e a democracia sob todas as suas formas.

A partir de 1840, foram construídas dez casas destinadas à educação de artífices nas capitais das províncias, sendo a primeira delas em Belém do Pará, para órfãos, na tentativa de diminuir a “criminalidade e vagabundagem”. Em 1854, por decreto imperial foram criados asilos especiais para menores abandonados, chamados “Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos”. Ali eles eram alfabetizados e, posteriormente, encaminhados para as oficinas públicas e particulares onde eram empregados mediante contratos fiscalizados pelo Juizado de Órfãos. Na segunda metade do século passado, foram criadas também várias sociedades civis destinadas a amparar crianças órfãs e abandonadas, para as quais era oferecida a instrução teórica e prática necessária. Nesse período, as instituições mais importantes voltadas para o ensino industrial foram os Liceus de Artes e Ofícios, no Rio de Janeiro (1858), Salvador (1872), Recife (1880), São Paulo (1882), Maceió (1884) e Ouro Preto (1886) (Fonseca, 1961).

A quase totalidade dos empresários brasileiros era proveniente da elite rural. Os proprietários rurais sobreviveram como classe capitalista conduzindo a passagem da cultura rotineira de cana-de-açúcar, no princípio do século XIX, para um complexo sistema industrial nos meados do século XX. No final do século XIX, a camada pobre da população era a base da mão-de-obra industrial do país. Nesse período, a escola técnica brasileira começa a delinear seu perfil funcionalista, espelhada no modelo norte-americano, sendo reservada para preparar os filhos de trabalhadores e imigrantes. A estes se destinavam um dado conjunto de ocupações na hierarquia do trabalho, deixando a escola humanística e propedêutica para os filhos de profissionais de nível superior e empresários, preparados para outros postos mais elevados.

Em 1906, o ensino profissional passou a ser atribuição do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio e, em 1910, Nilo Peçanha instalou 19 escolas de aprendizes de artífices destinadas “aos pobres e humildes”, distribuídas nas várias Unidades da Federação. Eram escolas similares aos Liceus de Artes e Ofícios, voltadas basicamente para o ensino industrial, mas mantidas pelo próprio Estado. Na primeira década do século XX, foram instaladas várias escolas-oficinas para a formação de ferroviários. Na década de 20, a Câmara dos Deputados propôs a extensão do ensino profissional a todos, pobres e ricos, e não apenas aos “desafortunados”. Foi criada, então, uma comissão especial para estudar as reformas necessárias no ensino profissional, que ficou conhecida como “Serviço de

Remodelagem do Ensino Profissional Técnico”. Essa comissão concluiu seus trabalhos na década de 30, época da criação dos Ministérios da Educação e Saúde Pública e do Trabalho, Indústria e Comércio.

Ainda nos anos 30, Anísio Teixeira e Joaquim Faria Goes Filho defendiam a necessidade de equivalência entre os cursos técnicos e o ensino de grau médio como forma de eliminar a natureza assistencialista do ensino profissional. Entre os argumentos apresentados, alegavam a deturpação da finalidade do ensino secundário, que não preparava para a vida, sendo utilizado apenas como meio de atingir as escolas superiores. O que Anísio Teixeira e Joaquim Faria Goes Filho pretendiam era acabar com o privilégio de apenas os economicamente mais fortes ingressarem nos cursos de nível superior e dar igual oportunidade para todos, nas escolas profissionais, e não apenas para os “desafortunados e órfãos”. Eles propunham, ainda, a predominância da formação geral sobre a formação técnica específica porque isso facilitaria a adaptação às diferentes demandas das indústrias para quem possuísse boa base de conhecimentos gerais (Fonseca, 1961, p. 660-661).

Com o início da crise econômica deflagrada em 1930, pela quebra da bolsa de Nova York, o governo atraiu para si a solução dos conflitos sociais e da estagnação econômica, reorganizando o ambiente em que operavam a indústria e o comércio durante a década de 1930 e a Segunda Guerra Mundial. Em 1945, após o término da guerra, a atuação do governo sobre a economia nacional se retraiu repentinamente. A escola, como fator essencial à acumulação do capital e à reprodução das relações de produção capitalistas dominantes, passava a ser valorizada pela sociedade como sendo o meio para se conseguir maior participação na vida econômica e política, pois o indivíduo instruído torna a sociedade mais “produtiva” aumentando, assim, as chances de participação no conjunto das classes sociais. Nessa perspectiva, a educação é apresentada como forma ideológica de liberdade e igualdade, sendo colocada em consonância com a industrialização. Dentro do significado que o termo “ideologia” assumiu na *filosofia da praxis*, a educação não é vista como uma ideologia historicamente orgânica, isto é, necessária para a transformação de uma determinada estrutura, mas, como ideologicamente arbitrária, racionalista e desejada pela estrutura para sua sobrevivência (Gramsci, 1991, p. 61-63). Essa visão é reforçada pela cultura da ideologia das relações do capital com a sua força-de-trabalho, que aceita como natural o fato de os membros das minorias raciais, fundamentalmente negras e dos grupos de baixa renda, terem menor probabilidade de serem bem sucedidos na escola e, conseqüentemente, reservando a essas as atividades “braçais” ou que exijam poucas operações intelectuais e mentais (Carnoy, 1987, p. 19).

O surgimento da indústria química no Brasil: a necessidade de uma nova força de trabalho

Em 1880, na Europa, a indústria química já estava em pleno desenvolvimento, principalmente nos ramos têxteis e de corantes, estimuladas pela Revolução Industrial na Inglaterra. Tanto na Europa como nos Estados Unidos da América, já proliferavam os complexos industriais para fabricação de soda para indústria de sabões, vidros, papel e tintas. O crescimento do número de indústrias químicas era facilitado pela rápida disseminação e acesso ao

conhecimento químico disponível. Os aspectos da educação discutidos na Assembléia Legislativa, na França, em 1792, defendiam uma educação *literária, intelectual, física, moral e industrial*, o que possibilitaria a preparação e qualificação de uma força de trabalho adequada, viabilizando a implantação de indústrias de propriedade burguesa.

A instalação da indústria química no Brasil inicia-se no final do século XIX, com a necessidade de importar técnicos, juntamente com os equipamentos e processos pela total falta de escolas que preparassem profissionais para este setor industrial. No início do século XX, já eram produzidos em São Paulo importantes produtos químicos como, por exemplo, o ácido sulfúrico (Manacorda, 1997, p. 295-297). A diminuição da capacidade importadora do país, devido à crise cafeeira dos anos de 1896 e 1897, aliada ao débito público, dificultou a expansão industrial que, ao contrário, sofre novo impulso no período seguinte de 1906 a 1910, tornando-se realmente importante ao final da década de 1920. Entre as principais indústrias químicas que surgiram nesse período destacam-se: em 1883 a fundação da Companhia Melhoramentos de São Paulo, apontada no censo de 1907 como a maior produtora de papel, cal e cerâmica; em 1897 a instalação da Fábrica de Cimento Rodovalho, que enfrentou grandes dificuldades de produção ao ter que competir com o produto importado, sendo vendida em 1907 para as Indústrias Votorantin; a Vidraria Santa Marina estabeleceu-se em São Paulo antes de 1907, sendo a principal fornecedora de garrafas para bebidas, e em 1924 surge a Companhia de Cimento Portland, com 70% de capital estrangeiro.

Na década de 20, as atividades químicas nas indústrias emergentes restringiam-se ao controle de todas as fases da manufatura têxtil, do engarrafamento de cerveja e bebidas, da manufatura de ferragens, da forja do aço e do latão, da laminação de metais, da estampagem do alumínio, da esmaltagem do ferro fundido, da fabricação do papel, da refinação de óleos vegetais, e de diversos tipos de máquinas como elevadores, caldeiras, fornos, bombas, balanças e equipamentos de moagem.

O ensino da química no Brasil e a formação de químicos: a necessidade de sobrevivência do sistema capitalista como fator gerador de novas atividades profissionais

Se, por um lado, pode-se considerar que as atividades produtivas no Brasil tiveram início com a fabricação de açúcar durante o período de colonização, por outro, o mesmo já não pode ser dito com relação à difusão dos conhecimentos da ciência química. A vida na Colônia, em plena decadência econômica, no início do século XIX, necessitava de mão-de-obra com conhecimentos técnicos que pudessem ser aplicados de uma forma mais eficiente na exploração das riquezas naturais do Brasil, como a mineração e metalurgia. É com esse intuito que são criadas as primeiras escolas profissionais e instituições técnicas, mas não por uma política cultural que objetivasse a disseminação do conhecimento das ciências.

A primeira instituição onde foi implantado o ensino da ciência Química foi a “Academia Real Militar”, criada no Rio de Janeiro em 1810, com o objetivo de oferecer

um curso completo de ciências matemáticas e ciências de observação como física, química, mineralogia, metalurgia e história natural. Os motivos da inclusão da Ciência Química na preparação de engenheiros militares estavam relacionados com a exploração de minérios, a produção de ligas metálicas e a fabricação de pólvora para as armas do exército. Para suprir a necessidade desses conhecimentos, criou-se em 1810 a cadeira de Química na Academia Militar, tendo como base para seus ensinamentos as obras de Lavoisier, Vauquelin, Jouveroi, de la Grange e Chaptal (Rheinboldt. In: Azevedo, 1960[?], p. 18).

Em 1812, por ordem de D. João VI, foi criado o primeiro “Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro”, onde foram realizadas as primeiras operações químicas industriais do Brasil. A criação desse primeiro laboratório prático visava desenvolver o processo de fabricação de sabão duro no Brasil, porque o que vinha da ilha São Tomé era mole e muito difícil de se transportar (Rheinboldt. In: Azevedo, 1960[?], p. 23).

O Laboratório Químico do Museu Nacional foi fundado em 1818 com a finalidade de propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais. Ali foram realizadas as primeiras perícias toxicológicas. Até meados do século XIX, o Laboratório do Museu mantinha suas atividades dentro da esfera da composição mineralógica e das determinações empíricas.

Nas primeiras décadas do século XX, a indústria química incipiente já demandava a tecnologia dos conhecimentos químicos. Em março de 1931, o Laboratório deixou de constituir uma seção autônoma do Museu, já existiam diversos laboratórios especializados (Rheinboldt. In: Azevedo, 1960[?], p. 33).

O surto de industrialização provocado pelo término da Primeira Guerra Mundial despertou a nação para a importância da indústria química e da necessidade de formação de mão-de-obra especializada nessa área, claramente determinada pela divisão social do trabalho. O primeiro curso oficial de Química para o preparo de técnicos foi oferecido pelo Instituto de Química, fundado no Rio de Janeiro em 1918 (Rheinboldt. In: Azevedo, 1960 [?] , p. 66). Essa instituição ofereceria dois cursos destinados à formação de químicos profissionais, um de caráter rigorosamente científico, destinado àqueles que provassem ter cursado as cadeiras de Química Mineral e Orgânica das Escolas de Engenharia, Agricultura, Medicina, e outros cursos abreviados para quem, mesmo não possuindo conhecimentos gerais e científicos, desejasse apenas o conhecimento da química prática e aplicada, a fim de empregá-la na indústria e comércio.

Em 1919, o Congresso Nacional criou mais oito cursos de Química Industrial, em diversas instituições que já contavam com laboratórios e docentes, nas cidades de Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Ouro Preto, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Além da inclusão de um curso de Química Industrial e Agrícola na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária em Niterói.

A Lei Orçamentaria de Despesas Nº 3.991 de 5 de maio de 1920 permitiu ao governo federal manter entidades independentes, mas anexas às escolas superiores existentes. Com essa medida foi possível a abertura de cursos de Química em Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Ouro Preto, Porto Alegre e Niterói. Os cursos tinham duração de quatro anos e eram voltados para a formação do técnico industrial, sem nenhuma preparação

para trabalhos de pesquisa. Os cursos de Química de nível superior eram voltados para o preparo profissional para a indústria química através do aprendizado dos processos e reações químicas envolvidas na preparação dos produtos fabricados na época (Mathias In: Ferri, 1979, p. 21).

Em 1920, a Escola Politécnica de São Paulo criou um curso de Química Industrial, de curta duração. E em 1926, surgiu um novo curso com cinco anos de duração, formado pela fusão dos cursos de Química e Engenharia Industrial e que foi denominado de Engenharia Química, através da Lei nº 2.128 de 31 de dezembro de 1925, com o objetivo de *atender às necessidades prementes da indústria química em fase de franca evolução* (Rheinboldt. In: Azevedo, 1960[?], p. 68). O avanço tecnológico da indústria química e o acompanhamento dos processos produtivos através de operações unitárias exigiam a formação de um profissional que se adaptasse ao sistema de gerenciamento científico que determinava a divisão de tarefas dentro dos sistemas produtivos.

O planejamento do processo químico a partir de operações unitárias, proposto por Arthur D. Little, em 1915, é baseado na teoria de Taylor de “ações unitárias”. Esse tinha como finalidade sistematizar o conhecimento da área de engenharia. Assim, os cursos de engenharia química eram organizados de forma a tornar os processos envolvidos na fabricação de um certo produto químico num conjunto coordenado de ações unitárias (pulverização, mistura, aquecimento, calcinação, absorção, condensação, lixiviação, precipitação, cristalização, filtração, dissolução, eletrolisação, etc.). Tinham por objetivo delimitar o campo de atuação desse profissional, distinguindo-o das outras especialidades da engenharia, como a mecânica e a civil. A partir dessa organização, o ensino da tecnologia química desprende-se do valor-de-uso, ou seja, da utilidade do objeto que é produto das reações químicas. Não se tratava mais de ensinar a fazer sabão, açúcar, medicamentos, etc., mas de dominar um conjunto de unidades ou passos do processo produtivo que, por si mesmos, não resultam em nada que possua utilidade imediata, mas que, articulados de modo determinado segundo regras matemáticas, permitem a obtenção de uma extensa gama de produtos segundo o critério da eficiência econômica (Brian, 1990 [?], p. 5-13).

Com a extinção do curso de Química Industrial da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, em 1933, foi criada a Escola Nacional de Química, como parte do Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério da Agricultura. Um ano depois foi transferida para o Ministério da Educação e Saúde, ficando anexada à Escola de Minas de Ouro Preto e a Escola Politécnica, na Universidade Técnica Federal.

Em 1934, O Mackenzie College deu o primeiro passo na tentativa de tornar o ensino técnico equivalente ao ensino secundário, ao introduzir matérias de formação geral no curso técnico de Química Industrial criado nesse ano. Esse curso era destinado àqueles que não tinham condições de frequentar cursos de nível superior. A duração do curso técnico era de quatro anos, sendo o primeiro ano voltado para o ensino de matérias de cultura geral e os outros três para as matérias profissionalizantes. Em 1938, o funcionamento do curso não foi autorizado sob a alegação de que não havia equivalência entre o ensino técnico e o curso secundário (Fonseca, 1961, p. 346-347). Apenas na década de 50 foi permitida a equivalência entre os estudos acadêmicos e profissionalizantes. A Lei Federal Nº 1.076/50 permitiu que os concluintes de cursos profissionais pudessem dar continuidade

aos estudos acadêmicos de nível superior. Para isso teriam de prestar exames das matérias não estudadas naqueles cursos e provar “possuir o nível de conhecimentos indispensáveis à realização dos referidos estudos”. A Lei Federal Nº 1.821/53, que estabelecia as normas desse regime de equivalência entre o ensino secundário e normal e o profissional, foi regulamentada com o Decreto Nº 34.330/53, entrando em vigor, efetivamente, em 1954. A plena equivalência entre cursos do mesmo nível, que eliminava a necessidade de provas de competência, só aconteceria em 1961 com a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei Federal Nº 4.024/61 de autoria do educador Anísio Teixeira. A primeira LDB equiparou o ensino profissional, do ponto de vista da equivalência e da continuidade de estudos, para todos os efeitos, ao ensino acadêmico, sepultando, ao menos do ponto de vista formal, a antiga dualidade entre o ensino para as “elites condutoras do país” e o ensino para os “desvalidos da sorte”.

A Escola Técnica de Química do Rio de Janeiro foi criada por meio do Decreto Federal Nº 4.127 de 25 de fevereiro de 1942, que regulamentava as escolas técnicas e industriais federais (Fonseca, 1961, p. 275). Outros cursos livres de Química Industrial também tiveram seu funcionamento reconhecido pela Lei Orgânica do Ensino Industrial, como o do Mackenzie College e o do Instituto Tecnológico do Rio de Janeiro, em 1944. Em São Paulo, o Liceu Eduardo Prado abria o curso de Química Industrial em 1945.

O processo de industrialização expandiu-se durante a Segunda Guerra Mundial e acelerou-se no período posterior. A indústria tornou-se, então, o centro dinâmico da economia, através de uma política que estimulava a entrada do capital estrangeiro. Este trouxe consigo a tecnologia dos processos e as máquinas e equipamentos necessários à produção de mais-valia, possibilitando a retomada do processo de acumulação de capital.

A mudança do modelo econômico nacional, predominantemente agrícola, pelo industrial, aumentou as exigências pelo melhor preparo da mão-de-obra produtiva. O ensino profissional passou a ser valorizado, pois cabia às indústrias a qualificação do pessoal necessário para as diversas atividades industriais. Assim, era urgente rever esse sistema educacional de ensino, corrigindo as distorções e anomalias existentes entre o que os cursos ofereciam e as reais necessidades industriais (Fonseca, 1961, p. 296-300).

Em 27 de janeiro de 1955, Anísio Teixeira foi nomeado presidente da comissão encarregada de estudar a Reforma do Ensino Industrial, cuja principal preocupação era desenvolver o modelo de escola industrial adequado para atender às necessidades de reprodução do capital (Laurindo, 1962, p. 51-60). Os motivos apresentados pela comissão para a necessidade de mudanças no ensino técnico apontavam para uma redução da intervenção do trabalhador no processo produtivo. Isto devia-se ao desenvolvimento das tecnologias de processos, gerando a desqualificação de um grande número de trabalhadores e, ao mesmo tempo, ao surgimento de novos cargos não só técnicos, como também de controle do sistema produtivo.

Quanto aos técnicos industriais, tanto os de nível médio como os engenheiros de nível superior, a comissão considerava-os indispensáveis para a competitividade da industrialização, posto que o custo e a qualidade dos produtos dependia do aprimoramento dos equipamentos e dos processos de produção e controle. Essa

comissão propunha a formação de um conselho de representantes da comunidade, no caso constituído de homens da indústria local para presidir a vida administrativa de cada escola. O documento alegava, ainda, que os industriais representam a parcela da sociedade mais interessada no êxito dessas escolas. Esse Conselho deveria traduzir as necessidades e reclamos da comunidade, em nome da qual seriam definidos os rumos educacionais para a realidade local. Ele seria o órgão destinado a ouvir as solicitações e a corrigir as influências e os desajustes flagrantes (Laurindo, 1962, p. 51-60).

O modelo de educação pretendido não deixava margens a dúvidas quanto ao tipo de escola que se pretendia criar: uma escola que reproduzisse as relações sociais do capital com o sistema produtivo. Dentro dessa perspectiva funcionalista, em que se configurou a escola técnica brasileira, as instituições voltadas para a formação profissional só podem ser compreendidas em termos de como servem à sociedade, ou seja, a forma como contribuem para fazer “adultos competentes” (Laurindo, 1962, p. 37). Uma vez que o local de trabalho é uma das instituições mais importantes a necessitar de adultos competentes, o currículo das escolas técnicas deveria enfocar necessariamente as qualificações, atitudes e personalidades exigidas para um desempenho aceitável no local de trabalho. Assim, a escola técnica caracteriza-se por reproduzir as relações sociais capitalistas e a divisão do trabalho, preparando os jovens para as relações sociais de produção (Laurindo, 1962, p. 43).

A Lei Federal nº 3.552, de 16 de fevereiro de 1959, que tratava da Reforma do Ensino Industrial, vinha assentada nesses pressupostos. Defendia a intensificação da formação do pessoal técnico e uma educação para o desenvolvimento mais flexível, mais autônoma e mais adaptada às peculiaridades das exigências das várias regiões geoeconômicas do país. Essa nova lei do ensino industrial pretendia permitir às escolas a gradual adaptação a condições industriais em permanente mutação (Laurindo, 1962, p. 20). Para isso, os jovens deviam ser “modelados” pelas escolas segundo certo conjunto de padrões pré-determinados, extraídos de normas do local de trabalho. Dentro dessa perspectiva, o verdadeiro significado da educação profissional é a formação de cada operário no maior número possível de atividades industriais, de tal modo que, se for afastado de uma atividade pelo emprego de uma nova máquina ou por uma mudança na divisão do trabalho, possa ser aproveitado noutro setor o mais rapidamente possível (Marx e Engels, 1978, p. 74).

A partir da promulgação da Lei Nº 3.552/59, o ensino técnico industrial passou a ser organizado em dois ciclos paralelos ao ensino secundário. No primeiro ciclo eram extintos os cursos industriais básicos, destinados não mais a preparar artífices especialistas, mas, segundo Fonseca (1961, p. 306), a dar uma base de *cultura geral acompanhada de uma noção de vários ofícios, de modo a permitir que mais tarde, na vida prática, o próprio egresso das escolas industriais pudesse com facilidade escolher a profissão que mais estivesse de acordo com seus pendoros*. O segundo ciclo passou a se chamar Curso Técnico Industrial, tendo sua duração aumentada para quatro anos.

Após a promulgação da lei da Reforma do Ensino Industrial, o então governador do Estado de São Paulo, Carvalho Pinto, estruturou o Plano de Ação do Governo - PAG, que em relação ao ensino profissional oficial alertava para a urgência em tornar *mais atuantes as*

escolas profissionais, indispensáveis na preparação de mão-de-obra. Essas necessidades só poderiam ser supridas com a íntima colaboração das indústrias e seus órgãos com o Estado” (Fonseca, 1961, p. 337 - 338).

Dois anos antes, em 1957, o Departamento de Ensino Profissional da Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo promoveu diversas reuniões para a elaboração de “Diretrizes para o Desenvolvimento do Ensino Industrial no Estado de São Paulo”. Esse documento propunha a abertura de escolas para as Indústrias Mecânicas; de Eletricidade; de Construção Civil; de Construção Naval; Têxtil; Cerâmica e para o setor da Indústria Química. As diretrizes determinavam que *considera-se este suficientemente atendido pelas técnicas reconhecidas, em funcionamento no Estado* (Laurindo, 1962, p. 333-335). Porém, as escolas reconhecidas que atendiam a demanda da indústria química eram escolas particulares. Quatro anos depois era assinado o convênio, através da Lei nº 6.757, de 16 de janeiro de 1962, para criação da Escola Técnica Industrial de Campinas, destinada a oferecer o curso de Química Industrial (Sacilotto, 1992, p. 113).

Apesar de todo o incentivo à abertura de escolas técnicas pelo país e, principalmente, no Estado de São Paulo, durante o governo de Carvalho Pinto, a plena equivalência entre os cursos do mesmo nível, secundário e técnico, sem necessidade de exames e provas de equivalência de conhecimentos, só veio a ocorrer a partir de 1961, com a promulgação da Lei Federal nº 4.024/61, primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. A primeira LDB equiparou o ensino profissional, para todos os efeitos, ao ensino acadêmico, sepultando, ao menos do ponto de vista formal, a velha dualidade entre ensino para “elites condutoras do país” e ensino para “desvalidos da sorte”.

Em 1971, a Lei Federal Nº 5.692, que reformulou a Lei Federal Nº 4.024/61 no tocante ao ensino de primeiro e de segundo graus, atual educação básica, trouxe mudanças ao ensino técnico no país, transformando a profissionalização em geral e compulsória no 2º grau. A orientação curricular, para habilitações profissionais, no 2º grau, provocou inúmeras discussões, ampliadas a partir de dois pareceres sucessivos do Conselho Federal de Educação: o Parecer Nº 45 de 1972, e o Parecer Nº 76, de 1975, marcados por orientações diferentes. O Parecer 45/72, inspirado no modelo das antigas escolas técnicas industriais, visava, fundamentalmente, a formação do técnico e de auxiliares técnicos, trazendo 130 opções de profissões, além de abrir a possibilidade para outras que poderiam surgir, posteriormente, em função das adaptações regionais e necessidades do mercado de trabalho; e pretendia negar a dualidade do ensino propedêutico e do ensino profissional.

A obrigatoriedade da profissionalização no 2º grau foi inviabilizada pelo fato das escolas não estarem aparelhadas com recursos materiais para oferecer esses cursos técnicos e também não contarem com um corpo docente especializado na área tecnológica que pudesse ministrar as aulas das disciplinas específicas. Em 1975, o Parecer Nº 76 trazia esclarecimentos sobre a diferença entre preparação específica e preparação básica, alertando que a função da escola de 2º grau não deveria ser a da preparação específica para o trabalho, mas o vocacionamento para áreas de atividades; incluía, ainda, uma nova interpretação do conceito de habilitações profissionais que foram definidas em número de dez por área de atividade. Se, por um lado, o Parecer Nº 45/72 implantava uma diferenciação sem precedentes na questão da profissionalização, por outro, o Parecer Nº 76/75 ensejaria uma

formação genérica sem levar à profissionalização. Esses efeitos foram atenuados pela Lei Federal Nº 7.044/82, que tornou facultativa a profissionalização no ensino de segundo grau. Esta lei deixou bastante obscura a noção de preparação para o trabalho, mas tornou o ensino de segundo grau livre da obrigatoriedade da profissionalização, restringindo a formação profissional às instituições especializadas nessa modalidade de ensino.

Na crítica a essas leis, apresentada pelo MEC/CNE no documento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional, Parecer do CNE Nº 16/99, o governo afirma que

(...) essas leis (a de Nº 5.692/71 e a de Nº 7.044/82), além de se constituírem no principal fator determinante da falta de identidade do ensino médio, geraram falsas expectativas diante da educação profissional, bem como provocaram sua própria desqualificação, ao se difundir, caoticamente, habilitações profissionais dentro de um ensino de segundo grau 'clandestino'(...).

O que o documento não menciona é que, nesse mesmo período, o processo de deterioração sofrido pela escola de 2º grau, agravado pela intensa recessão em que o país entrara em 1983, levaram a classe média, cada vez mais empobrecida, a voltar-se para as escolas técnicas como forma de poder oferecer a seus filhos um ensino de “segundo grau de qualidade”, que lhes permitisse dar continuidade aos seus estudos de nível superior.

A divisão do trabalho: o surgimento de técnico em Química

Na década de 40, teve início a regulamentação da profissão de químico no Brasil. A Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, que sistematizou a legislação existente, reconhecia três situações na força de trabalho da área: a primeira, constituída pelos diplomados em Química, Química Industrial ou Engenharia Química, em escolas brasileiras oficiais ou reconhecidas; a segunda situação incluía os diplomados em Química por escola estrangeira de ensino superior, desde que fosse feita a revalidação do diploma, e a terceira compreendia os químicos licenciados para atuar na área com experiência comprovada.

A área de atuação do químico abrangia, conforme Decreto Lei Nº 5.452/43) da CLT, *a fabricação de produtos e subprodutos químicos em seus diversos graus de pureza; a análise química, a elaboração de pareceres, atestados e projetos de especialidade e execução, perícia civil ou judiciária sobre essa matéria, a direção e a responsabilidade de laboratórios ou departamentos químicos, de indústrias e empresas comerciais; e o magistério nas cadeiras de química dos cursos superiores especializados em química*. O mesmo Decreto Lei determinava o uso de uma carteira de trabalho específica para o exercício da profissão, tornando obrigatória a admissão de químicos nas indústrias de fabricação de produtos químicos, nas empresas que mantivessem laboratórios de controle químico e nas indústrias de fabricação de produtos industriais, tais como: cimento, açúcar e álcool, vidro, cortume, massas plásticas artificiais, explosivos, derivados de carvão ou de petróleo, refinação de óleos vegetais ou minerais, sabão, celulose e derivados (Artigo Nº 335). Tornou também obrigatória a colocação do

nome do químico responsável nos rótulos, faturas e anúncios de produtos químicos fabricados, sendo a fiscalização do exercício profissional delegada ao Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio e auxiliada pelos Sindicatos de Químicos *devidamente reconhecidos* (Artigos Nº 343 e 344), limitando a um terço o número de químicos estrangeiros que poderiam ser contratados em empresas comerciais e industriais.

Em 1956, foram criados pela Lei Federal Nº 2.800 os Conselhos Federal e Regionais de Química - CFQ e CRQ, órgãos responsáveis pela regulamentação das profissões químicas e vinculados ao Ministério de Trabalho. Segundo o Artigo 20, parágrafo 2º dessa lei, eram de competência dos Técnicos em Química, as *análises químicas aplicadas à indústria; a aplicação de processos de tecnologia química na fabricação de produtos, subprodutos e derivados, observada a especialização do respectivo diploma; a responsabilidade técnica, em virtude de necessidades locais e a critério do Conselho Regional de Química da jurisdição, de fábrica de pequena capacidade que se enquadra dentro da respectiva competência e especialização* (Cuocolo, 1992, p. 118).

O crescimento do parque industrial, na década de 60, a modernização da tecnologia dos processos químicos e os avanços da automação provocaram uma revisão dos critérios de divisão do trabalho nas indústrias químicas. As funções do Técnico em Química tinham-se expandido, havendo necessidade, portanto, de rever o conjunto de atribuições legais para esse profissional. Com a regulamentação da profissionalização das escolas secundárias, pela Lei Federal Nº 5.692/71, os currículos dos cursos técnicos industriais foram ampliados, assim como suas especializações por área de atuação. Em 1974, o Conselho Federal de Química e respectivos Conselhos Regionais reviram e incrementaram as atribuições do Técnico em Química, através da Resolução Normativa Nº 36 de 25 de abril de 1974. Por esta, passavam a ser atribuições do técnico químico: *o desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas; os ensaios e pesquisas em geral, pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos; as análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade; produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos; a operação e manutenção de equipamentos e instalações; a execução de trabalhos técnicos; os exercício do magistério respeitando a legislação específica.*

As atribuições profissionais de caráter estritamente técnico direcionavam os currículos para uma educação científica e tecnológica com bases tecnicistas e mecanicistas. Esses aspectos dos currículos reforçavam, nessa época, a funcionalidade da escola técnica e a reprodução das relações do trabalho. A ciência era apresentada como ideologicamente neutra e a-histórica. Os alunos aprendiam a execução das técnicas com eficiência e eficácia e a hierarquia do trabalho era reproduzida através das relações de poder dos sistemas de avaliação do aprendizado escolar.

Nesse período, não foi possível a reestruturação dos currículos escolares, de modo a atender a totalidade das competências previstas pelo Conselho Federal de Química (CFQ), em 1974, diante da diversidade e complexidade dos processos produtivos da área química. A avaliação dos currículos pelo mercado de trabalho era o fator que definia a “qualidade do curso” e, portanto, da escola.

A Escola Técnica Estadual “Conselheiro Antonio Prado” (ETECAP), localizada em Campinas (SP), tomada como exemplo, aqui, por oferecer cursos técnicos de Química,

Bioquímica e Petroquímica, era tida como modelo de excelência de formação profissional (Sacilotto, 1992, p. 189). A qualidade do ensino devia-se, entre outros fatores, aos recursos materiais disponíveis, a poder recrutar um corpo docente especializado, por causa dos altos salários pagos na década de 70 nessa escola técnica e da elevada carga horária do curso, com 4.940 horas. Mesmo assim, diversas atribuições, entre aquelas previstas pelo CFQ, em 1974, deixaram de ser atendidas pelos cursos ministrados pela ETECAP, impossibilitados de abranger um leque tão grande de conhecimentos.

Desde a regulamentação da profissão do Técnico em Química, até a última revisão realizada pelo CFQ, em 1974, as competências atribuídas a esse profissional eram de caráter estritamente técnico, deixando clara a divisão do trabalho na estrutura organizacional das indústrias químicas. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional surpreenderam pela diversidade das competências atribuídas ao Técnico em Química. Pela primeira vez, consideraram competências organizacionais, sistêmicas, metodológicas, de gestão e planejamento dos sistemas produtivos, além de extensa relação de competências tecnológicas. Segundo esse documento, são consideradas competências gerais do técnico químico:

operar, monitorar e controlar processos industriais químicos e sistemas de utilidades; controlar a qualidade de matérias-primas, reagentes, produtos intermediários e finais e utilidades; otimizar o processo produtivo, utilizando as bases conceituais dos processos químicos; manusear adequadamente matérias-primas, reagentes e produtos; realizar análises químicas em equipamentos de laboratório e em processos "on line"; organizar e controlar a estocagem e a movimentação de matérias-primas, reagentes e produtos; planejar e executar a inspeção e a manutenção autônoma e preventiva rotineira em equipamentos, linhas, instrumentos e acessórios; utilizar ferramentas da análise de riscos de processo, de acordo com os princípios de segurança; aplicar princípios básicos de gestão de processos industriais e laboratoriais; aplicar normas do exercício profissional e princípios éticos que regem a conduta do profissional da área; aplicar técnicas de GMP ("Good Manufacturing Practices" - Boas Práticas de Fabricação) nos processos industriais e laboratoriais de controle de qualidade; controlar mecanismos de transmissão de calor, operação de equipamentos com trocas térmicas, destilação, absorção, extração e cristalização; controlar sistemas reacionais e a operação de sistema sólido-fluido; aplicar princípios de instrumentação e sistemas de controle e automação; controlar a operação de processos químicos e equipamentos tais como caldeira industrial, torre de resfriamento, troca iônica e refrigeração industrial; selecionar e utilizar técnicas de amostragem, preparo e manuseio de amostras; interpretar e executar análises instrumentais no processo; coordenar programas e procedimentos de segurança e de análise de riscos de processos industriais e laboratoriais, aplicando princípios de higiene industrial, controle ambiental e destinação final de produtos; coordenar preparação de análises, metodologias analíticas, análises instrumentais e controle de qualidade em laboratório; utilizar técnicas microbiológicas de cultivo de bactérias e leveduras; utilizar técnicas bioquímicas na purificação de substâncias em produção massiva; utilizar técnicas de manipulação

asséptica de culturas de células animais e vegetais (MEC/CNE/CBE, Parecer Nº 16, aprovada em 5 de outubro de 1999, p. 80).

O Decreto nº 2.208/97 regulamentou o § 2º do art. 36 e os art. 39 a 42 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9.394/96, separando a educação geral da educação profissional. O texto das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Médio enfatiza, ainda, que as competências específicas de cada habilitação deverão ser definidas pela escola para completar o currículo, sendo que carga horária mínima deverá ser de 1.200 horas (DCN, Parecer Nº 16/99, p. 81). Cabe aqui ressaltar que, no antigo Parecer do Conselho Federal Educação Nº 45/72, que regulamentava as Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional com base na lei federal 5.692/71, a carga horária mínima do currículo, correspondente à formação profissionalizante, era de 1.500 horas, para atender as atribuições previstas pelo CFQ em 1974.

Resta, então, perguntar: O que se está fazendo com a educação técnica pública deste país? A função da educação profissional é a da estrita preparação para o mercado de trabalho? Na perspectiva de responder tais questões surge um problema: se, por um lado, o modelo tecnicista esgotou-se em si mesmo, pela mudança nas estruturas organizacionais das empresas capitalistas, saindo da objetividade da qualificação, que enfatizava o saber e o saber-fazer, para a subjetividade do saber-ser, como afirma Lerolle (...) *Quanto menos os empregos são estáveis e mais caracterizados por objetivos gerais, mais as qualificações são substituídas por saber-ser* (Lerolle, apud Hirata, 1994, p. 133), por outro, a imprecisão, fluidez, indefinição e instabilidade iminentes ao modelo de educação por competências e dos denominados “currículos flexíveis”, não acena com perspectivas alentadoras para o trabalhador de nível técnico.

A relação entre o conjunto de competências gerais para o técnico em Química, elencadas pelas DCN, e a carga horária proposta por essas diretrizes, leva a refletir sobre a superficialidade com que os conteúdos de aprendizagem serão abordados dentro dos cursos técnicos. A importância da discussão da educação para a construção de competências não pode ser negada. Mas, a ação competente pressupõe a existência de conhecimentos e habilidades previamente consolidadas. A escola tem tempo para a consolidação de conhecimentos e construção de competências por parte do aluno? O modelo de formação técnica por competências, no curto intervalo de tempo previsto para a consolidação e avaliação de competências, pela escola, poderá representar um enfraquecimento dos trabalhadores de nível técnico, o que parece adequado ao processo de reestruturação produtiva, que estimula a individualização das relações do trabalho pela eliminação da interação entre as classes trabalhadoras.

Referências bibliográficas

- BOLOGNA, I. Formação da mão-de-obra industrial: o caso brasileiro. In: PEREIRA, L.(Org.). *Desenvolvimento, trabalho e educação*. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.
- BRAVERMAN, H. *Trabalho e Capital Monopolista: a degradação do trabalho no século XX*. Rio de Janeiro, Zahar, 1981.

- BRYAN, N A.P. *Inovação curricular e organização do trabalho: o uso do conceito de operações unitárias na elaboração dos currículos de tecnologia química*. Campinas: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, (1990[?]. p. 5-13. (Exemplar mimeografado).
- CARNOY, M., LEVIN, H. M. *Escola e trabalho no estado capitalista*. São Paulo, Cortez, 1987.
- CUOCOLO, M. R. *O que o profissional da química deve saber*. São Paulo, Conselho Regional de Química, 1992.
- DEAN, W. *A industrialização de São Paulo*. Rio de Janeiro, Bertrand, 1991.
- .

