

**A REENGENHARIA DO ENSINO DAS
ENGENHARIAS: DA CONSTRUÇÃO DO
DISCURSO OFICIAL À PRODUÇÃO DE
REFORMAS CURRICULARES**

EDUARDO MARQUES ARANTES

EDUARDO MARQUES ARANTES

**A REENGENHARIA DO ENSINO DAS ENGENHARIAS:
DA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO OFICIAL À
PRODUÇÃO DE REFORMAS CURRICULARES**

Belo Horizonte

2002

EDUARDO MARQUES ARANTES

**A REENGENHARIA DO ENSINO DAS ENGENHARIAS:
DA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO OFICIAL À
PRODUÇÃO DE REFORMAS CURRICULARES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial e último para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de Pesquisa: Análise sociológica dos processos educativos e das instituições de ensino

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lucíola Licínio de Castro Paixão Santos

Belo Horizonte

Faculdade de Educação da UFMG

2002

Tese aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^a . Lucíola Licínio de Castro Paixão Santos – Orientadora

Prof. Antônio Flávio Barbosa Moreira

Prof^a . Cristina Helena Ribeiro Rocha Augustin

Prof^a . Vera Lúcia Ferreira Alves de Brito

Prof^a . Maria do Carmo Lacerda Peixoto

Prof. Carlos Augusto de Lemos Chernicharo

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é produto de inúmeros desafios, discussões, inquietações e, sobretudo, interações e aprendizagens. Ao longo da trajetória da investigação, tive a oportunidade de dialogar com funcionários, estudantes, professores, colegas e autoridades que, de uma forma ou de outra, auxiliaram-me na construção e desenvolvimento deste trabalho. Neste instante de alegria, em que dedico especiais agradecimentos aos que se destacaram no árduo mas gratificante trabalho de produção acadêmica, gostaria de registrar minha atenção:

À professora **Lucíola**, orientadora competente e perspicaz, que, com seu elevado profissionalismo acadêmico demonstrado pelo seu comprometimento com a Educação, nos contagia e estimula a desenvolver nossas idéias. Com seriedade e rigor no acompanhamento das etapas da investigação, a professora Lucíola soube contribuir de forma decisiva para a concretização desta pesquisa, emitindo palavras apropriadas nos diferentes momentos da construção deste estudo. Foi ela também quem despertou minha sensibilidade para observar e analisar questões do currículo antes não conhecidas nem imaginadas.

À **Marlucy**, ao **Cláudio e Sebastião**, colegas da linha de pesquisa, pelas colaborações e discussões teóricas durante a pós-graduação. Cumpre registrar que os obstáculos, inicialmente intransponíveis para levar adiante este trabalho, só foram superados pelos inúmeros apoios e oportunidades que vocês me proporcionaram. Agradeço ainda aos meus colegas de pós-graduação, **Carlos Fernando, Ceres, Eliana, Fernanda, Hércules, Madalena e Marco Antônio**, que me auxiliaram no desenvolvimento do projeto de pesquisa com profícuas contribuições.

Ao **Programa de Pós-graduação em Educação da FAE/UFMG**, pelo ambiente rico em estudos e discussões, essenciais para o desenvolvimento desse trabalho, em especial, aos professores: **Maria Alice, Cacá, Graça Paulino, Ana Lúcia, Pura Lúcia, Lourdinha, Cidinha e Luís Alberto**. Às funcionárias da secretaria, **Neuza, Gláucia e Rose**. Agradeço, especialmente, ao **Élcio**, secretário do DAE (Departamento de Administração Escolar), sempre muito atencioso e prestativo. Ao chefe da biblioteca da FAE, **Ricardo** e à funcionária **Marli**, pelos inúmeros auxílios à pesquisa bibliográfica.

Ao **Departamento de Engenharia de Materiais e Construção da Escola de Engenharia da UFMG**, ao qual pertenço, pelo incentivo que recebi para desenvolver um trabalho inédito na Engenharia e pelo apoio institucional à pesquisa. Às **Agências Financiadoras do REENGE (FINEP, CAPES, CNPq e SESu)**, pelo fornecimento de valiosas

fontes documentais para a pesquisa. Aos **representantes das Escolas de Engenharia participantes do REENGE**, em todo o País, que contribuíram com valiosas fontes orais para as análises da primeira parte da pesquisa, referente à construção do projeto REENGE. Aos **professores e funcionários das duas escolas investigadas**, pelo carinho que me dispensaram e por terem tornado prazeroso o desenvolvimento do trabalho ali desenvolvido.

À professora **Maria do Carmo L. Peixoto** e ao colega e amigo da Engenharia, professor **Carlos Augusto L. Chernicharo**, pela leitura minuciosa do material referente ao exame de qualificação, que possibilitou inúmeras contribuições à pesquisa e por terem aceito o convite para compor a banca examinadora.

À **Dila Bragança de Mendonça**, pelo grande carinho e competência dedicados à revisão dos textos da pesquisa e pelo aprendizado que adquiri em nossos produtivos encontros.

Em especial, agradeço à **Carla**, minha querida esposa, por seu apoio às minhas atividades e por ter me dado o amor e o carinho necessários às minhas lutas e conquistas na vida. Por último, à **minha mãe**, pelos constantes elogios ao trabalho e aos **meus amigos e familiares** por sempre acreditarem em mim, por me respeitarem e por se orgulharem de mim.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a “reengenharia do ensino das engenharias”, desde a construção do Programa REENGE até a produção de reformas curriculares em duas escolas de engenharia. A investigação se insere em uma perspectiva sociológica com produção teórica na *Nova Sociologia da Educação* e na *Teoria Crítica de Currículo* e se articula com o modelo de *dispositivo pedagógico* de Basil Bernstein, que possibilita estudar reformas educacionais. Os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta de dados foram a observação, a entrevista e a análise documental. A pesquisa empírica foi dividida em três partes. A primeira examina a construção do Programa REENGE: sua origem, sua finalidade e as discussões que antecederam sua implementação nas escolas de Engenharia em geral. A segunda analisa a reforma nas Escolas A e B: os projetos escolares, suas relações com o REENGE, as resistências e os conflitos. A terceira refere-se ao estudo de caso da reforma do curso de Engenharia Civil da Escola A: as continuidades e as rupturas do currículo, e as diferenças entre o currículo projetado e o currículo implementado. No que diz respeito à formação docente, o estudo revela a necessidade de fomentar, no interior das escolas pesquisadas, um processo que favoreça o exercício da análise crítica sobre o currículo.

ABSTRACT

The aim of the present thesis is to analyze de “Reengenharia do Ensino das Engenharias” since the “Programa REENGE” development till the *curricula* reform in two engineering colleges. The research has been carried out into a sociological perspective based on the Nova Sociologia da Educação and the Teoria Crítica de Currículo theory, and combined with the pedagogical principle model by Basil Bernstein that enables us to study educational reforms. In order to gather the data, the methodological approaches were observation, interviews and documents analysis. The empirical search is divided into three parts. The first one examines the “Programa REENGE” development: its origin, its purpose, and the discussions that took place before the project implementation in the Engineering colleges, in general. The second one analyzes the reform in the college A and B: the project of the colleges, their connection with “REENGE”, the oppositions and the conflicts. The third one refers to the case study of the course reform of the A Civil Engineering College: the *curriculum* continuities and ruptures, and the differences between the projected *curriculum* and the implemented one. As regards the teachers’s formation in the colleges researched, the study reveals that it is necessary to promote a process that allows the *curriculum* critical analysis.

SUMÁRIO

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO	
O PERCURSO DA INVESTIGAÇÃO.....	11
1 A construção do objeto de pesquisa	11
2 Os pressupostos teóricos e a estrutura da pesquisa	22
3 O modelo de análise da pesquisa	33
4 Os cenários da investigação	39
5 Procedimentos e aspectos metodológicos	41
PRIMEIRA PARTE	
A “REENGENHARIA DO ENSINO DAS ENGENHARIAS”	50
CAPÍTULO 1	
CONTEXTUALIZANDO O PROGRAMA REENGE	52
1.1 Movimentos históricos de reforma da Engenharia	53
1.2 Reengenharia: um discurso do campo econômico	59
1.3 O quadro reformista do Estado e as novas orientações das políticas públicas para o Ensino Superior	66
CAPÍTULO 2	
A CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA REENGE	75
.....	
2.1 Projetando o Programa REENGE	76
2.1.1 As referências do Programa REENGE	76
2.1.2 Organizando o Programa REENGE	83
2.2 Analisando o Programa REENGE	89
2.2.1 Os princípios de classificação e enquadramento entre educação e produção do REENGE	90

2.2.2	A estruturação da reforma	98
2.3	Construindo o REENGE: redirecionamentos no programa oficial	103
2.3.1	As discussões em torno da formação: modelo homogêneo oficial <i>versus</i> modelo autônomo das escolas	105
2.3.2	As discussões sobre mudanças no ensino de Engenharia .	112
 SEGUNDA PARTE		
	A REFORMA EM DUAS ESCOLAS DE ENGENHARIA PARTICIPANTES DO REENGE	120
 CAPÍTULO 3		
	A CONSTRUÇÃO DA REFORMA EM DUAS ESCOLAS PARTICIPANTES DO REENGE.....	121
3.1	O processo de mudança curricular nas escolas pesquisadas	123
3.1.1	A construção do projeto pedagógico da Escola A.....	125
3.1.2	A construção do projeto pedagógico da Escola B.....	130
3.2	Analisando alguns aspectos da mudança planejada pelas escolas pesquisadas	132
3.3	Estabelecendo relações entre o Programa REENGE e os projetos das escolas pesquisadas	148
 CAPÍTULO 4		
	RESISTÊNCIAS E CONFLITOS SUSCITADOS PELA REFORMA NAS ESCOLAS INVESTIGADAS	160
4.1	As propostas não-efetivadas e os redirecionamentos das propostas projetadas.....	161
4.2	(Re)construindo a reforma: críticas e sugestões das escolas pesquisadas	185
 TERCEIRA PARTE		
	UM ESTUDO DE CASO DA REFORMA: A REFORMA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA A	201

CAPÍTULO 5	
A CONSTRUÇÃO DA REFORMA CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL	203
5.1 Análise do curso e do corpo docente/discente	205
5.1.1 Caracterização do curso antes da reforma	205
5.1.2 Perfil dos alunos.....	209
5.1.3 Perfil dos professores do ciclo profissional.....	217
5.2 Construindo a reforma do curso	220
5.3 Analisando alguns aspectos da reforma curricular	240
 CAPÍTULO 6	
ANALISANDO AS CONTINUIDADES E AS RUPTURAS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL	248
6.1 Analisando a reformulação dos espaços curriculares	250
6.2 Os resultados da verticalização e flexibilização curricular ...	260
6.3 As descontinuidades promovidas pela reforma curricular	266
6.3.1 O Programa de Internato Curricular (PIC)	267
6.3.2 Os Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs)	271
6.4 Mudanças do currículo projetado	277
 CONCLUSÃO	291
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	299
ANEXO 1 – ROTEIROS DAS ENTREVISTAS	
ANEXO 2 – DOCUMENTO BÁSICO DO PRODENGE	
ANEXO 3 – ENTREVISTAS	

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

O PERCURSO DA INVESTIGAÇÃO

1 A construção do objeto de pesquisa

É conclusão evidente e consensual que estudos e pesquisas sobre educação superior ainda ocupam um pequeno espaço nas pesquisas educacionais, principalmente se comparados com os estudos voltados para os níveis básicos do ensino. Contudo, assim como procuram fomentar o desenvolvimento de pesquisas em determinadas áreas do conhecimento consideradas estratégicas, os órgãos governamentais deveriam promover um aumento nos investimentos para o Ensino de Graduação e para pesquisas sobre esse ensino.

São especialmente escassos os estudos na área curricular voltados para uma análise crítica e sociológica dos currículos dos cursos de graduação. Assim sendo, a relevância do trabalho já justificaria esta pesquisa, embora outras questões também mereçam ser destacadas. Refiro-me à trajetória cumprida na pós-graduação, que me possibilitou uma nova formação e produziu modificações na minha carreira docente e profissional. Não se pode esquecer que a grande maioria ou a quase totalidade dos profissionais de Engenharia, bem como de outras áreas específicas, não apresentam uma formação na área educacional, que lhes teria dado base para tratar não só de assuntos curriculares mas também de muitos outros relacionados com a educação. Não se quer dizer com isso que não existam, tanto no Brasil quanto no exterior, docentes e profissionais da Engenharia dedicados às questões educacionais — existem e têm dado contribuições relevantes para os currículos dos diversos cursos de Engenharia.

Para o campo das Engenharias, contudo, é importante caracterizar a predominância de determinados tipos de estudos curriculares. Exemplo dessa tendência atual foi a Teleconferência Nacional sobre ensino de Engenharia¹, da qual participaram algumas escolas de Engenharia norte-americanas. Nesse evento, o palestrante principal descreveu sua pesquisa sobre as abordagens pedagógicas. Seguiram-se a ele os artigos apresentados no Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE), nos últimos dez anos. Não surpreendeu o destaque dado pelo pesquisador para o fato de ter encontrado um grande número de trabalhos — segundo ele, em torno de 360 — destinados, apenas, ao que chamou de “uma melhor formatação dos currículos” ou, ainda, uma “forma apenas operacional” de se trabalhar com os currículos dos cursos de Engenharia.

No período de 1995 a 1997, em que estive envolvido com a reforma dos cursos da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (EE-UFGM), confesso que a minha concepção de currículo era totalmente consonante com o enfoque tradicional de currículo². Ironicamente, como engenheiro e professor, era capaz de resolver problemas técnicos de Engenharia; porém, não conseguia imaginar, naquela época, que as questões curriculares eram passíveis de outras abordagens. Se, por um lado, achava que estava agindo do modo mais correto, por outro, não era capaz de perceber que tratava o currículo de forma muito simplificada — talvez pior do que isso,

¹ Atividade integrante do Programa *Engenheiro 2001* — fase 2, ocorrida em nov. de 1999. Consistiu de palestras e posteriores discussões em tempo real, e interligou diferentes instituições através de um canal específico de televisão.

² De acordo com SILVA (1999), nessa perspectiva a ênfase dos estudos é direcionada para aspectos de organização e desenvolvimento curricular, com especificação de objetivos, procedimentos e métodos para a obtenção de resultados que possam ser mensurados. Não desejo, aqui, aprofundar a crítica às chamadas teorias tradicionais de currículo. Para uma compreensão sucinta a respeito, ver *Documentos de Identidade*, de Tomaz Tadeu da Silva, 1999. O importante, neste momento, é chamar a atenção para outras perspectivas de análise desenvolvidas nos últimos 30 anos, dos quais provieram novos olhares e novas formas de entender o currículo.

de forma ingênua, simplista.

Para a grande maioria das pessoas, prevalece a idéia de que um currículo se atém à mera organização de matérias escolares ou a um elenco de disciplinas e seus respectivos conteúdos. Mesmo entre aqueles que têm tentado avançar nas questões curriculares, observa-se, muitas vezes, essa visão equivocada; em outras palavras, as mudanças curriculares ainda têm sido concebidas como novas técnicas de melhoramento curricular.

Em todos esses casos, o que há é a preocupação com o “como”: a forma que os currículos devem ser planejados e organizados, como as escolas podem melhorar ou tornar mais adequados processos de ensino-aprendizagem ou de avaliação, como as diferentes disciplinas podem ser ensinadas com eficácia. Portanto, isso significa que ainda tem predominado uma visão instrumental no tratamento das questões curriculares em muitos “novos” e modernos modelos. E, nesses casos, quando se busca uma mudança curricular, não se alteram os pressupostos em relação ao que se entende por currículo.

O mesmo ocorre quando se trata do conceito de “reforma educacional” que, muitas vezes, tem sido tratado de forma banal e simplificada, o que torna muito limitado o seu entendimento. Conforme SILVA (1999), ao desenvolver uma teoria sobre o que é currículo, estamos produzindo uma visão particular de currículo e aceitando-a como realidade.

Como participante do *Programa de Modernização do Ensino de Engenharia* da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, era muito grande a minha expectativa inicial quanto à elaboração de um trabalho que envolvesse todo o currículo do curso com docentes de outras áreas da Engenharia. No entanto, durante a vigência do REENGE, percebi que minha falta de experiência em lidar com processos dessa natureza estendia-se a todo o grupo encarregado da reforma, o que o deixava pouco à vontade para

conduzir as mudanças pretendidas. Logo no início dos trabalhos, o grupo sabia que o processo deveria ser participativo e democrático³ e, talvez por isso mesmo, foi complicado lidar com a grande diversidade de opiniões.

Assim, por ocasião das propostas e tentativas de mudança, convivemos com as forças corporificadas nos documentos oficiais⁴, nas diretrizes internas estabelecidas para o REENGE, nas resoluções e normas acadêmicas da UFMG, entre outras. O embate com elas levou a redirecionamentos não-imaginados ou não-previstos pela própria comissão de reforma. Portanto, a partir de uma situação específica e de reflexões posteriores sobre esse processo, é que foram surgindo certas indagações a que este trabalho busca responder. Tanto esse contexto complexo quanto a insatisfação com alguns resultados alcançados despertaram-me para o aprofundamento das questões curriculares. Assim motivado, fui buscar, no campo da Educação, explicações, subsídios e respostas que me permitissem compreender melhor os problemas enfrentados.

No primeiro semestre de 1997, cursei a disciplina *Sociologia e Educação*, oferecida no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG, que abordou questões curriculares, entre outros itens. Naquela ocasião, surpreendeu-me a maneira complexa — não apenas técnica — como eram tratadas as questões curriculares. A partir daí, ao me aprofundar cada vez mais nos estudos no campo educacional, sobretudo na área do currículo, comecei a visualizar de modo diferente a minha vivência no processo de reforma da Engenharia e, ao tentar compreendê-lo de outras formas, passei

³ Entre as visitas realizadas à comissão de reforma para conhecer propostas de outras escolas, destaco, aqui, o “traumático” processo de uma escola paulista, que, pelo fato de ter discutido pouco as suas propostas de mudança com a comunidade acadêmica, não conseguiu implementá-las, nem mesmo depois de anos de trabalho e do consumo de muitos recursos financeiros.

⁴ Conforme será objeto de discussão do capítulo 1, essas forças se referem, basicamente, aos discursos de mudança das instituições públicas, buscando redirecioná-las para a lógica do setor privado; de maior integração escola-empresa e de promoção de reformas curriculares

a querer pesquisá-lo.

Ao voltar-me para os currículos das Engenharias, percebi que uma investigação no campo das Ciências Sociais pode levar a abordagens muito diferenciadas, pois, na área educacional, pode-se escolher linhas de estudo bastante distintas, com predominância para a abordagem filosófica ou, de forma diferente, a abordagem psicológica, ou, ainda, a histórica, a pedagógica, a sociológica, etc. (PARAÍSO, 1995).

Embora todas essas abordagens tragam muitas contribuições para as questões curriculares, encontrei, nas instâncias sociológicas, idéias relevantes e inovadoras para o encaminhamento da investigação e tomei, então, a literatura nessa área como fulcro principal deste trabalho. Dessa forma, ele se vincula a uma linha de pesquisa de um programa de pós-graduação em Educação, que tem como vetor o compromisso de estabelecer relações entre os princípios de seleção e organização que subjazem aos currículos e seus contextos institucionais e interativos nas escolas, bem como entre aqueles princípios e a estrutura social mais ampla.

A escolha da Sociologia do Currículo⁵ como perspectiva desta tese pareceu-me conveniente, uma vez que possibilita não apenas abordar as questões do ensino de forma abrangente como também questioná-las e relacioná-las aos interesses sociais. Inicialmente, considero importante que as teorizações nesse campo evidenciem a complexidade do currículo, de sua organização, de seus conteúdos e de seus efeitos. Assim, através da análise sociológica, é possível buscar a compreensão dos interesses em jogo e desnaturalizá-los para compreendê-los de outras maneiras, que não apenas aquelas ditadas pelo senso comum. Como mostra SILVA (1999):

como adaptações necessárias aos interesses do campo econômico.

5 A Sociologia do Currículo se constitui na corrente sociológica voltada para estudos que discutem as relações entre o currículo e as esferas econômica, política e ideológica da sociedade mais ampla. Nesse caso, busca compreender como tais relações são permeadas por elementos de reprodução, controle e/ou oposição.

Nas discussões cotidianas, quando pensamos em currículo, pensamos apenas em conhecimento, esquecendo-nos de que o conhecimento que constitui o currículo está inextricavelmente, centralmente, vitalmente envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos: na nossa identidade, na nossa subjetividade (SILVA, 1999, p.15).

Dessa forma, o trabalho se inscreve em uma linha de análise que tem como objetivo estudar as questões curriculares com base em novos olhares, capazes de desarranjar, desnaturalizar, problematizar e, portanto, transgredir a ordem curricular existente na Engenharia, de modo geral, ainda muito presa a idéias tradicionais. Assim, é preciso aprender a transgredir a “ordem curricular existente”, como nos sugere a teoria crítica e sociológica do currículo.

Vale lembrar que, se, por um lado, a participação nesse processo de reforma facilitou minha pesquisa, por outro, exigiu de mim um esforço permanente de distanciamento do objeto de estudo, cuidado que abrangeu todo o processo de pesquisa. Isso não significa que tenha conseguido atingir a imprescindível neutralidade científica, nem que tenha logrado manter minha subjetividade fora do processo. Além disso, se no momento em que procuramos definir um objeto de estudo vemo-nos frente à difícil identificação da melhor escolha, talvez mais angustiante do que isso seja a certeza de que nunca existirá um caminho ideal para abordá-lo. Todavia, a minha expectativa é a de que as análises presente nesta tese venham a contribuir para o desenvolvimento de estudos educacionais mais amplos nas áreas denominadas técnicas ou exatas, que desperte o interesse pelos processos de mudança e possibilite, assim, outros questionamentos e reflexões, principalmente, pelos colegas da Engenharia.

Logo de início, quero deixar claro que esta tese tem o objetivo de analisar o Programa REENGE no contexto do ensino de Engenharia e explicar os motivos pelos quais o discurso do Programa REENGE se modifica durante seu processo de implementação, ou seja, analisar as diferenças entre o Programa REENGE e sua realização no interior do espaço educacional.

Norteadado por esse objetivo geral, procurei fundamentar-me em uma literatura que tratasse a temática de maneira rigorosa e me possibilitasse construir um referencial teórico bem-delineado e relevante o bastante a fim de, quem sabe, contribuir para os trabalhos de análise de propostas curriculares. Enfim, o quadro teórico que fundamentou a definição, situação e análise do objeto desta pesquisa foi composto, principalmente, pelas *teorias crítica e pós-crítica* no campo da Sociologia do Currículo.

Há de se destacar que, ao percorrer a literatura educacional com ênfase na Sociologia do Currículo, percebi que poucos autores⁶ se debruçam sobre reformas educacionais. Em estudos sobre reformas educacionais, SACRISTÁN (1992) analisa diversas experiências tratadas como tal. Segundo sua avaliação, um amplo espectro de significados tem sido atribuído ao termo — desde assuntos de natureza administrativa, como mudanças pedagógicas ou procedimentos de ordem gerencial e organizacional nas escolas até mecanismos de controle do sistema educativo.

Apesar da importância dessa diversidade de significados atribuídos à temática em questão, ao tratar de reforma educacional neste trabalho, a minha atenção está voltada para a busca de uma perspectiva de análise que considere a influência das relações de poder e de controle⁷ externas e internas ao ambiente escolar, ocorridas ao longo do processo de reforma. Nesse

⁶ Com especial atenção para o sociólogo norte-americano Thomas S. Popkewitz, professor do *Department of Curriculum and Instruction da University of Wisconsin-Madison*, que desenvolve estudos específicos sobre reformas educacionais em geral, com trabalhos há anos publicados sobre o assunto. Contudo, não poderia deixar de chamar a atenção neste momento para o fato de que os estudos, contribuições e citações presentes neste trabalho, em quase sua totalidade, têm problematizado questões relativas ao ensino de escolas de formação “básica” e “média” referentes aos países da Europa e Estados Unidos da América do Norte. Entretanto, pela estreita relação existente entre os diversos níveis do ensino e suas correlações com os aspectos sociopolíticos e econômicos mais amplos da sociedade, considero que esses estudos muito podem contribuir para a problematização do ensino superior.

⁷ Pretendo, ao longo do trabalho, desenvolver esses conceitos à medida que forem sendo discutidas as teorizações educacionais que influenciaram mais diretamente a pesquisa.

sentido, esta tese aproxima-se da perspectiva de análise empregada por POPKEWITZ (1997), que elege as *relações de poder* como questão central para o entendimento das reformas educacionais.

A proposta inicial da pesquisa foi investigar várias escolas de Engenharia do País que participaram do REENGE para conhecer diferentes projetos pedagógicos e suas realizações no ambiente escolar. Mas, me deparei com os seguintes empecilhos: limitações de tempo e de recursos para a realização de uma pesquisa de tal envergadura⁸ e a difícil tarefa de interagir, de modo efetivo, com os agentes educacionais em escolas distantes de Belo Horizonte.

Contudo, durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa julguei importante desvendar as origens do REENGE. Apesar das dificuldades de analisar um programa nacional de reforma com participação de diferentes agências e atores⁹, o redirecionamento da proposta inicial da pesquisa para uma perspectiva de análise mais ampla mostrou-se promissora, porque possibilitou relacionar a reforma curricular com questões de ordem econômica, política e ideológica da sociedade. Diante disso, a escolha recaiu em um estudo vertical da reforma: primeiramente, analisei a constituição do discurso do Programa REENGE e, posteriormente, estudei a transposição da reforma em duas escolas de Engenharia.

Se, por um lado, a realização da pesquisa em um número maior de escolas poderia ampliar as possibilidades de comparações e o rastreamento de peculiaridades e idiossincrasias, por outro, mostrou-se inadequada para

⁸ É importante mencionar que esta pesquisa obteve parecer favorável de financiamento para a sua realização. Porém, não foi possível consegui-lo.

⁹ No capítulo 2, discutirei o amplo programa nacional de reforma das Engenharias denominado PRODENGE (Programa de Desenvolvimento das Engenharias) em cujo Programa REENGE se insere. Em suma, uma reforma nacional da Engenharia oficializada em 1995, por uma ação conjunta exercida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério da Educação e Cultura (MEC) através de seus órgãos, FINEP, CNPq, CAPES e SESu, além da participação da comunidade acadêmica, de engenheiros de centros e instituições de pesquisa tecnológica, de lideranças empresariais e de entidades representativas da

viabilizar a análise vertical do processo de reforma, uma vez que a grande quantidade de dados poderia comprometer o desejado aprofundamento da análise.

A escolha das escolas baseou-se no critério de pesquisar duas escolas participantes do REENGE, com cursos de formação distinta¹⁰ e com diferentes resultados alcançados, a partir do mesmo projeto oficial de reforma (Programa REENGE); elas desenvolveram seus projetos pedagógicos de forma isolada, em períodos relativamente distintos¹¹, percorreram caminhos também diferentes. Conforme será demonstrado, isso pode ser explicado pelas diferenças entre seus grupos, suas tradições e culturas instituídas, seus diferentes saberes. Até nos cursos de uma mesma escola, os acontecimentos e as realizações não foram iguais.

Refletindo sobre o processo de reformulação curricular da Engenharia, chamo a atenção para a importância e a necessidade de se analisar a trajetória de qualquer processo de reforma educacional, levando-se em consideração os aspectos sociais que a permeiam, desde o seu aparecimento até a sua efetivação em determinadas práticas escolares. Nesse sentido, CHERVEL (1990) e KLIEBARD (1992) têm apresentado pesquisas que demonstram grandes discrepâncias entre as propostas curriculares de caráter oficial (currículo oficial) e aquilo que é ensinado na escola (currículo real).

Em momento algum, percebi que os redirecionamentos relativos às idéias do Programa REENGE tivessem ocorrido de forma proposital. Isso não significa que esse fato tenha sido ignorado durante o trabalho nem que possa ter sido omitido pelas fontes de pesquisa. Aliás, nos depoimentos, pude

Engenharia nacional.

¹⁰ Na sequência deste capítulo, no *item 4 Cenários da investigação*, serão identificadas algumas diferenças entre as duas escolas pesquisadas. Basicamente, em uma das escolas, a formação teórica é predominante, enquanto a formação prática é mais valorizada na outra.

¹¹ A inserção dessas escolas no processo ocorreu de forma diferente. Uma entrou na reforma na primeira etapa do projeto, enquanto a outra, somente a partir da segunda etapa. Os motivos que levaram a isso serão explicados no próximo capítulo deste trabalho em que será

perceber o empenho dos agentes educacionais envolvidos com o processo em tentar seguir, integralmente, os objetivos dos projetos elaborados no decorrer da reforma da Engenharia.

Ao procurar entender os motivos das mudanças em relação àquilo que estava prescrito nos projetos, verifiquei que seria uma abordagem um tanto simplista atribuí-las às particularidades culturais das escolas ou dos cursos, fator decisivo que levaria à recontextualização ao longo do processo de reforma da Engenharia. Seguindo essa mesma linha de raciocínio, rejeitei também a argumentação de que o discurso do Programa REENGE tenha sido o principal fator para as alterações ocorridas, pelo fato de ter apresentado muitas indefinições e imprecisões (conforme se demonstrará *a posteriori*), o que lhe conferiu um caráter muito genérico, vago e, conseqüentemente, poderia ter gerado interpretações diversas pelos agentes educacionais. A minha hipótese é que, em momentos importantes da reforma, tais redirecionamentos se associam às relações sociais que são estabelecidas durante o processo de reformulação curricular.

Esta tese discute a origem do Programa REENGE no programa de reforma da Engenharia norte-americana, idealizada pela *National Science Foundation* no início da década de 90. A estratégia central desse Programa era criar mecanismos no Setor Educacional de Engenharia que possibilitassem aumentar a capacidade competitiva das empresas. Mas as agências de fomento/escolas de Engenharia participantes da construção do Programa REENGE redirecionam as idéias iniciais mantendo, praticamente inalteradas, as tradições e as culturas do ensino de Engenharia. As duas escolas de Engenharia analisadas buscam atender às solicitações do Programa REENGE mas priorizam mudanças de ordem interna¹². Entretanto, as relações e

descrito e analisado todo o projeto oficial de reforma da Engenharia.

¹² Tais como: racionalização do processo educativo, reestruturação de cursos, mudanças no

interações sociais que ocorrem nas escolas pesquisadas recontextualizam os projetos pedagógicos, determinando quais elementos devem ser abandonados enquanto outros são redirecionados na reforma. Essas transformações evidenciam a complexidade, a não-linearidade e as contradições de um processo de reforma educacional, uma vez que as idéias projetadas em um determinado contexto não se realizam em outro contexto, do mesmo modo como são concebidas. Todavia, as análises da reforma da Engenharia mostram que essas transformações abrem espaço para a universidade ter mais autonomia e demonstram projetos mais apropriados para a realidade das escolas e de interesse social.

Para demonstrar essas idéias, a pesquisa foi dividida em três partes: *na primeira*, é analisada a construção do discurso oficial¹³ do Programa REENGE, que foi elaborado pelas agências financiadoras da reforma da Engenharia e que serviu de referência para os projetos das escolas. *Na segunda*, a tese dirige seu enfoque para o modo como o discurso do Programa REENGE foi interpretado em duas escolas de Engenharia pesquisadas e como se constituiu seu discurso sobre a reforma. *Na última parte* da pesquisa, as atenções se deslocam para avaliar o que veio a concretizar-se efetivamente em um curso de Engenharia em uma das escolas investigadas.

processo de ensino-aprendizagem, melhoramentos curriculares visando redução da evasão escolar, melhorias na infra-estrutura, deslocamentos/inserção de matérias escolares, entre outras.

¹³ De acordo com SANTOS (1996), **currículo oficial** “é o que foi planejado para ser trabalhado nas diferentes disciplinas e séries de um curso. É o que consta na Proposta Curricular do Estado, nas Propostas Curriculares das Secretarias de Educação ou nos livros didáticos a partir destas”. As autoras também definem como **currículo formal** “todas as atividades e conteúdos planejados para serem trabalhados na sala de aula”. **Currículo em ação ou real** abrange “todos os tipos de aprendizagens que os estudantes realizam como consequência de estarem escolarizados”. **Currículo oculto** significa o “conjunto de normas e valores implícitos nas atividades escolares, porém não-mencionados pelos professores ou não intencionalmente buscados por eles”. **Currículo explícito** representa “a dimensão visível do currículo e se constitui nas aprendizagens intencionalmente buscadas ou deliberadamente promovidas através do ensino” (SANTOS e PARAÍSO, 1996, p.84).

2 Os pressupostos teóricos e a estrutura da pesquisa

Vejo o currículo como um conhecimento particular, historicamente formado, sobre o modo como as crianças tornam o mundo inteligível. Como tal, esforços para organizar o conhecimento escolar como currículo constituem formas de regulação social, produzidas através de estilos privilegiados de raciocínio. Aquilo que está inscrito no currículo não é apenas informação — a organização do conhecimento corporifica formas particulares de agir, sentir, falar e 'ver' o mundo e o 'eu'. (POPKEWITZ, 1994, p.174).

Desde o início do século XX, vêm ocorrendo mudanças nos diversos campos do saber, no sentido de tentar promover uma constante adaptação do sistema educacional a interesses sociais de outros setores. Ao analisar o que ocorreu na virada do século, MOREIRA e SILVA (1994) demonstram como o contexto norte-americano de crescente industrialização e urbanização da sociedade conduziu o sistema educativo a exercer novas funções de “adaptação das novas gerações às transformações econômicas, sociais e culturais que ocorriam” (MOREIRA e SILVA, 1994, p.10). Assim, o currículo das escolas passa a cumprir um papel de inculcar condutas e valores desejáveis, enquanto a educação vocacional ganha força, devido às novas necessidades presentes no setor produtivo. Nesse sentido, é interessante observar como as escolas passam a ser encaradas como responsáveis pelos fracassos ocorridos na sociedade; elas se tornam um dos principais alvos de questionamentos e reformulações, sobretudo em momentos de crises econômicas e/ou sociais.

MOREIRA e SILVA (1994) destacam, ainda, a preocupação do governo norte-americano, ao final dos anos cinquenta, em reformar o ensino devido à derrota da corrida espacial, para a hoje extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). O governo atribuiu parte da culpa dessa derrota ao sistema educativo, alegando a incapacidade das escolas de acompanhar as

mudanças em curso. Na tentativa de solucionar o problema, resolve promover reformulações curriculares nas escolas, levando-as a desempenhar um novo papel. Para isso, propõe métodos de ensino que enfatizam a investigação, a redescoberta e o pensamento indutivo. Entretanto, os autores mostram que essa tentativa de reformular os currículos das escolas “parece não ter contribuído, de fato, para a revolução pedagógica que se pretendeu desenvolver a partir das propostas e reformas curriculares” (MOREIRA e SILVA, 1994, p.13) devido, principalmente, ao fato de se ter voltado apenas para a alteração da estrutura curricular.

Dessa forma, observar a vinculação do sistema educativo com questões sociais num determinado momento histórico leva a perceber como o currículo das escolas está sujeito a constantes discontinuidades ou, até mesmo, a rupturas em suas estruturas. Michael Young, um dos principais líderes da Nova Sociologia da Educação¹⁴, considera o currículo uma invenção social tanto quanto um partido político ou uma nova cidade (YOUNG, 1971). Seguindo essa perspectiva de análise, argumenta também que o próprio conceito de ciência depende do sentido que a sociedade atribui ao vocábulo, e sua definição será diversa conforme a época ou a cultura; pode até variar dentro da mesma sociedade, em situações diversas (YOUNG, 1982).

Expressando também essa idéia, McLAREN (1993) analisa o caráter relativista e contingente do currículo afirmando que o conhecimento pode ser compreendido como uma construção social; o conhecimento é o resultado de acordos e da aprovação de indivíduos que vivem determinadas relações em determinados momentos. O mundo em que vivemos é simbolicamente construído pela interação social e altamente dependente de cultura, contexto, costume e especificidade histórica. E acrescenta que não há nenhum mundo

¹⁴ A Nova Sociologia da Educação (NSE) é considerada a primeira corrente sociológica voltada para o estudo do currículo. Originada na Inglaterra durante os anos setenta, seu grande marco se deu através da obra intitulada *Knowledge and control: new directions for the sociology of education*, editada por um dos seus principais representantes dessa nova corrente sociológica, ou seja, Michael Young (1971).

ideal, autônomo ou primitivo, ao qual nossas construções sociais correspondam necessariamente.

Portanto, ao tratar de reformas educacionais, é fundamental estarmos sempre atentos às diversas transformações existentes na sociedade para interpretar melhor as possíveis alterações no trabalho pedagógico. Essa relação não tem deixado de ser menos forte, mesmo nas contribuições da Sociologia do Currículo, que buscam superar o enfoque estruturalista (que analisa o currículo a partir de uma estreita relação entre os setores econômicos e educacionais).

De acordo com SILVA (1999):

Se alguma coisa pode ser salientada no glorificado processo de globalização, é precisamente a extensão dos níveis de exploração econômica da maioria dos países do mundo por um grupo reduzido de países nos quais se concentra a riqueza mundial. Nesse contexto, nenhuma análise textual pode substituir as poderosas ferramentas de análise da sociedade de classes que nos foram legadas pela economia política marxista. (SILVA, 1999, p.147).

Na mesma linha de análise, outros estudos realizados por YOUNG (1987) têm demonstrado que as políticas educacionais desenvolvidas na Inglaterra têm procurado ajustar o sistema educativo às necessidades industriais do momento. Nesse caso, salienta o autor, a Educação não mais é vista pelos detentores do poder como um fator do crescimento econômico e da produção, mas como um custo da produção e inibidora do crescimento econômico. Além disso, o currículo tradicional não é mais considerado o único padrão de julgamento do desempenho educacional, pois é acusado de não favorecer maior competitividade e maior produtividade. Portanto, urge adequá-lo às necessidades industriais e ao desenvolvimento tecnológico, clama o discurso contemporâneo.

Dessa forma, julguei que não poderia deixar de realizar, na primeira fase desta tese, uma análise que examinasse a construção do Programa

REENGE, sob uma perspectiva sócio-histórica: suas origens, suas finalidades e suas relações com outros setores. Portanto, observando o contexto histórico dos últimos anos, considere importante investigar as discussões e os debates sobre a necessidade de reformulação do ensino das engenharias, explicitando e analisando o REENGE. Isso me levou às seguintes indagações:

- Quais grupos discutiram a necessidade de reformulação do ensino das engenharias em eventos nacionais, sobretudo nos últimos anos? Quais os ideais perseguidos nessas discussões?
- Quais agências e agentes (públicos e/ou privados) estiveram, de alguma forma, envolvidos com a construção do Programa REENGE e suas respectivas participações no projeto (recursos, elaboração, divulgação, acompanhamento, avaliação, etc.)?
- Quais discussões relevantes e divergências ao REENGE ocorreram durante o processo de elaboração do Programa pelos seus idealizadores?
- Quais objetivos, crenças e valores estão presentes no REENGE?
- Quais semelhanças e diferenças entre o REENGE e outros programas de reforma do ensino de Engenharia?
- Qual é a relação do REENGE com as políticas educacionais para o Ensino Superior da década de 90?

No tocante à perspectiva política de tentar compreender os porquês do currículo, destaquem-se os trabalhos do norte-americano Michael Apple no tocante à teorização crítica de currículo. Seguindo essa perspectiva, começam a surgir questões como: por que determinados conhecimentos, e não outros, são considerados importantes para o currículo? Partindo-se do pressuposto de que o currículo está estreitamente relacionado com as estruturas econômicas, o currículo passa a ser visto pelo autor como um *corpo interessado* de

conhecimentos, que reflete interesses particulares de classes e grupos dominantes. Apesar disso, APPLE (1989b) defende a idéia de que, no momento em que se efetuam mudanças nas escolas, existe a possibilidade de o currículo atender a interesses sociais mais amplos, mesmo diante de todas as dificuldades de autonomia das escolas e/ou de mobilização dos professores.

Como é possível observar nesses estudos, uma reforma educacional não deve ser concebida somente pelo seu aspecto técnico, na medida em que mudanças curriculares normalmente se apresentam apenas como forma de melhor funcionamento do currículo ou de como ele deve ser mais eficiente. De forma mais abrangente, uma mudança curricular constitui um processo de interação social. Envolve diversas esferas sociais (educacional, política, econômica, etc.), com diferentes visões de mundo em relação às questões curriculares, além de gerar conflitos e lutas entre os grupos envolvidos no processo (APPLE, 1989b). Nesse sentido, SILVA (1995) afirma que:

O processo de fabricação do currículo não é um processo lógico, mas um processo social, no qual convivem lado a lado com fatores lógicos, epistemológicos, intelectuais, determinantes sociais menos “nobres” e menos “formais”, tais como interesses, rituais, conflitos simbólicos e culturais, necessidades de legitimação e de controle, propósitos de dominação dirigidos por fatores ligados à classe, à raça, ao gênero. A fabricação do currículo não é nunca apenas o resultado de propósitos “puros” de conhecimento, se é que se pode utilizar tal expressão depois de Foucault. O currículo não é constituído de conhecimentos válidos, mas de conhecimentos considerados socialmente válidos. (SILVA, 1995, p.8)

Estudando alterações nas escolas americanas, APPLE (1989a) conclui que existe uma forte pressão de “grupos na educação a favor de um alinhamento mais estreito entre as escolas e as necessidades da indústria no que diz respeito ao capital econômico e cultural” (APPLE, 1989a, p.152). Além desse fato, estudos recentes de APPLE (1997) apontam para o aparecimento de uma restauração conservadora nas escolas. Como demonstra o autor, tem havido uma redefinição de igualdade não mais atribuída às desvantagens

sociais, mas simplesmente a uma situação a ser corrigida pelo “livre mercado”. E, mais uma vez, o discurso educacional sobre o insucesso escolar tem sido, geralmente, tratado de maneira simplista: é relacionado a problemas individuais e a falhas dos próprios estudantes. Sobre esse senso comum conservador, o autor alerta para o aparecimento de uma nova política populista, com adesão da classe trabalhadora e da classe média, que estão preocupadas com a situação de crise generalizada. Segundo APPLE (1997):

Entramos em um período de reação na educação. Nossas instituições educacionais têm sido vistas como fracassos. Altas taxas de evasão, declínio na “alfabetização funcional”, uma perda de padrões e disciplina, o fracasso em ensinar o “conhecimento real”, baixos escores em testes padronizados e muito mais — todas estas culpas são creditadas às escolas. E todas elas, ouvimos, levaram ao declínio da produtividade econômica e ao desemprego, à pobreza, à perda de competitividade internacional. O retorno a uma “cultura comum” tornaria as escolas mais eficientes, mais competitivas, mais abertas à iniciativa privada (“poderosos”); isto resolveria nossos problemas. (APPLE, 1997, p.141)

Há de se destacar ainda a intensificação do trabalho docente que vem ocorrendo nas escolas americanas, apontada por Michael Apple, devido ao constante crescimento de testes e medidas de controle, acompanhado do aumento do trabalho burocrático, muitas vezes sem redução das atividades curriculares existentes.

Seguindo essas mesmas tendências, em relação aos atuais processos de reformulação curricular, LOPES e MOREIRA (1997) têm argumentado que “o efeito continuado das reformas educacionais que se vêm processando não será senão exacerbar desigualdades existentes e perpetuar a velha prática de culpar os professores por desigualdades sociais e econômicas generalizadas” (LOPES e MOREIRA, 1997, p.234). Outros recentes estudos desenvolvidos por WHITTY (1998) sobre a reforma educacional na Inglaterra e no País de Gales têm revelado que “as reformas podem ser consideradas como integrantes da agenda da Nova Direita, que combina o compromisso neoliberal com as forças

de mercado e a retomada neoconservadora dos valores tradicionais” (WHITTY, 1998, p.193).

Como se pode observar nas análises efetuadas pelos teóricos situados no campo da teoria crítica do currículo, as mudanças curriculares têm sido atribuídas a determinantes externos à escola. No entanto, estudos citados por SANTOS (1995) sobre a história das disciplinas escolares, que podem ser utilizados para a história dos currículos, têm demonstrado que, na realidade, mudanças curriculares são influenciadas por uma combinação de fatores externos, diretamente ligados ao contexto social (eventos sociais, políticos e econômicos), e de fatores internos (grupos intelectuais, surgimento de centros acadêmicos e de pesquisas, e associações de profissionais). Com base nessa perspectiva mais ampla, as recentes análises de processos de mudanças curriculares têm apresentado outros determinantes que identificam melhor quais setores ou grupos têm ou buscam ter poder na sociedade para exercer influências nas decisões curriculares.

Sobre a importância de estudar a elaboração do currículo¹⁵, Ivor Goodson salienta que os conflitos em torno da definição do currículo escrito proporcionam uma prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos da escolarização. O autor acrescenta que é politicamente ingênuo e conceitualmente inadequado somente afirmar que o importante é a prática em sala de aula pois “o currículo escrito nos proporciona um testemunho, uma fonte documental, um mapa do terreno sujeito a modificações; constituiu também um dos melhores roteiros oficiais para a estrutura institucionalizada da escolarização” (GOODSON, 1995, p.21). Assim, Ivor Goodson identifica o currículo como busca de prestígio e/ou luta por território por grupos que o compõem. Diante dessa perspectiva de análise, o

¹⁵ De acordo com o autor, o estudo do conflito em torno da definição pré-ativa de currículo irá aumentar o entendimento dos interesses e influências atuantes nesse nível, além de permitir o melhor conhecimento tanto dos valores e objetivos patenteados na escolarização quanto a forma como a definição pré-ativa pode estabelecer parâmetros para a ação e negociação interativa no ambiente da sala de aula e da própria escola.

autor apresentou um importante estudo sobre a ascensão da Geografia na Inglaterra, demonstrando que grupos de baixo *status* acadêmico elaboraram estratégias de lutas num processo prolongado, doloroso e contestado, para tornar a Geografia uma disciplina. O autor demonstra, ainda, como o grupo da Geografia utilizou a estratégia de promover várias reformas buscando valorizar mais essa disciplina do campo acadêmico. Conforme concluiu o autor em suas análises, era “melhor para a Geografia explodir num excesso de reforma que se expor ao nublado acaso de suas glórias passadas” (GOODSON, 1990, p.244).

Importante ainda para discutir a questão das reformas, são os estudos de Pierre Bourdieu sobre o campo acadêmico. BOURDIEU (1983) identifica o campo científico como outro qualquer, com suas relações de força e monopólios, suas lutas e estratégias, seus interesses e lucros, para adquirir reconhecimento e prestígio. De acordo com o autor, existe uma estreita relação entre o desenvolvimento de um determinado campo científico e a maior ocorrência de matérias acadêmicas nos currículos dos cursos de graduação. Observando-se esses estudos, torna-se relevante identificar e analisar, num processo de reforma curricular, quais discussões, conflitos, negociações e deslocamentos ocorreram entre as áreas que compõem um mesmo curso de nível superior, ou seja, o campo científico no qual a Engenharia se inscreve.

Percebe-se, na literatura recente sobre o tema, que Thomas Popkewitz tem desenvolvido novas perspectivas de análise sobre reforma educacional. Baseando-se em uma perspectiva pós-estruturalista¹⁶, esse autor adverte que o currículo se assenta sobre questões de poder¹⁷ e afirma que mudança social

¹⁶ Grosso modo, nessa perspectiva de análise, o currículo implica relações de poder. O poder se torna descentrado, em contraste com as teorias críticas, de acordo com as quais o poder se limita ao campo das relações econômicas do capitalismo. Para os pós-estruturalistas, o currículo deixa de ser apenas reprodutor das relações sociais e passa a ser visto como formador da nossa identidade.

¹⁷ Poder, segundo POPKEWITZ, é definido como um “conjunto de relações e práticas na construção de experiências subjetivas e formação de identidade nas relações sociais” (POPKEWITZ, 1997, p.22).

implica uma atenção sistemática das relações de conhecimento e poder que estruturam nossas percepções e organizam nossas práticas sociais. Ao tentar desnaturalizar as concepções de reforma educacional, POPKEWITZ (1997) procura não concebê-las como planos de ação objetivos e desinteressados ou produtores de verdades e progressistas, mas buscar a devida vinculação entre a organização do conhecimento e as relações de poder que as sustentam. Conforme o autor, existe uma sensível diferença entre os termos reforma e mudança, que, na maioria das vezes, são confundidos e tratados como se fossem similares:

Reforma é uma palavra que faz referência à mobilização dos públicos e às relações de poder na definição do espaço público. Mudança possui um significado que, à primeira vista, tem uma perspectiva menos normativa e mais “científica”. O estudo da mudança social representa um esforço para entender como a tradição e as transformações interagem através dos processos de produção e reprodução social. Refere-se ao confronto entre ruptura com o passado e com o que parece estável e “natural” em nossa vida social. (POPKEWITZ, 1997, p.11)

Analisando essas contribuições educacionais, pode-se perceber a importância de pesquisas que explorem o modo como as propostas oficiais de reforma educacional são transpostas para os projetos pedagógicos das escolas. Dessa forma, o objetivo central da segunda etapa da investigação é estabelecer relações entre as propostas das escolas e o Programa REENGE, analisando as razões das divergências, contradições e conflitos que ocorreram. Nesse sentido, tornou-se oportuno conhecer como as regras do discurso do Programa REENGE são reinterpretadas e recontextualizadas¹⁸ ao longo da

¹⁸ Está se usando o termo “recontextualização” de acordo com BERNSTEIN (1996), quando aborda o processo de constituição do discurso pedagógico. Quando discute essa questão, ele mostra que o discurso apropriado pelo aparelho escolar sofre transformações. Essa mudança no discurso refere-se à recontextualização do discurso, na medida em que ele é deslocado e relocado, fazendo com que o texto não seja mais o mesmo. Assim, o discurso muda sua posição em relação a outros discursos, práticas e situações. Segundo o autor, esse processo evidencia que o discurso é modificado por um processo de seleção,

trajetória de um processo de reforma ou de mudança curricular, quais propostas são perseguidas pelas escolas e quais as suas relações com as regras do discurso que as originou. Isso me levou a novas indagações tais como:

- Como foi compreendido o Programa REENGE pelos atores responsáveis em gerir o projeto nas escolas?
- Que questões surgiram durante a definição dos novos currículos dos cursos de Engenharia? Que conflitos ocorreram, e que forças estiveram presentes e interferiram no processo?
- Quais as críticas feitas ao REENGE?
- Como foram organizados os novos currículos da escola?
- Qual a relação da nova proposta curricular da escola com o REENGE? Ou seja, quais os pontos em comum e quais os divergentes?
- Qual a relação das propostas de mudança curricular com o currículo que estava em vigência? Nesse aspecto, o que foi mantido, o que foi modificado e o que foi inovado no novo currículo?
- Como foram utilizados os recursos financeiros provenientes do REENGE?

Na sequência das investigações, julguei que não poderia deixar de analisar também as modificações das propostas elaboradas pelas escolas no processo de definição dos currículos dos cursos de Engenharia. Trata-se, portanto, de um terceiro momento da pesquisa, cujo objetivo central se desloca para analisar quais propostas foram efetivadas. Buscou-se compreender,

também, as razões pelas quais determinadas propostas não se efetivaram. Além disso, investigou-se se outras propostas surgiram no lugar das iniciais e quais relações foram estabelecidas entre as primeiras propostas e as que se apresentaram.

Dessa forma, isso levou a mais algumas novas indagações:

- Quais estratégias e mecanismos foram utilizados pela escola para que as mudanças pretendidas se efetivassem?
- Em relação ao que foi pensado e estruturado para o novo currículo, quais as reais mudanças ocorridas na prática?
- Houve algum tipo de alteração em relação ao que foi planejado pela escola?
- Quais as razões para essas alterações e qual a direção tomada?
- Quais propostas foram consideradas mais desafiadoras? Por quê?
- Quais as principais dificuldades enfrentadas pelas mudanças advindas do REENGE nas práticas utilizadas pela escola?
- Que avanços e limites adviriam das novas propostas da escola?
- Que problemas o Programa REENGE e o projeto da escola apresentam?
- Quais critérios ou idéias resultantes dessa experiência podem subsidiar a elaboração e implementação de propostas da mesma natureza?

3 O modelo de análise da pesquisa

Ao desenvolver esta pesquisa, fez-se necessário buscar um modelo de análise que permitisse estabelecer determinadas relações entre as três partes

principais do trabalho. Percorrendo a literatura educacional, pode-se dizer que, por um lado, existe uma carência de princípios, critérios ou modelos teóricos que possibilitem realizar tais análises; por outro, alguns teóricos do campo educacional, como Pierre Bourdieu e Basil Bernstein, têm construído modelos de elevada complexidade teórica e de difícil aplicação para estudos específicos. Nessa busca, constatei que as análises sobre o dispositivo pedagógico¹⁹, no quadro das discussões do campo do controle simbólico com ênfase na educação, formulado por Basil Bernstein, apresentam elementos importantes para a compreensão dos dados da presente pesquisa.

Assim, em analogia com o modelo de BERNSTEIN (1996a), a primeira parte do trabalho, referente aos discursos que compuseram o Programa REENGE, relaciona-se com o *contexto de produção discursiva* idealizado pelo autor²⁰, enquanto a segunda parte, relativa à análise das propostas gerais de duas escolas participantes do REENGE, ao *contexto de transmissão discursiva*²¹. A última parte da pesquisa é referente à análise da reforma curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A²² (um estudo de caso da Escola A). Esta última etapa pode ser comparada ao *contexto de aquisição discursiva* em que BERNSTEIN (1996a) propõe a avaliação da prática

¹⁹ Para uma descrição sucinta desse modelo teórico elaborado por Basil Bernstein, ver *A estruturação do discurso pedagógico - classe, códigos e controle*, p. 254-301.

²⁰ Contexto da produção discursiva, para Bernstein, corresponde ao campo de produção de conhecimentos.

²¹ Para Basil Bernstein, o discurso de uma área, através de recontextualizações sucessivas, transforma-se em um conhecimento escolar. O discurso pedagógico é constituído por dois outros discursos. O primeiro deles, o discurso instrucional (DI), estabelece o que deve ser transmitido. O segundo, chamado de discurso regulativo (DR), define a forma de transmissão, isto é, como as relações sociais de transmissão e aquisição serão constituídas e mantidas. O discurso regulativo, no ensino básico, refere-se a normas morais e de conduta que fazem parte do aparelho escolar. Poderíamos dizer que, no ensino superior, o DR inclui normas éticas e comportamentos profissionais que fazem parte desse nível de ensino.

²² Em todas as etapas da pesquisa, as cidades, as escolas e as pessoas não foram identificadas. Isso se justifica, principalmente, pela estreita aproximação que mantenho e que foi estabelecida, ao longo do trabalho, com as duas escolas pesquisadas, para evitar possíveis constrangimentos às pessoas envolvidas no processo de pesquisa. Assim, fez-se necessário, ao longo do trabalho, adotar um nome genérico para as escolas de Engenharia, ora denominadas *Escola A* e *Escola B*.

pedagógica.

A escolha do curso de Engenharia Civil da Escola A, para a terceira parte da pesquisa, esteve relacionada às limitações de tempo da investigação, que não permitiu a análise específica dos resultados da reforma em outros cursos de Engenharia. Todavia, a análise da reforma nas duas escolas pesquisadas (segunda parte do estudo) mostrou que as mudanças nos espaços curriculares e na relação professor-aluno não se efetivaram na maioria dos cursos de Engenharia da Escola A e em nenhum dos cursos da Escola B. Nesse aspecto, o curso de Engenharia Civil da Escola A foi escolhido tendo em vista as mudanças ou tentativas de mudança nas relações de poder e de controle do currículo. A análise da reforma na Escola A mostrou que o curso de Engenharia Civil era o curso que mais requeria mudanças tanto nos arranjos curriculares como nas relações entre professores e alunos. Isso pode ser atribuído, em parte, à falta de um departamento de Engenharia Civil que controlasse as atividades curriculares junto ao Colegiado de Coordenação Didática do Curso de Engenharia Civil²³.

O estudo das particularidades desta pesquisa mostrou determinadas diferenças com as idéias do modelo teórico de Basil Bernstein. A principal delas refere-se aos discursos que perpassaram pela reforma da Engenharia. Conforme o autor, o *contexto de produção discursiva* refere-se à produção de novos conhecimentos científicos, diferentemente do discurso de reforma que, de modo geral, é um discurso recontextualizado, seja de discursos de reformas anteriores, seja de discursos do campo econômico ou da influência de políticas públicas. No entanto, considerando que esses discursos foram os geradores do

²³ Como será discutido na terceira parte, os professores do ciclo profissional envolvidos com o curso de Engenharia Civil pertencem a cinco departamentos diferentes (Estruturas, Materiais/Construção, Hidráulica/Recursos Hídricos, Saneamento/Meio Ambiente e Geotecnia/Transportes). O mesmo não ocorre nos demais cursos das escolas pesquisadas que possuem, no ciclo profissional, um departamento que os identificam.

processo de reforma e serviram de referência para as análises posteriores, adotou-se a mesma terminologia do modelo teórico, embora exista diferença entre o que foi proposto pelo autor e a forma como está sendo utilizada²⁴. Diante dessas considerações, tornou-se fundamental identificar e analisar os princípios de classificação e de enquadramento²⁵ que estiveram presentes nos discursos oficiais e nas discussões do Programa REENGE.

Na segunda parte da pesquisa, é possível fazer uma analogia mais profunda com o modelo de BERNSTEIN, pois segundo o autor, “quando um texto é apropriado por agentes recontextualizadores atuando em posições deste campo, ele, geralmente, sofre uma transformação antes de sua relocação” (BERNSTEIN, 1996a, p.270). Nesse sentido, o objetivo central dessa etapa foi pesquisar se e/ou como e por que os discursos do Programa REENGE foram modificados, seja por um processo de seleção, simplificação, condensação ou reposição, seja por refocalização, pelas escolas pesquisadas. Trata-se, portanto, do estudo das recontextualizações do Programa REENGE

²⁴ A rigor, segundo o autor, um discurso de reforma educacional seria um discurso originário de diferentes campos de produção, já nas primeiras etapas do processo de recontextualização no interior do aparelho pedagógico. Assim, em uma reforma no ensino superior, as recontextualizações sucessivas ocorreriam em várias instâncias – desde os órgãos federais que financiam/gerenciam a reforma, passando pelos discursos das universidades, pelos discursos das escolas, pelos discursos dos cursos de graduação, até a sala de aula – tendo em vista que os agentes recontextualizadores são portadores de uma cultura própria, em que se misturam tradições pedagógicas (ensino-aprendizagem) e gerenciais (administração do ensino).

²⁵ De acordo com BERNSTEIN (1996b), o conceito de “classificação” refere-se ao maior ou menor grau de isolamento e separação entre categorias, portanto identifica o *espaço* que uma determinada categoria ocupa. Por exemplo, um currículo que possui fronteiras rígidas entre as disciplinas, é fortemente classificado. No entanto, se as fronteiras entre as disciplinas são pouco nítidas, com integração curricular, o currículo é fracamente classificado. O conceito de enquadramento refere-se à realização das categorias ou à forma de comunicação estabelecida entre transmissores e adquirentes. Refere-se ao ritmo dado em sala de aula, às negociações entre professores e alunos. Por exemplo, o ensino tradicional tem um forte enquadramento, enquanto um ensino centrado no aluno é fracamente enquadrado. Os princípios de classificação e de enquadramento estão relacionados, respectivamente, com o poder e o controle. Então, se falamos de coisas que *podem* e coisas que *não podem*, estamos falando de *poder*, e, quando nos referimos ao ritmo, à forma de transmissão ou ao tempo, estamos falando de controle. Portanto, uma tentativa de mudança na classificação corresponderá à mudança nas relações de poder, enquanto uma tentativa de mudança no

nas escolas investigadas. Nessa etapa, analisaram-se os princípios de classificação e enquadramento entre a primeira e a segunda parte da pesquisa; além disso, identificam-se semelhanças, diferenças, contradições e redirecionamentos que surgiram na passagem de um contexto para outro.

Na terceira e última parte, ressaltam-se as limitações nas análises do curso de Engenharia Civil da Escola A em relação às idéias presentes no contexto de aquisição discursiva do modelo teórico. Consideraram-se as estratégias, os conflitos e as contradições em torno da definição da proposta curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A, sem abranger as análises nas salas de aula²⁶ (currículo em ação), conforme prevê o modelo teórico. De forma análoga ao que foi planejado para os contextos de produção e transmissão discursiva, o mesmo tipo de análise foi realizado para o contexto de aquisição discursiva e, conseqüentemente estabelecidas as relações entre eles.

De acordo com o QUADRO 1, a divisão da pesquisa em partes visa facilitar a análise das recontextualizações sucessivas que ocorreram na reforma da Engenharia desde a concepção do Programa REENGE elaborado pelos órgãos federais, passando pelos projetos das escolas até a reforma curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A. Contudo, há de se destacar que a divisão do trabalho em etapas aparentemente distintas não significa que não haja um “cruzamento” entre os diferentes contextos discursivos (produção, transmissão e aquisição). Tendo em vista que se trata de uma reforma de Ensino Superior, constatou-se que, ao longo do processo de reforma, os mesmos atores estiveram presentes em contextos diferentes ou, ao contrário, outros discursos surgiram em contextos diferentes mas com os

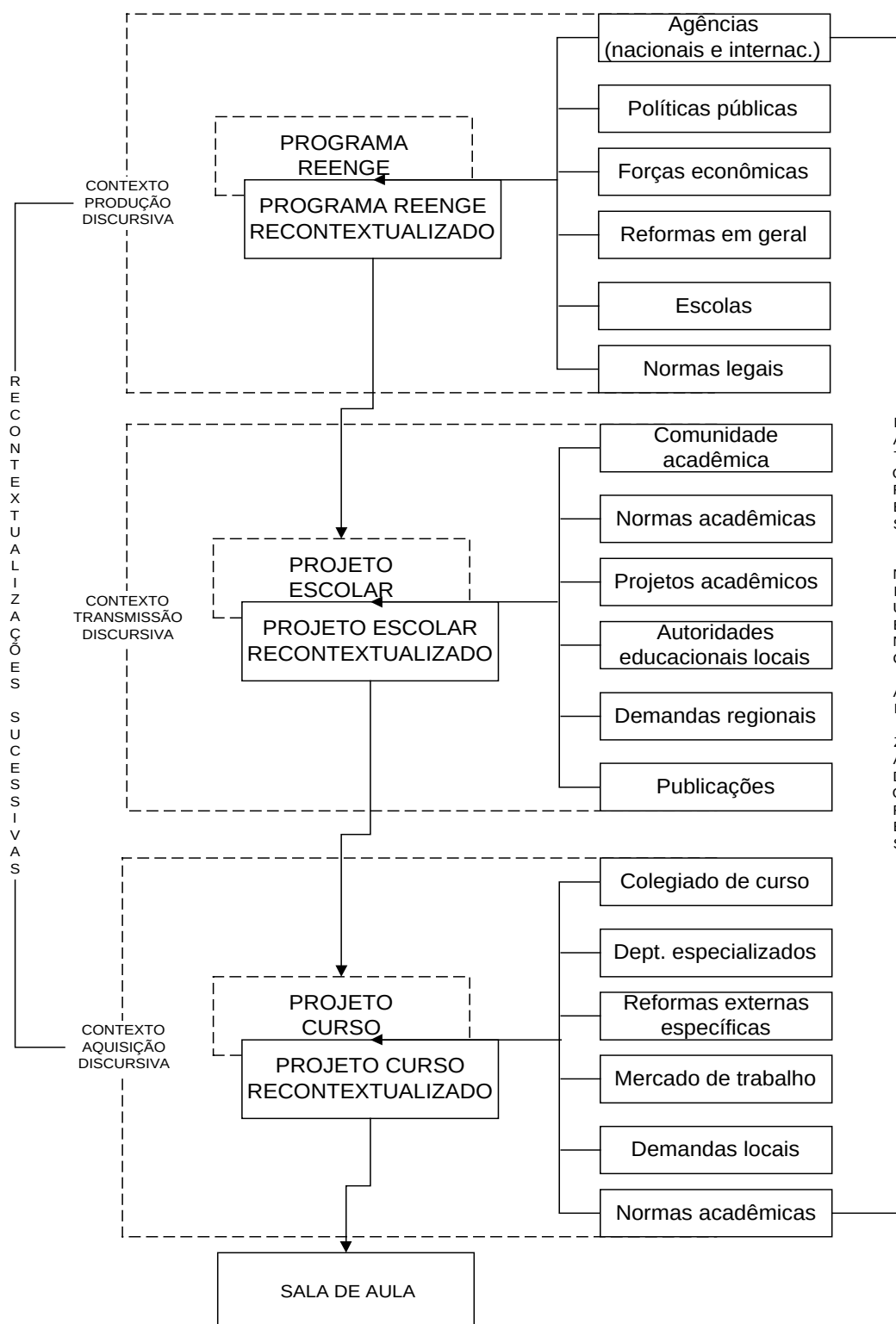
enquadramento corresponderá a uma mudança nas relações de controle.

²⁶ Nas primeiras análises das mudanças curriculares relativas ao REENGE, verificou-se, nas duas escolas pesquisadas, que prevaleceram mudanças fora do âmbito da sala de aula. Além disso, considerando o grande número de disciplinas que compõem o currículo dos cursos de Engenharia, acredito que tal objetivo justificaria a realização de outra pesquisa.

mesmos atores. Nesse sentido, as análises desta pesquisa buscam contribuir, conforme BERNSTEIN (1996a), para “aqueles casos nos quais os produtores ou criadores do discurso são também seus recontextualizadores” (BERNSTEIN, 1996a, p.277).

QUADRO 1

Reforma da Engenharia



4 Os cenários da investigação

O objetivo deste item é identificar, de forma sucinta, os principais cenários da investigação que estão relacionados com as escolas e os cursos de Engenharia pesquisados. Contudo, devido ao fato de a coleta dos dados ter se estendido às agências de fomento do REENGE, assim como a outras escolas de Engenharia, pode-se dizer que, na realidade, foram vários os cenários de investigação.

Fundada no início do século XX, a *Escola A* é pública e, atualmente, está envolvida com oito cursos de graduação em Engenharia, dentre os quais se encontram os cursos tradicionais, os cursos que se desenvolveram pela crescente especialização e um curso novo, criado em decorrência das perspectivas do mercado de trabalho. Na década de 70, instituiu o Ensino de Pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado), com conseqüente expansão e consolidação de atividades de pesquisa. Desenvolve ainda cursos de pós-graduação *lato sensu* (especialização) e oferece ampla variedade de cursos de extensão à comunidade de engenheiros, para atualização profissional. Internamente, há de se destacar o funcionamento de uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, com a finalidade de apoiar técnica e financeiramente os programas de ensino, promover e implementar pesquisas e assessoramentos técnicos/científicos, conceder bolsas de estudo e pesquisa em nível de graduação e pós-graduação, além de prestar serviços à comunidade.

De origem bem mais recente e também pública, a *Escola B* está envolvida com o Ensino Técnico em vários níveis — desde o Ensino Médio, com vistas à formação de auxiliares e técnicos industriais, até o Ensino de Graduação e Pós-graduação, visando à formação de profissionais em Engenharia Industrial e em Tecnologia. Também possui licenciaturas curta e plena, com vistas à formação de professores e especialistas para as disciplinas específicas do Ensino Médio e do Superior em Tecnologia. Além disso,

promove cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização, objetivando a atualização profissional na área técnico-industrial. Realiza, também, pesquisas na área técnico-industrial, estendendo seus benefícios à comunidade mediante cursos e serviços. Em termos de pós-graduação, possui o mestrado em área técnica e educação tecnológica. Os cursos de extensão priorizam o tratamento de cursos destinados a aumentar a prestação de serviços e a interface empresa-escola, viabilizados com apoio de entidade de direito privado, sem fins lucrativos, instituída por um grupo empresas/instituições públicas e privadas ligadas ao setor produtivo.

Vale destacar que o principal fator diferenciador entre as duas escolas pesquisadas relaciona-se com o tipo de formação fornecida a seus engenheiros. De acordo com classificação elaborada por VIEIRA (1977), a *Escola B* forma “engenheiros de ligação”, enquanto a *Escola A*, “engenheiros de concepção”. Segundo o autor, “engenheiro de concepção é o profissional habilitado, em virtude de sua formação, a aplicar o método científico à análise e solução de problemas de Engenharia” (VIEIRA, 1977, p.30). Em seus estudos, também define o tecnólogo como o “profissional habilitado, em virtude de sua formação, a aplicar os métodos científicos e tecnológicos em combinação com sua destreza manual, para a solução de problemas de Engenharia” (VIEIRA, 1977, p.31). Sem uma definição precisa para o “engenheiro de ligação”, o profissional que possui esse tipo de habilitação é aquele que recebe uma formação intermediária, ou seja, parte da formação teórica do engenheiro de concepção e parte da formação prática do tecnólogo. Em síntese, observa-se que a principal diferença entre as escolas se encontra na relação teoria/prática das disciplinas que compõem os currículos de seus cursos. Portanto, enquanto na *Escola A* predomina a formação teórica, a formação prática é mais valorizada na *Escola B*.

5 Procedimentos e aspectos metodológicos

O trabalho de pesquisa se assemelha a um caminho não-linear,

um suceder de encruzilhadas. Há um contínuo avaliar das possibilidades, vantagens e desvantagens vislumbradas em cada atalho. Não existe uma receita exata dos procedimentos de uma pesquisa, muito embora passos possam ser delineados. (LANG, 1992, p.5)

Esta pesquisa insere-se em um trabalho de cunho qualitativo, na medida em que procura analisar o objeto de estudo, tentando traçar os seus contornos através da definição de conceitos e categorias, da descrição das constatações efetuadas por meio de observações diretas e análise de documentos escritos e orais (QUEIROZ, 1992). Usualmente, as pesquisas voltadas para esse tipo de abordagem caracterizam-se como estudos de caso que, poucas vezes usam dados quantitativos e estatísticas, e analisam seu objeto de pesquisa com técnicas como entrevistas, observações e estudo de fontes documentais. Diante da especificidade do tema, o estudo do REENGE e seus desdobramentos em alguns currículos das duas escolas pesquisadas incluem-se nesse rol, pois se inscrevem num contexto particular e num período bem-determinado (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Basicamente, as fontes da pesquisa concentraram-se em dois tipos tradicionais de fontes em pesquisa sociológica: fontes escritas e orais. Deu-se preferência aos seguintes documentos: atas de reunião, revistas especializadas, anais de congressos e eventos, publicações, relatórios e projetos oficiais. Para as fontes orais, deu-se preferência às entrevistas gravadas. Visando obter o máximo de informações relevantes sobre o assunto, tornaram-se fundamentais outros tipos de fontes, como registros em diários de campo e conversas informais.

Constituíram ainda material de pesquisa fitas cassetes com gravação de palestras proferidas pelos idealizadores do Programa REENGE e outras referentes ao *Primeiro Seminário REENGE/Minas*, que reuniu coordenadores das escolas participantes do REENGE, para discutir o andamento das mudanças nos currículos das escolas mineiras. Além disso, foram utilizadas vinte e sete fitas de vídeo com seminários sobre mudanças para o ensino de

Engenharia, realizados um ano antes da implantação do REENGE. Verifica-se a importância desse material devido à expressiva participação de personalidades representativas dos setores de Engenharia e de autoridades governamentais.

Fontes documentais

A análise documental constitui um importante método de coleta de dados por meio da qual se busca analisar, a partir das hipóteses do pesquisador, os registros impressos na história, sua forma, seu conteúdo, seus valores, bem como os contextos em que foram produzidos. Em virtude disso, muitos documentos impressos e manuscritos foram coletados nas agências de fomento do Programa REENGE, em associações e escolas de Engenharia que discutiram e participaram da reformulação dos seus currículos.

Em face da diversidade de fontes documentais, percebi a necessidade de estabelecer um critério de classificação das fontes escritas procurando saber qual sua origem, quem as gerou, a quem se destinaram. Durante a análise das fontes escritas, procurei identificar tanto as regularidades como os cruzamentos dos documentos, sem deixar de ficar atento a casos singulares e significativos. Nesse estudo de caso, os documentos analisados foram classificados em dois blocos.

O primeiro bloco refere-se a documentos reveladores do Programa REENGE, obtidos no Rio de Janeiro, na Agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), principal agência articuladora do Programa de Desenvolvimento das Engenharias (PRODENGE), do qual fez parte o Programa REENGE. Analisei os documentos oficiais do REENGE remetidos às escolas, os relatórios internos e as atas de reunião sobre o andamento da reforma, além de documentos internacionais de grande importância, como o relatório *Belmont Conference Center*, em julho de 1989, divulgado pela *National*

Science Foundation, que discutiu os rumos futuros da Engenharia nos Estados Unidos e serviu de referência para o REENGE nacional.

Nessa fase da pesquisa, muitos documentos analisados me foram enviados por representantes das escolas e associações de Engenharia, que participaram das discussões sobre o Programa REENGE. Analisei artigos, revistas nacionais e internacionais, relatórios, pareceres, atas de reunião e resoluções²⁷, que abordaram mudanças no ensino de Engenharia por ocasião do andamento do REENGE.

O segundo bloco de documentos refere-se ao material específico sobre a construção das propostas de mudanças curriculares nas duas escolas pesquisadas. Foram analisados atas de reunião e ofícios das congregações, relatórios de atividades, documentos referentes a seminários/encontros e os projetos pedagógicos oficialmente aprovados pelas agências federais de fomento em atendimento ao Programa REENGE.

Finalmente, o terceiro bloco refere-se às mudanças curriculares que se processaram no novo currículo do curso de Engenharia Civil da Escola A. Analisaram-se, preferencialmente, relatórios de atividades produzidos pela comissão de reforma, atas de reunião e ofícios, currículo mínimo e pleno do curso obtidos nos departamentos de Engenharia e colegiado do curso. Ressalte-se que a análise do novo currículo permitiu a compreensão dos parâmetros que sustentaram a formação dos profissionais do curso analisado e das forças que nortearam a seleção e a organização das disciplinas.

²⁷ Tais documentos serão identificados ao longo trabalho, à medida que se tornarem objeto de discussão. No momento, pode-se destacar a Resolução n. 48/76, de 27/04/76, do CFE, com seu Anexo Único, que trata de fixar os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia, e definem suas áreas de habilitações. Outros documentos também fizeram parte do banco de dados da pesquisa: (a) o Parecer n. 4807/75, aprovado pelo CFE em 21/12/75, com seu Anexo I sobre o projeto de currículo mínimo para o curso de Engenharia, favorável à aprovação do projeto da Resolução n. 48/76; (b) o ofício de encaminhamento do projeto de resolução n. 48/76 e seus quadros 1 a 8, com considerações formuladas pelo coordenador da comissão de ensino de Engenharia ao diretor do DAU sobre os trabalhos de elaboração do projeto da Resolução n.48/76; (c) introdução ao projeto de Resolução n.48/76, com considerações apresentadas ao CFE pela comissão de especialistas

Fontes orais

As entrevistas foram realizadas nos três contextos (elaboradores do Programa REENGE em nível nacional, nas universidades e nos cursos) do presente trabalho. Os roteiros apresentam uma estrutura básica para cada contexto da investigação, embora sejam inter-relacionados. Tendo em vista que não há fórmulas prontas nem caminhos predeterminados ou únicos a serem seguidos quando se decide recorrer aos relatos orais (DEMARTINI, 1992), as entrevistas complementaram o processo de análise e julgamento das questões de pesquisa e permitiram que os objetivos fossem atingidos de uma forma mais consistente e objetiva²⁸. Conforme QUIVY E CAMPENHOUDT (1992), no momento das “entrevistas trata-se, de fato, de fazer aparecer o máximo possível de elementos de informação e de reflexão, que servirão de materiais para uma análise sistemática de conteúdo que corresponda, por outro lado, às exigências de explicitação, de estabilidade e de intersubjetividade dos processos” (QUIVY E CAMPENHOUDT, 1992, p.196).

As três séries de entrevistas foram do tipo *semi-estruturadas*, construídas a partir das análises prévias dos documentos coletados e gravadas em áudio. A primeira rodada de entrevistas foi realizada com as pessoas diretamente envolvidas com a consolidação do Programa REENGE; a segunda e terceira, nas escolas, respectivamente, com as pessoas envolvidas na elaboração/implantação dos projetos pedagógicos das escolas e com a

de ensino de Engenharia.

²⁸ Deve-se ressaltar que, no momento de realização das entrevistas, os dados coletados representam versões dos fatos ou interpretações particulares que envolvem dois sujeitos (pesquisador e pesquisado), com expectativas e objetivos diferentes, marcados cada qual por sua origem social, trajetória de vida, inserção na sociedade e ainda por características de gênero e faixa etária (BRIOSCHI & TRIGO, 1992) inseridos em uma dada conjuntura que deve ser considerada (LANG, 1996). Mesmo assim, isso não impediu que as fontes orais subsidiassem uma ação racional e coerente na tentativa de reconstrução da “realidade”.

comissão que conduziu as mudanças do currículo do curso de Engenharia analisado. Dessa forma, no total, foram realizadas trinta e quatro entrevistas: oito para o primeiro contexto, dezoito para o segundo e oito para o terceiro.

a) Entrevistas com pessoas envolvidas na consolidação do Programa REENGINE (Anexo 1 - Roteiro 1)

Essas entrevistas foram necessárias porque a análise dos documentos oficiais não deixou claras algumas questões do Programa REENGINE porque foram abordadas de forma genérica e superficial. Tendo em vista as discussões importantes que ocorreram entre os idealizadores/ organizadores do REENGINE e os dirigentes de várias escolas de Engenharia, em todo o território nacional, as primeiras entrevistas foram realizadas com esses representantes.

Foram identificados e contatados quatorze professores em várias localidades do País. Devido às dificuldades físicas e financeiras para realizar entrevistas presenciais de forma alternativa, os depoimentos dos entrevistados foram coletados através da Internet. Para isso, dialoguei permanentemente com essas pessoas-chave, utilizando um roteiro de entrevista semi-estruturado. Nessa interação, oito professores responderam, e os outros seis se omitiram do processo, apesar de não ter havido nenhuma recusa em responder ao roteiro de entrevista²⁹.

²⁹ Os entrevistados pertencem às seguintes escolas: Escola de Engenharia da UFMG; Escola Federal de Engenharia de Itajubá; Centro de Tecnologia e Geociências da UFPE; Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba; Universidade do Vale do Rio dos Sinos; Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos; Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba; Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Centro Tecnológico da Universidade de Santa Catarina; Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria; Centro Tecnológico da Universidade Federal do Paraná; Escola de Engenharia de São Carlos; Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Centro Técnico-Científico da Pontífice Universidade Católica do Rio de Janeiro.

b) Entrevistas com pessoas envolvidas na elaboração do projeto das escolas (Anexo 1 - Roteiro 2)

Essas entrevistas foram realizadas com os participantes do projeto pedagógico de cada escola pesquisada (professores e funcionários). O objetivo desta fase foi não só entender melhor como essas pessoas se apropriaram dos documentos oficiais do REENGE mas também identificar os parâmetros e as propostas que nortearam a construção dos projetos pedagógicos das escolas. Foram entrevistados diretores, coordenadores de curso, professores e funcionários que trabalharam na elaboração do projeto, totalizando dezoito entrevistados: nove docentes da Escola A e oito docentes e um funcionário da Escola B.

c) Entrevistas com pessoas envolvidas na reforma curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A (Anexo 1 - Roteiro 3)

Essas entrevistas foram realizadas apenas na Escola A, com os professores e os funcionários que mais se envolveram com a reforma curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A. O objetivo desta fase foi entender melhor como essas pessoas se apropriaram do projeto pedagógico da escola, além de identificar os parâmetros e as propostas que nortearam a construção dos novos currículos. Foram entrevistados coordenadores de curso, professores e funcionários que trabalharam na elaboração do novo currículo.

Ressalte-se ainda que, devido à existência de oito cursos de graduação na Escola A, do ponto de vista operacional, a escola deixou a cargo de cada colegiado de curso a implementação do projeto pedagógico. Ou seja, cada colegiado de graduação elaborou o seu projeto de curso tendo como referência o projeto da escola. Isso fez com que o grupo de entrevistados, referente à equipe que conduziu a reforma curricular do curso de Engenharia Civil, fosse diferente do grupo que elaborou o projeto da escola como um todo.

Crítérios e cuidados adotados nas entrevistas

As perguntas contidas nas entrevistas foram redigidas em linguagem direta, de maneira que proporcionassem clareza ao narrador e não apresentassem duplo sentido (THOMPSON, 1988). As entrevistas foram originalmente gravadas em áudio e posteriormente transcritas, fichadas e enviadas aos entrevistados para leitura prévia e autorização para publicação nesta tese.

Iniciava-se a entrevista com uma conversa o mais possível descontraída, em que se apresentava o gravador e se expunha, em linhas gerais, alguns aspectos da pesquisa. Durante o processo, procurei não ser rígido no direcionamento das entrevistas, porém rigoroso para elucidar as questões de pesquisa do trabalho. Para que o entrevistado se sentisse à vontade e não fosse incomodado durante sua fala, foram escolhidos locais específicos, livres de interferência de telefones, barulhos diversos ou outras pessoas.

De acordo com DEMARTINI (1992), na condução da entrevista, pode-se obter um conhecimento que responde às indagações do pesquisador, mas não lhe é permitido entrever outros aspectos também importantes que o entrevistado poderia lhe passar. Nesse sentido, algumas vezes, fez-se necessária a recondução de algumas questões inesperadas que surgiram e se tornaram relevantes para o trabalho. Era comum os depoentes desviarem suas respostas para fazer outros relatos que julgavam importantes naquele momento, tal como mencionar as dificuldades enfrentadas em suas escolas. Embora fosse permitido ao entrevistado falar sobre o que quisesse, as entrevistas eram reconduzidas para atender às necessidades estabelecidas para a pesquisa. Em determinados casos, algumas conversas informais foram realizadas com a intenção de aprofundar questões, eliminar dúvidas ou até

mesmo permitir que os depoentes relatassem fatos de natureza sigilosa.

Durante as entrevistas, procurou-se deixar claro para os entrevistados que permaneceriam anônimos, e seus depoimentos e sua identidade seriam resguardados nos relatos da pesquisa. Assim, nas citações desta tese, os entrevistados foram chamados de Entrevistado 1, Entrevistado 2, e assim por diante.

Os entrevistados foram selecionados a partir da leitura dos documentos e/ou por indicações das próprias pessoas entrevistadas. Para enriquecer o estudo, escolheram-se pessoas que ocupavam funções diferentes, a fim de possibilitar a confrontação de opiniões distintas ou complementar aspectos avulsos. A partir do momento em que os relatos começavam a ser repetitivos e não introduziam elementos novos, o processo de entrevista era interrompido.

Finalmente, durante o processo de análise das entrevistas, houve também o interesse de encontrar detalhes, estabelecer comparações entre os entrevistados, atentando para pontos de concordância e discordância entre eles sobre os mais variados aspectos. Da mesma forma, foi importante descobrir aspectos novos em determinadas situações, principalmente em relação ao que não foi dito nas entrevistas.

PRIMEIRA PARTE

A “REENGENHARIA DO ENSINO DAS ENGENHARIAS”

O objetivo central desta primeira parte do trabalho é analisar a construção da reforma no ensino de graduação em Engenharia, denominada Reengenharia do Ensino de Engenharia (REENGE), oficialmente implementada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério da Educação (MEC). Para analisar o Programa REENGE, são identificadas suas origens, finalidades e as discussões que ocorreram antes da sua implementação nas escolas.

Partindo do princípio de que uma reforma educacional não deve ser vista como um processo isolado do contexto sócio-histórico em que se situa, esta parte da tese foi dividida em dois capítulos:

O capítulo 1 contextualiza o discurso do Programa REENGE. Primeiramente, são analisados alguns movimentos de reforma da Engenharia que ocorreram na década de 30 e no pós-guerra, relacionando-os aos interesses políticos de cada época. Posteriormente, são examinadas as transformações do campo econômico nas últimas décadas, devido à estreita relação do campo econômico com a Engenharia, e as novas orientações das políticas públicas para o ensino superior nos anos 90.

O capítulo 2 situa a reforma do ensino de graduação em Engenharia em relação ao amplo Programa de Desenvolvimento das Engenharias (PRODENGE). Para isso, são identificadas as referências da reforma oficial e as entidades que organizaram o movimento. Em seguida, é examinado o discurso do Programa REENGE com o intuito de identificar as relações entre educação em Engenharia e setor produtivo, e analisados os subprogramas que integraram o PRODENGE. Finalmente, são discutidos alguns redirecionamentos da proposta inicial das fontes financiadoras que resultou no Programa REENGE a ser implementado nas escolas de Engenharia participantes.

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZANDO O PROGRAMA REENGE

Em particular nas formações sociais capitalistas, a categoria profissional do engenheiro consiste em determinada parcela social com qualificação técnico-científica, especialmente voltada para atividades de utilização da ciência no processo produtivo. Tal qualificação tem-lhe sido historicamente outorgada de modo sistemático pelo aparelho escolar, em nível de Ensino Superior. (KAWAMURA, 1979, p.60).

Diante das significativas palavras de KAWAMURA, bem como dos estudos realizados por BARBOSA (1983) sobre a constituição da Engenharia, caberia indagar: *por que o Programa REENGE se apresenta neste momento?* Conforme o pensamento de CANDAU (1999), “é fundamental não cair, mais uma vez, na armadilha de um discurso puramente científico e técnico sobre a educação, que a apresenta como se ela fosse uma prática social absolutamente autônoma em relação ao contexto em que se situa” (CANDAU, 1999, p.31). Portanto, considerando que o currículo é um campo de interesses políticos e que a reforma não é um processo inocente e/ou desinteressado, construída apenas para melhorar o ensino, julguei que não poderia deixar de analisar, num primeiro momento, os fatores que influenciaram o discurso do Programa REENGE.

Primeiramente, no item *1.1 Movimentos históricos de reforma da Engenharia*, são analisados movimentos de reforma da Engenharia que ocorreram na década de 30 e no pós-guerra. De acordo com CHERVEL (1990), que desenvolveu pesquisas sobre a *História das disciplinas escolares*, as finalidades do sistema escolar francês variaram ao longo do século XIX, conforme o contexto sócio-histórico. Num primeiro momento, finalidades foram de ordem religiosa; depois de ordem sociopolítica, psicológica, cultural e de

socialização, respectivamente. Utilizando essa linha de análise para estudar o desenvolvimento de uma reforma educacional, mostro que as grandes reformas da Engenharia não devem ser vistas simplesmente como processos evolutivos, mas como resultado de interesses políticos em diferentes épocas.

Posteriormente, no item *1.2 Reengenharia: um discurso do campo econômico*, são discutidas as atuações do setor industrial nas últimas décadas. Aponto que a mudança do modelo *fordista* para o modelo de *inovações organizacionais*, de origem japonesa, visa conquistar mercados pela produção de bens e serviços diferenciados por tecnologias que proporcionem o aumento da capacidade competitiva das empresas.

Finalmente, no item *1.3 O quadro reformista do Estado e as novas orientações das políticas públicas para o Ensino Superior*, são examinadas as políticas públicas para o setor de Ciência e Tecnologia/Ensino Superior. De acordo com os estudos apresentados, as novas direções das políticas públicas relacionam-se com a redução do papel do Estado, que redireciona suas funções para o setor privado e segue a lógica do setor privado.

1.1 Movimentos históricos de reforma da Engenharia

Não resta dúvida de que nos primeiros anos do século XIX, principalmente durante o governo de D. Rodrigo, prevaleceu entre a elite governante portuguesa, com a aberta colaboração de muitos cientistas brasileiros, um forte espírito iluminista, caracterizado pela fé no poder da ciência e na preocupação profundamente pragmática de aplicar os conhecimentos científicos a bem da 'prosperidade do Estado e da felicidade dos Povos'... Para isto eles foram enviados à Europa, aos Estados Unidos, às Antilhas para observar, anotar e depois adaptar ao Brasil e a Portugal, ou mesmo tentar soluções originais. (CARVALHO, 1978, p.11).

Algumas pesquisas têm se voltado para o estudo do desenvolvimento histórico de escolas de Engenharia ao longo dos últimos séculos. Sobre a

história da Escola de Minas de Ouro Preto, CARVALHO (1978) descreve, com muita clareza, como foram desenvolvidas as atividades acadêmicas numa das principais escolas de Engenharia fundadas no século XIX¹. Conforme relata o autor, naquela época, as atividades de ensino e pesquisa se desenvolviam em tempo integral, durante todo o ano, com dez meses de aula e dois de excursões e trabalhos práticos. Merecem destaque outros aspectos que se referem à intensa prática de laboratório e à grande interação que se estabelecia nas atividades acadêmicas entre os integrantes daquela escola, dentre as quais se destacam as orientações individualizadas dos professores aos alunos.

A análise da pesquisa realizada pelo autor também evidenciou a ocorrência de mudança educacional para os currículos dos cursos de Engenharia. Dentre as principais reivindicações presentes nas mudanças, pode-se destacar o desejo de enfatizar a formação teórica dos alunos, principalmente em relação às ciências básicas tais como Matemática, Física e Química. Além disso, foi possível registrar o interesse de se ampliar a prática dos ensinamentos teóricos e desenvolver a capacidade da escola na formação de pesquisadores originais, limitada, naquela ocasião, às áreas de Mineralogia e Metalurgia. As propostas de mudança denunciavam não apenas para o caráter enciclopédico do ensino de Engenharia, que deveria ser superado, mas também alertavam para a necessidade do desenvolvimento da criatividade e do espírito de investigação do alunado. Outra questão merecedora de destaque diz respeito ao despreparo dos alunos para ingressar nos cursos de Engenharia, naquela época atribuído às deficiências do Ensino Médio.

Dentre os motivos do estudo de uma escola de Engenharia do século XIX, destaque-se o interesse em descobrir como uma escola tão antiga pôde

¹ A título de esclarecimento, o primeiro registro de ensino de Engenharia no País é datado de 1810, com a criação da Academia Real Militar no Rio de Janeiro, de acordo com estudos realizados por VIEIRA (1977). A tradicional Escola de Minas de Ouro Preto surge ainda no Segundo Império, em 1876.

contribuir tanto para a área tecnológica². Os estudos de CARVALHO (1978), identificam, nesse sentido, o projeto e a construção original de um forno elétrico para a produção de ferro manganês, a assistência a pequenos produtores de ferro e a pequenos mineradores na introdução de modificações tecnológicas para melhorias na produtividade. Todavia, deve-se ressaltar, segundo o autor, o apoio permanente que essa escola de Engenharia recebeu de D. Pedro II devido ao seu grande fascínio com as atividades científicas que estavam se desenvolvendo naquela época.

De acordo com BARBOSA (1993), a partir da década de 30, iniciaram-se as lutas para a profissionalização dos engenheiros, as quais foram se concretizando devido à boa aceitação das novas idéias de gestão da sociedade visando à modernização. Nesse sentido, segundo KAWAMURA (1979), no período de 1930 a 1945, o fenômeno da expansão urbano-industrial, que vinha se processando, veio acompanhado de novas técnicas de “organização racional do trabalho”, desenvolvidas no início do século pelos norte-americanos e introduzidas no Brasil por um “grupo de empresários e profissionais, tendo, dentre estes, significativa participação de engenheiros” (p.73). De acordo com os estudos apresentados pela autora, o período foi marcado por reformas no ensino para os vários graus do aparelho escolar, o que atingiu de maneira particular o ensino de Engenharia. No âmbito das propostas de mudança orientadas pelo Estado, destacam-se a busca de redução do caráter enciclopédico em que o ensino se configurava e a intensificação de procedimentos práticos de formação profissional nas escolas de Engenharia.

Outros estudos realizados por FÁVERO (1980) sobre a reforma da Engenharia da década de 30³ destacaram os questionamentos que se fizeram

² Para se ter uma idéia da importância atribuída a essa escola, o estudo desenvolvido por CARVALHO (1978) contou com financiamento do recente “Programa de Estudos sobre o Impacto da Ciência e Tecnologia no Desenvolvimento Nacional”, desenvolvido pela FINEP, principal articuladora do atual programa de reforma em questão.

notar acerca da precoce especialização dos alunos e os interesses de que novos métodos e técnicas de ensino fossem desenvolvidos buscando-se dar a centralidade ao aluno no processo educativo. Segundo relatos da autora, essa medida tornava-se relevante, porque favorecia uma atitude mais ativa do alunado em seu processo de formação. A exemplo do que foi visto para a Escola de Minas de Ouro Preto, na época também se reivindicou maior ênfase nas ciências básicas visando o aprofundamento do conhecimento teórico e a conjugação entre teoria e prática laboratorial.

Ao analisar os primeiros paradigmas do nosso Ensino Superior, CUNHA (1983) demonstrou que eles se originaram basicamente das universidades européias tradicionais. Mas, a partir do Estado Novo, “as universidades norte-americanas constituíram os modelos incontestes, festejadas pelo prestígio decorrente da contribuição tecnológica que deram ao esforço de guerra da maior potência dos anos 40” (CUNHA, 1983, p.151). Nesse sentido, o autor evidencia que o efeito indireto sobre a adequação do modelo de ensino brasileiro ao modelo norte-americano, nas últimas décadas, veio, em grande parte, pelo apoio do CNPq a “centenas de professores bolsistas que, de volta às suas universidades procuraram reproduzir nelas a organização da atividade acadêmica, quando não a temática e a metodologia vigentes” (*ib.*, p.158).

Conseqüentemente, a adoção ao novo modelo na década de 50 implicou novas orientações para o ensino de Engenharia, que passaram a valorizar a articulação do ensino e das práticas escolares com as atividades científicas, econômicas e industriais. Nesse período marcado pela ampliação e diversificação do parque industrial do País, destaca-se o aparecimento de

³ Para detalhes, ver o documento *Reforma do Ensino Superior*, de Francisco Campos (DOU, de 15/4/31, p.5830-5839, Exposição de Motivos), que pode ser encontrado no Anexo 1 do livro *Universidade & Poder Análise Crítica/Fundamentos Históricos: 1930-45*, de Maria de Lourdes de A. Fávero. Em uma breve leitura desse documento, parece que estamos lendo os

propostas de *diversificação* curricular dos cursos de Engenharia efetivadas pelo aumento do número de disciplinas *eletivas*. Buscando caracterizar melhor o momento sócio-histórico em que essas propostas se apresentaram, CUNHA (1983) ressaltou em seus estudos que, além das questões de ordem econômica no período posterior à Segunda Guerra Mundial, as novas perspectivas para o trabalho técnico estiveram relacionadas com os interesses militares da segurança nacional.

Acentuados os padrões de especialização do Ensino Superior nas décadas de 60 e 70, observa-se uma crescente participação do setor industrial no ensino de Engenharia, através da intensificação de estágios de estudantes nas indústrias, bem como o aparecimento de cursos de curta duração ligados a processos específicos de produção. Há de se destacar que, nessa época, de acordo com KAWAMURA (1979), começa haver uma hierarquização, ao nível da formação profissional⁴, entre os cursos e entre as escolas de Engenharia no País.

De acordo com BARBOSA (1993), em termos de retorno econômico, prestígio social e acesso ao poder, os engenheiros tiveram seu momento áureo nas décadas de 50 e 60, quando viram seus projetos se tornar realidade. Conforme a autora, até meados dos anos 70, os índices não poderiam ser mais otimistas: houve aumento do número de formandos e de especialidades, expansão do mercado de trabalho e crescimento industrial nas áreas em que predominava a racionalidade científico-administrativa. Diante disso e para tentar garantir um mínimo de qualidade na formação do profissional, além de um mínimo de equivalência entre cursos da mesma natureza, o hoje extinto

mesmos documentos oficiais de reforma da Engenharia da década de 90.

⁴ Em seus estudos, KAWAMURA (1979) discute o processo de “bipolarização funcional do engenheiro”. De acordo com a autora, as atividades de marketing, finanças, compras e vendas passam a requerer do engenheiro conhecimentos tecnológicos especializados, e a ação do engenheiro estende-se para setores exteriores à produção propriamente dita. Diante disso, engenheiros com capacitação gerencial passam a ocupar “cargos do alto escalão” nas empresas, enquanto os técnicos, de modo geral, ocupam funções subalternas em relação

Conselho Federal de Educação aprovou em 1976 os currículos mínimos para as Engenharias, através da Resolução 48/76⁵, que constituiu a base dos currículos existentes no País até a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a LDB 9394/96, que revoga a legislação anterior.

No entanto, apesar dessa consolidação dos projetos dos engenheiros na sociedade, de acordo com a autora, a partir da década de 80, surgem os primeiros sinais de crise da Engenharia, que se evidenciaram com a crise do modelo econômico brasileiro. Nesse sentido, deve-se destacar que, no período posterior à aprovação da legislação referente à Resolução 48/76 até os anos 90, inexistem grandes movimentos de reforma da Engenharia, quando se inicia o movimento de reforma de maiores proporções que esta pesquisa busca identificar e analisar.

Embora não seja do nosso interesse, neste trabalho, aprofundar em análises sócio-históricas da Engenharia, os estudos apresentados sobre reformas na Engenharia, mostram a existência de muitas propostas semelhantes em contextos diferentes. Isso significa que, de modo geral, as diferenças entre processos de reforma em épocas diferentes não se encontram nas propostas de mudança em si, mas nos aspectos políticos provenientes dos interesses de determinados setores ou grupos sociais que possuem maior capacidade de divulgação de suas idéias. Dessa forma, os estudos desta investigação confirmam o fenômeno de *interdiscursividade*⁶ nas reformas da

aos cargos de gerência.

⁵ Na realidade, os primeiros currículos mínimos para a Engenharia surgiram em 1962. Os da Resolução 48/76, embora fixassem o mínimo em caráter nacional, vieram para fornecer maior flexibilidade, buscando atender às mais variadas situações. Verifica-se, nessa legislação, que as instituições de ensino de Engenharia isoladas ou as universidades podem acrescentar ao currículo pleno as matérias e as cargas horárias que julgarem necessárias para atender às peculiaridades locais ou regionais, bem como às demandas de mercado.

⁶ Segundo MAINGUENEAU (1993), o interdiscurso consiste em um processo de reconfiguração incessante no qual uma formação discursiva é levada a incorporar elementos pré-construídos, produzidos fora dela, com eles provocando sua redefinição e redirecionamento, suscitando, igualmente, o chamamento de seus próprios elementos para organizar sua repetição, e provocando, eventualmente, o apagamento, o esquecimento ou

Engenharia, que constitui um processo de apropriação de discursos semelhantes, a partir de posições ideológicas diferentes em cada momento em que o fenômeno reaparece.

1.2 Reengenharia: um discurso do campo econômico

Devido à estreita ligação entre a Engenharia e o setor produtivo (KAWAMURA, 1979), foi possível constatar que a nomenclatura “reengenharia”, utilizada na reforma da Engenharia, possui referência em modelos de produção de origem japonesa. De acordo com LAUDARES (1995), a “primeira revolução industrial” caracteriza-se pela invenção da máquina a vapor, com predominância de baixa produtividade; a “segunda revolução industrial”, pela produção de motores elétricos a combustão, com características baseadas na produção em massa e em série, e gerenciamento centralizado/hierarquizado. Segundo o autor, a “terceira e última revolução”, em que nos encontramos, tem sido atribuída ao uso de máquinas controladas pela eletrônica e da informática, com a criação e o desenvolvimento de capacidade tecnológica.

Analisando essas transformações, pode-se afirmar que, por um lado, o campo científico ou parte dele, há algum tempo, tem se adequado aos interesses econômicos; por outro lado, a crescente transformação dos conhecimentos científicos em serviços e produtos tecnológicos, nas mais variadas áreas do saber, tem constituído cada vez mais um fator preponderante para a sobrevivência do campo econômico, sobretudo nos momentos em que prevalece a maior liberação da economia em escala mundial, provocada pelo processo de *globalização*. Esse fenômeno tem gerado a elevação da competitividade no setor produtivo, especialmente em relação às

mesmo a negação de determinados elementos.

atividades do setor industrial⁷. Diante dessa dependência recíproca entre o campo econômico e o campo científico, e desse contexto de *guerra* para se manter no mercado ou conquistar novos espaços, tornou-se relevante para esta pesquisa a análise das novas formas de atuação e das novas relações que se estabelecem entre o setor industrial e o setor de Engenharia.

Primeiramente, deve-se considerar que, do ponto de vista técnico, historicamente a Engenharia tem sido a área do conhecimento humano responsável pela transformação dos conhecimentos científicos na produção de novas *invenções* tecnológicas, tais como rádio, televisão, automóvel, telefone, entre outras. No entanto, pode-se observar que essas invenções têm sido acompanhadas de modificações constantes, buscando-se gerar serviços e/ou produtos diferenciados por tecnologia, normalmente denominados de *inovações*. Nesse aspecto, LONGO (1997) tem procurado identificar e esclarecer esse processo de *inovações* da seguinte forma:

Os EUA investem cerca de metade dos recursos mundiais para pesquisa e desenvolvimento, possuem a maior infra-estrutura universitária, científica e tecnológica do planeta e já receberam mais de duzentos Prêmios Nobel. Em contrapartida, o Japão pouco tem contribuído para o avanço científico e recebeu apenas seis Nobel. Como explicar o sucesso japonês na era da tecnologia de base científica? Evidentemente, existem muitos fatores envolvidos: psicossociais, econômicos, e políticos. Tecnicamente, porém, a explicação está na Engenharia, que é o que transforma os inventos em bens de serviço, ou seja, em inovações. A capacidade de “engenheirar” concepções próprias

⁷ Sobre a *globalização*, LONGO (1995) esclarece que esse processo não apresenta quase nada de novo quanto possa parecer, pois o que vem ocorrendo no campo econômico, nos últimos anos, é uma acentuação do processo político de *planetarização*, que consiste em um novo processo de acumulação capitalista em que basicamente três regiões de maior poderio tecnológico (Estados Unidos, Japão e parte da Europa) estariam provocando uma nova forma de imperialismo (econômico) sobre as demais nações. O autor acrescenta que, do ponto de vista das *finanças*, os governos de todo o mundo têm, cada vez mais, perdido o controle sobre a circulação dos registros contábeis devido ao fácil trânsito de capitais pelo processo eletrônico. Constata-se, assim, a presença de grandes especulações financeiras. E no que diz respeito à *produção*, observa-se a intensificação do processo de abertura e disputa de mercado pelos três grandes blocos econômicos, com expressivo deslocamento de empresas multinacionais por todo o mundo, devido às condições favoráveis encontradas em vários países.

ou de outros, primeiro, melhor e mais barato que os concorrentes, é fundamental. (LONGO, 1997, p.10)

Com o intuito de discutir melhor esse fenômeno, apresento algumas idéias sobre o tema, presentes na literatura recente. De acordo com LAUDARES (1995), as inovações no campo da produção de bens e serviços centram-se, sobretudo, nas “inovações organizacionais” baseadas em modelos de origem japonesa. Nos moldes do *Ohnismo* ou *Toyotismo*⁸, com forte predominância para a *otimização industrial*, esse modelo econômico apóia-se basicamente em dois pilares principais: *flexibilidade* e *integração*. Assim, segundo BOYER (1986), encontra-se flexibilidade na organização e geração da produção, na formação de contratos e salários, e na gestão das empresas. A integração, conforme RUAS (1993), baseia-se na utilização de máquinas especializadas, polivalentes e interconectadas e no desenvolvimento de trabalhos em equipe, com vias a responder rapidamente às flutuações do mercado para que seja atingido um elevado padrão de qualidade, com redução de custos e elevação da produtividade. Para alcançar os objetivos desse modelo de inovações, buscam-se as ferramentas denominadas *qualidade total* e *reengenharia*. Diferenciando esses termos, BERTONI (1994) define *qualidade total* genericamente como uma otimização dos processos e serviços sem mudanças radicais. Entretanto, quando não se trata apenas de reformular ou fazer mudanças que deixam as estruturas intactas, de acordo com HAMMER e CHAMPY (1994), deve ser perseguida a reengenharia, ou seja, uma reestruturação radical dos processos industriais.

⁸ Segundo CORIAT (1993) o *ohnismo* é um sistema de produção, em séries restritas, de produtos diferenciados e variados; difere do *fordismo* que se baseia na fabricação de produtos padronizados e em grande quantidade (produção em massa). Já o *toyotismo*, de acordo com WOOD (1993), não somente caracteriza-se com base na eliminação de estoques de reserva e em procedimentos *just in time*, mas também leva em consideração as relações humanas, que fornecem a base para o controle de qualidade total e o envolvimento dos trabalhadores na racionalização.

Esse modelo de produção encontra correspondência com os estudos desenvolvidos por DREIFUSS (1996), que aponta para uma profunda reestruturação produtiva e uma abrangente reorganização da sociedade ancoradas no uso intensivo e em larga escala “da microeletrônica e eletrônica digital; da eletrônica de concepção, produção e consumo; da informática; das telecomunicações; da automação; e da robótica, tanto no processo de produção e no próprio produto quanto nas novas formas de existência social” (DREIFUSS, 1996, p.25). Com esse arsenal tecnológico, a produção em massa é substituída pela especialização flexível. Nesse sentido, novas idéias podem ser transformadas em novos produtos, e a produção passa a ser feita de acordo com as demandas do cliente, pois exige perícia e flexibilidade tanto da máquina quanto do operador. É claro que essas transformações ocorrem em ritmo desigual nos diferentes países do mundo, assim também como seus efeitos são analisados em diferentes perspectivas. De qualquer forma, sem dúvida, elas mudam as concepções acerca do perfil do trabalhador; conseqüentemente, têm um grande impacto na maneira de se pensar a educação escolar. Em decorrência disso, assiste-se a uma intensificação de reformas curriculares, voltadas para o desenvolvimento no aluno de habilidades como criatividade, autonomia, desenvolvimento do pensamento divergente e da capacidade de comunicação, competências consideradas fundamentais para o trabalhador.

Outra questão que se tornou objeto de análise foram as modificações nas relações de trabalho nos últimos anos. Na época do *taylorismo*⁹, segundo MORAES NETO (1996), assiste-se a uma “tentativa de transformar o homem numa máquina, e não de substituir o trabalho humano pela máquina” (p.68). O autor acrescenta que a proposição de Taylor simbolizou a quebra do monopólio

⁹ O método de Taylor consistia em exercer forte controle sobre a produtividade e expressava-se na rigorosa definição das rotinas operacionais e na rapidez de execução dos gestos dos operários.

das etapas do *saber-fazer* do operariado e a transferência das atividades de *concepção* e *execução* do trabalho para técnicos e engenheiros. No entanto, devido ao crescimento tecnológico das últimas décadas, o homem tem sido substituído pelas máquinas, principalmente nos novos processos industriais, em que o aparato instrumental de máquinas e equipamentos tem causado a substituição direta de mão-de-obra, fato que pode ser comprovado através da *robótica* e/ou do *microeletrônica* na redução e controle das tarefas a serem executadas.

Contrapondo-se aos discursos de que essas modificações no campo econômico são novas, estudos desenvolvidos por ZARIFIAN (1990) têm evidenciado que as propostas do setor industrial representam mais “uma combinação do que uma substituição entre formas antigas e novas de se lidar com a questão da produtividade” (ZARIFIAN, 1990, p.73). Nesse sentido, o autor defende a idéia de que essa tentativa de *innovar* pode ser considerada um verdadeiro retrocesso. Argumenta que a busca de *integração* e *flexibilização* “trata-se de um ressurgimento moderno do liame entre trabalho e produto que era constitutivo do ofício artesanal” (ZARIFIAN, 1990, p.95)¹⁰, e, no momento, tem sido exercida de forma mais complexa e cientificizada.

Outra questão relevante defendida pelo autor diz respeito ao movimento de *retaylorização*, que se vem processando devido à “nova lógica da produtividade, que é uma lógica de velocidade de ação do sistema técnico em si” (*ib.*, p.82). Isso é verificado, a partir do momento em que as regras do trabalho têm se baseado em “não deixar a máquina parar”, com a substituição da centralização na operacionalidade do trabalho para a centralização nas operações das máquinas, tais como velocidade de execução, regulagem e confiabilidade das instalações, circulação e estocagem de produtos.

¹⁰ Segundo esse mesmo autor, antes do modelo de Taylor, existia o “método por iniciativa e incentivos” para tentar melhorar o rendimento dos operários nas empresas. Tal método consistia basicamente em estimular a intensidade do trabalho executado e controlado pelos próprios operários através, por exemplo, de um estímulo financeiro.

De qualquer forma, embora não seja do nosso interesse aprofundar em questões específicas do campo econômico, destaque-se que, de acordo com estudos realizados por LEITE (1996), esses novos métodos têm favorecido a atuação do engenheiro e a capacitação do grupo para lidar melhor com essas questões; abrem-se, assim, novas perspectivas para o trabalho técnico. Segundo pesquisas apresentadas pela autora, em várias empresas, por um lado, há evidências de redução de emprego, o que atinge sobretudo a categoria de trabalhadores não-qualificados; por outro, verifica-se que, “para técnicos e operários qualificados, o emprego tende a aumentar, ou, na pior das hipóteses, a permanecer estável” (LEITE, 1996, p.156).

A partir do momento em que o modelo de *inovações* ganha força e se destaca no campo econômico, é de se esperar uma grande tendência no sentido de adequar a vida das pessoas em todos os seus aspectos – político, cultural e educacional – a essa nova forma de desenvolvimento do capitalismo moderno. Nesse aspecto, os vários estudos no campo da teoria crítica de currículo¹¹ têm demonstrado a forte influência que o campo econômico exerce sobre o campo educacional. De acordo com essa perspectiva, BERNSTEIN (1996a) tem denunciado a estreita vinculação existente entre os currículos das escolas e o campo econômico em todos os níveis da educação — desde o Ensino Fundamental, com o desenvolvimento de “destrezas básicas”, o Ensino Médio, através da educação “vocacional e especialização” até o Ensino Superior, com “novos instrumentos de controle estatal e pesquisa”. Destaca o autor:

Nas últimas décadas, com o desemprego crescente, a nova revolução nas comunicações e com uma competição internacional crescente, o vínculo entre educação e produção é visto como crucial, e o fracasso da economia em se desenvolver é atribuído ao fracasso da educação em fornecer as destrezas relevantes. A educação é vista como muito

¹¹ Dentre os vários estudos desenvolvidos pela Sociologia do Currículo, encontram-se YOUNG (1987), APPLE (1989), MOREIRA e SILVA (1994), BERNSTEIN (1996).

abstrata, muito distante do trabalho, muito narcisista. A educação se torna vocacionalizada, mais dependente das necessidades do campo econômico e mais dirigida pelos princípios derivados desse campo. (BERNSTEIN, 1996a, p.215)

Outras contribuições do autor mostram que, devido à importância que tem sido atribuída às questões tecnológicas em conformidade com as novas tendências do campo econômico, tem havido uma correspondência entre o que ocorre com conhecimento científico e o que acontece com o capital financeiro: flui para qualquer lugar, divorciado do fator humano e, às vezes, representa o próprio dinheiro devido à sua comercialização. Nesse contexto, deve ser ressaltada a força que o conhecimento científico vem adquirindo como forma de poder crescente para aqueles que o detêm, deslocando-se da produção convencional de bens e serviços do setor *secundário*, para formas cada vez mais abstratas de produção¹².

Com o propósito de ampliar a compreensão dessas questões, deve-se ressaltar que, por um lado, os estudos da teoria crítica de currículo apontam para a influência do campo econômico sobre o sistema educacional para adaptá-lo às transformações do setor produtivo; por outro lado, POPKEWITZ (1997), ao desenvolver outros estudos baseados na perspectiva pós-crítica de currículo, alerta que a relação entre as escolas americanas e a economia é menos direta do que parece. De acordo com autor, muitos professores têm procurado vincular o ensino a um modelo de produção como parte de uma estratégia para receber benefícios materiais e sociais.

Diante dos estudos apresentados sobre as transformações do campo econômico, percebe-se que, nas últimas décadas, o modelo de produção tem se baseado no *modelo de inovações* da indústria japonesa devido às

¹² Neste caso, faço referência à *produção simbólica*, que supera economicamente a *produção de bens e serviços*, como já vem ocorrendo em alguns setores da sociedade, tais como, em determinados veículos ligados à comunicação de massa e à produção de *softwares*.

possibilidades de aumento da capacidade competitiva das empresas. Como tivemos a oportunidade de mostrar ao longo deste trabalho, do ponto de vista técnico, uma das principais estratégias do setor produtivo tem sido buscar na Engenharia técnicas que transformem o conhecimento científico em bens e serviços primeiro, melhor e mais barato que os concorrentes.

1.3 O quadro reformista do Estado e as novas orientações das políticas públicas para o Ensino Superior

PEIXOTO (1994) analisou e discutiu os principais aspectos das políticas públicas para ciência e tecnologia, desde a sua formulação na década 70 até o final dos anos 80. Partindo-se do pressuposto de que a “transformação social está condicionada de tal modo pela ciência e tecnologia, que o seu domínio tornou-se fator fundamental na determinação do poder de competição relativo dos diferentes países” (PEIXOTO, 1994, p.63), uma das direções seguidas pelas políticas de ciência e tecnologia objetivou consolidar a economia mediante uma política de autonomia relativa que reduzisse a dependência de utilização da tecnologia proveniente do exterior¹³. Nesse aspecto, a instauração desse processo político remete aos estudos de POPKEWITZ (1994) sobre a relação que se estabeleceu entre ciência e aperfeiçoamento social. Segundo o autor, trata-se de uma idéia relativamente antiga, aceita naturalmente e concebida a partir do momento em que o desenvolvimento do conhecimento passou a exercer maior controle sobre a natureza, associando-se à concepção da ciência como produtora de um mundo melhor.

¹³ A autora alerta que esse processo não se deu assim de forma tão simples. Para sustentar e garantir a política econômica que se instaurava de forma planejada, foi necessário estabelecer investimentos também na área social.

A partir dessa associação da ciência como a força motora para o desenvolvimento do País, uma estratégia relevante para reduzir a nossa dependência tecnológica consiste em ampliar a capacitação de pesquisadores. Nesse contexto, elaborou-se uma série de *Planos Nacionais e Setoriais*¹⁴, com investimentos crescentes em pós-graduação, visando a expansão e a institucionalização de vários cursos de pós-graduação *stricto sensu* em todo o território nacional, que se efetivaram pelo constante apoio e financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além disso, de acordo com PEIXOTO (1998) “nesse particular, é importante ressaltar que os primeiros dez anos de atuação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico-Tecnológico (FNDCT) estão diretamente relacionados com a expansão da Pós-Graduação” (PEIXOTO, 1998, p.51). Dessa forma, a formação de recursos humanos transformou-se em motivo para uma intensa mobilização, na tentativa de viabilizar o processo de desenvolvimento econômico do País através do crescimento e institucionalização do sistema de Ensino de Pós-graduação¹⁵.

Embora se trate de um processo relativamente recente para o campo científico, pode-se afirmar que a política de ciência e tecnologia é marcada por *descontinuidades*, pois, de acordo com SILVA e SGUISSARDI (1999), a crise do Estado inicia-se na década de 60 e é intensificada nas décadas posteriores:

A crise e a reestruturação do Estado e da educação superior

¹⁴ Para uma descrição pormenorizada, ver I, II e III Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCTs), nos respectivos períodos de 1973-1974, 1975-1979, 1980-1985; I, II e III Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs), nos respectivos períodos de 1972-1974, 1975-1979, 1980-1985; I, II e III Planos Nacionais de Pós-Graduação (PNPGs) nos períodos de 1975-1979, 1983-1985, 1986-1989.

¹⁵ Ressalte-se que, durante o I e II PBDCTs, de forma seletiva e interessada, apenas algumas áreas específicas do conhecimento receberam maiores suportes a pesquisa “fundamental” e incentivos para a pós-graduação. Conforme descreve a autora, essas áreas foram Engenharia, Informática, Geociência, Ciências Agropecuárias, Química, Biociências, Física e Astronomia, Matemática e Ciências Econômicas.

não são fenômenos exclusivos do Brasil, nem apenas de países do Terceiro Mundo ou da América Latina, mas uma realidade presente e comum à maioria dos países de todas as dimensões, graus de desenvolvimento e latitudes. Trata-se de fenômenos que acompanham as transformações da base econômica dos diferentes países, a começar pelos chamado Primeiro Mundo, e especialmente da Europa Ocidental, onde o trânsito do Fordismo para um novo regime de acumulação capitalista e a crise do Estado do Bem-Estar se fazem sentir antes e com maior intensidade do que nos demais países desde os anos 60 e 70 e especialmente nos anos 80. (SILVA e SGUISSARDI, 1999, p.25)

Durante o regime militar, a política educacional era pautada numa visão econômica que preconizava, em outros aspectos, ser a educação função direta da produção e do mercado de trabalho, entendendo-a como “capital humano”. Nesse contexto, os fatores mais imediatos que levaram à redução dos recursos destinados à ciência e tecnologia e à redução da sua priorização frente a outros objetivos governamentais relacionam-se aos choques do petróleo e às suas repercussões no contexto do “milagre econômico brasileiro”. O II PBDCT traz um forte aporte de recursos para a ciência e tecnologia e tem grande abertura para as questões do desenvolvimento social visto como instrumento importante para o desenvolvimento econômico. O III PBDCT, por sua vez, contempla um aporte de recursos mais reduzido e adequado ao contexto de restrição orçamentária que irá caracterizar a década de 80, sem deixar de enfatizar o desenvolvimento social.

Na década de 90, de acordo com SILVA e SGUISSARDI (1999), passa a ganhar força o discurso de que a causa fundamental da crise econômica é a crise do Estado. Portanto, o *Estado do bem-estar social* deve ceder lugar a um *Estado gestor*, que deverá carregar para si a racionalidade empresarial das empresas privadas e colocar os direitos sociais no setor de serviços definidos pelo mercado¹⁶. Objetivando respaldar um novo discurso de reforma do setor

público junto à sociedade em geral, é difundida a idéia de que o crescimento econômico é fator prioritário para que seja possível a correção das desigualdades sociais. E a redução do Estado possibilitaria ao setor produtivo obter maior capacidade de concorrência interna e melhores condições de enfrentamento da competição internacional.

De acordo com CHAUÍ (1999), nas principais diretrizes para a modernização do Estado, encontra-se o discurso do aumento de sua *eficiência* e maior *flexibilidade*¹⁷ de sua administração, com redução de seus gastos públicos e transferência de grande parte de suas atividades para o setor privado. Diante dessas novas diretrizes para o Estado, a autora conclui que novas atribuições começam surgir para as instituições públicas no sentido de dispô-las a serviço do setor privado para, posteriormente, tentar mudar a lógica do setor público para a lógica do setor privado.

Nessa redefinição do setor público — passando de prestador para o de regulador e promotor de serviços com aumento do controle sobre os seus resultados —, é possível observar como as áreas de Educação e Saúde, ainda com expressiva participação do Estado, tornam-se alvo de modificações em

¹⁶ Em muitos países de economia capitalista, assistimos a uma sucessão de reformas do Estado durante toda a década de 90. Especificamente para o nosso caso, esse quadro reformista do Estado vem acontecendo desde o governo Collor de Mello, passando pelo relaxamento do processo no governo Itamar Franco, mas intensificado a partir de meados dos anos 90 com o governo Fernando Henrique Cardoso, através do MARE (Ministério da Administração Federal e da Reforma do Estado). Cabe lembrar aqui o início da “reforma administrativa” e as drásticas medidas de redução do tamanho do aparelho do Estado, tomadas logo pós a posse do governo, com extinção de autarquias, fundações e empresas públicas. Dentre os órgãos federais estavam a CAPES e o INEP, ambos do Ministério da Educação e Cultura, que foram extintos, mas recriados devido à forte reação do meio acadêmico.

¹⁷ Nesse contexto, a autora acrescenta que flexibilizar significa, principalmente, (a) eliminar o regime único de trabalho, o concurso público e a dedicação exclusiva, e substituí-los por “contratos flexíveis”; (b) simplificar os processos de compra, a gestão financeira e a prestação de contas; (c) adaptar os currículos de graduação e pós-graduação às necessidades profissionais das diferentes regiões do País, às demandas das empresas locais; (d) separar docência e pesquisa, ou seja, deixar a primeira na universidade e deslocar a segunda para os centros autônomos de pesquisa.

todos os seus níveis (administrativo, jurídico, institucional, etc.).

Ao discutir as políticas para a educação dos países mais desenvolvidos nos últimos anos, SACRISTÁN (1992) considera que se trata de uma fase crítica com constantes contenções de gastos públicos nas áreas sociais, o que representa um período de retrocesso social, devido à falta de perspectiva de “ações progressistas e de mobilizações sociais”. O autor salienta que, devido ao contexto de crise generalizada com redução das atividades econômicas, a elevação da competitividade e a conseqüente queda da empregabilidade, as reformas normalmente têm seguido uma “ideologia de mercado” e uma busca de eficiência e resultados no sistema educativo.

Seguindo essas tendências, as políticas públicas do governo federal na década de 90, no tocante ao Ensino Superior público, de acordo com estudos realizados por SILVA e SGUISSARDI (1999), têm buscado a *modernização do sistema*, mobilizando reformas baseadas nos seguintes pressupostos: (a) o Ensino Superior não prepara adequadamente para o mercado de trabalho; (b) o modelo de Ensino Superior é tido como caro para o Estado; (c) há uma excessiva unidade salarial no interior desse nível de ensino; (d) o financiamento neste nível de ensino é predominantemente de verbas públicas; (e) existem muitas tendências conservadoras no Ensino Superior; (f) a relação docente/aluno nas universidades públicas é tida como baixa; (g) a demanda nas universidades públicas tem sido maior que a oferta.

Para reverter esses problemas, propõem-se, entre outras soluções: (a) maior diferenciação institucional; (b) diversificação de fontes de investimentos, também entendida como sinônimo de autonomia financeira das universidades; (c) redefinição da função do governo para um papel de fiscalização em lugar de manutenção; (d) instalação de um sistema de avaliação (reforma institucional), com busca de eficiência conforme demandas do mercado; (e) facilidades de criação de condições para o desenvolvimento do Ensino Privado.

Segundo CUNHA (1997), em fevereiro de 1991, havia sintonia entre as propostas do governo e as propostas do relatório do Banco Mundial intitulado

Higher Education Reform in Brazil. No que diz respeito às principais recomendações desse relatório para as instituições federais de ensino, destacam-se a autonomia para gerir seus próprios orçamentos¹⁸, a contratação/demissão de pessoal e o maior controle pelas agências governamentais visando aumentar seu custo-efetividade¹⁹.

Com o objetivo de atingir essas finalidades, conforme descrevem SILVA e SGUISSARDI (1999), as reformas do sistema educacional superior iniciaram-se no âmbito jurídico, mediante a perspectiva de que “universidades, escolas técnicas, centros de pesquisa, hospitais e museus” passaram a ser considerados “serviços não-exclusivos do Estado”. Nesse sentido, o governo propôs uma mudança jurídica para as universidades públicas federais de tal forma que tais instituições sejam transformadas em “organizações sociais”, ou seja, em “entidades que celebrem um contrato de gestão como o Poder

¹⁸ Chamo a atenção para o fato de que os termos “autonomia e avaliação”, utilizados nos últimos tempos, não são tão recentes quanto possam parecer. O documento formulado pelo GERES (Grupo Executivo para a Reformulação da Educação Superior - Ministério da Educação e Cultura) na década de 80 trata do assunto de forma semelhante na década de 90: “admitida a autonomia didático-científica em razão da sua competência, uma instituição deve poder gerir automaticamente seus recursos humanos e financeiros de forma a tornar viável sua prática acadêmica” (p.3). Quanto à avaliação, o documento “propõe que o controle social seja feito a partir de um sistema de avaliação de desempenho” [...] a avaliação do desempenho institucional e da avaliação da qualidade dos cursos oferecidos” (p.4).

¹⁹ Na mesma direção, estão os investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) no ensino superior. Em 1996, segundo o documento oficial sobre *Ensino Superior na América Latina e no Caribe: um documento estratégico-divisão de programas sociais e desenvolvimento sustentável*, os financiamentos deveriam ocorrer em atividades que fazem mais sentido em termos econômicos, e os projetos que apresentam um forte componente de reforma serão favorecidos, à medida que melhorarem a eficiência e aumentarem os benefícios. No entanto, idéias diferentes também surgem na mesma época, em reação às políticas do Banco Mundial e do BID, como se verifica no documento gerado pela UNESCO em 1998, intitulado *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión Y Acción e Proyecto Marco de Acción Prioritária para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior*, que confere maiores incentivos públicos à educação superior de forma generalizada e incentiva a utilização das novas tecnologias para uma maior democratização dos saberes.

Executivo a partir da autorização do Parlamento para participar do orçamento público” (SILVA e SGUISSARDI, 1999, p.286). Isso permitiria, então, uma ampla autonomia na gestão de suas receitas e despesas²⁰, além da garantia de que o Estado lhes cederia seus bens e seus funcionários estatutários.

No entanto, por mais que a retórica governamental falasse de ampliação da produção de ciência e tecnologia para a “conquista da modernidade”, conforme Luiz Antônio Cunha conclui, “não era difícil prever que a contrapartida da autonomia financeira que se pretendia outorgar às universidades era, na realidade, uma política de desobrigação do governo para com a manutenção das universidades federais” (CUNHA, 1997, p.29). De acordo com o autor, a ênfase dada a essa autogestão das instituições públicas encontra-se na intenção de que se estabeleçam *parcerias* entre sociedade e Estado. Diante da nova perspectiva de participação relativa do setor público, pode-se afirmar que a geração de ciência e tecnologia torna-se dependente dos setores sociais que possuem interesse e, principalmente, capacidade para desenvolvê-la.

Concluindo, o campo econômico defende a redução do Estado com o propósito de obter maior capacidade de concorrência interna e melhores condições de enfrentamento da competição internacional. Diante disso, as políticas setoriais da década de 90 buscam mudar a participação do Estado, que passaria de promotor para gestor, e a ele caberia incentivar e/ou financiar parcerias entre os setores interessados em desenvolver ciência e tecnologia. Assim, para a educação pública superior, constata-se um conjunto de práticas discursivas com a finalidade de convencer as pessoas a agir na direção de

²⁰ Sobre isso, vale chamar a atenção para as análises de Marilena Chauí (1999), que nos lembra isto: ao ser transformada em *organização*, a universidade perde a idéia de autonomia, pois fica reduzida a gerir receitas e despesas, de acordo com o contrato de gestão pelo qual o Estado estabelece metas e indicadores de desempenho, que determina ou não a sua

transformar o público em privado. Um processo progressivo de privatização das universidades públicas mais complexo que as privatizações de empresas estatais que se efetivaram durante os anos 90. Uma política que, paulatinamente, busca isentar o Estado de quaisquer responsabilidades perante a sociedade e procura eliminar, de modo eficaz, as possibilidades de resistências internas do ambiente escolar²¹.

renovação.

²¹ Embora se considere que isso não constitua exclusividade para o campo da Engenharia, é importante lembrar que, em muitas escolas de Engenharia, existem atividades de prestação de serviços viabilizadas por fundações instaladas nas dependências das escolas e administradas pelos professores. No caso da Escola A, as fundações foram criadas em meados da década de 70, com o objetivo de viabilizar o financiamento de projetos de pesquisa com as agências governamentais. Vale lembrar que a atuação dessas fundações na prestação de serviços ocorre a partir da década de 80.

CAPÍTULO 2

A CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA REENGINE

Uma sociedade sem relações de poder só pode ser uma abstração [...] Dizer que não pode haver uma sociedade sem relações de poder não é dizer que aquelas que são estabelecidas são necessárias ou, de qualquer forma, que o poder constitui uma fatalidade no centro das sociedades, de forma que ele não pode ser minado. Em vez disso, eu diria que a análise, a elaboração e o questionamento das relações de poder[...] é uma tarefa política permanente, inerente em toda a existência social. (FOUCAULT, 1983)

Este capítulo analisa o amplo programa oficial de reforma da Engenharia denominado Reengenharia do Ensino de Engenharia (REENGINE), buscando explicar como e por que a questão do ensino das Engenharias ganha destaque e torna-se objeto de mudança. Mostro que o REENGINE tem origem na reforma norte-americana idealizada pela *National Science Foundation* (NSF), cujas propostas de mudança seguem a perspectiva de maior integração do setor educacional de Engenharia com o setor produtivo. No entanto, analisando a participação das escolas nas discussões do programa, foi possível constatar redirecionamentos remodelaram o REENGINE em relação ao discurso que o originou.

Para discutir o Programa REENGINE, este capítulo foi dividido em três partes: a primeira analisa como foi projetado, ou seja, suas referências e quais entidades articularam o movimento; a segunda examina o discurso do REENGINE e a estrutura da reforma; a terceira apresenta as discussões relevantes entre os organizadores da reforma e representantes de escolas de Engenharia antes da implantação do REENGINE.

2.1 Projetando o Programa REENGINE

Este item analisa a reforma norte-americana e as primeiras iniciativas que contribuíram para o surgimento de um programa nacional de reforma para a Engenharia. Aponto que a reforma norte-americana, principal referência do REENGINE, busca mecanismos que aproximem o sistema educacional de Engenharia do setor industrial visando aumentar a capacidade competitiva da indústria norte-americana. Argumento que as estratégias da reforma da NSF afetam tanto o setor de pesquisa como o ensino de graduação em

Engenharia. De um lado, buscaram-se parcerias entre educação e produção para agilizar o desenvolvimento de novas tecnologias; de outro, são financiadas *coalizões* entre escolas de Engenharia, visando elaborar procedimentos metodológicos que possibilitem formar estudantes mais preparados para enfrentarem o contexto de competição industrial.

Para organizar as idéias, o item 2.1.1 *As referências do Programa REENGINE* examina o projeto idealizado pela NSF no início da década de 90, enquanto o item 2.1.2 *Organizando o Programa REENGINE*, apresenta as primeiras iniciativas de entidades da Engenharia que culminaram na elaboração de um anteprojeto para o REENGINE.

2.1.1 As referências do Programa REENGINE

A documentação oficial do Programa PRODENGINE¹ apresenta a iniciativa de reforma da Engenharia como parte integrante de um movimento generalizado de reformas, desencadeado por vários países de economia capitalista interessados em aumentar a capacidade competitiva do setor industrial. Os depoimentos que se seguem evidenciam o contexto em que essas reformas ocorreram:

O motivo de sua proposição foi o reconhecimento tanto nos EUA e em outros países desenvolvidos, bem como no Brasil, quanto à necessidade de desenvolvimento de uma nova Engenharia, capaz de dar conta dos desafios de globalização e de concorrência internacional e do importante papel dos engenheiros no processo de apropriação do conhecimento técnico-científico ou de agregação de valor nos bens e serviços. (Entrevistado 1)

O PRODENGINE (REENGINE e RECOPE) foi criado pela FINEP objetivando provocar mudanças estruturais e metodológicas no ensino de Engenharia de modo a formar profissionais bem-preparados para enfrentar os desafios da evolução tecnológica e melhorar as condições de competitividade econômica do País. (Entrevistado 3)

Este Programa surgiu da necessidade de modernizar a

¹ Ver documento PRODENGINE - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DAS ENGENHARIAS, Documento Básico, setembro de 1995, divulgado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Engenharia nacional adaptando-a às novas necessidades representadas por uma economia baseada em processos produtivos globalizados e fundamentados em tecnologias em contínua mudança. (Entrevistado 4)

Porém, conforme foi divulgado em relatório da agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), principal agência articuladora da reforma, a grande referência do Programa REENGINE encontra-se na experiência de reforma norte-americana implementada pela NSF:

Como parte do esforço de formulação de um Programa de Desenvolvimento das Engenharias, três profissionais da FINEP passaram temporadas na National Science Foundation, uma agência de financiamento à ciência e à Engenharia. Um desses três profissionais, além de buscar conhecer o funcionamento daquela congênere da FINEP e buscar o estabelecimento de mecanismos de promoção do intercâmbio entre instituições nos dois países, estudou também redes cooperativas de pesquisa e coalizões para melhoria do ensino da Engenharia. (Relatório PRODENGE/FINEP, 1998, p.3)

Ao comprovar essa influência do projeto norte-americano no programa brasileiro de reforma da Engenharia e nos depoimentos², julguei necessário pesquisar e analisar o projeto da *National Science Foundation*.

A reforma da Engenharia norte-americana³ dos anos 90 evidencia que a Engenharia dos Estados Unidos atravessou dois momentos históricos distintos. O primeiro deles, anterior à Segunda Guerra Mundial, caracteriza-se por uma fase em que se enfatizou o uso de práticas e técnicas de Engenharia, bem-definidas e/ou padronizadas; o segundo destaca-se pela ênfase nas pesquisas desenvolvidas para a compreensão dos fenômenos das ciências ligadas à Engenharia (MACEDO, 1995).

² Vale registrar que, surpreendentemente, dos oito entrevistados nesta etapa da pesquisa, três, na posição de professor representante das escolas que se envolveram com as discussões do projeto oficial, desconheciam o programa de reforma da Engenharia promovido pela NSF.

³ Para maiores detalhes, ver publicação intitulada *Reform of Engineering Education in the U. S.: The NSF Role*, editado por John W. Prados (Engineering Education and Centers Division National Science Foundation). Essa publicação, entre outras de capital importância para a compreensão do programa PRODENGE, encontra-se disponível nos anais do I Seminário Internacional de Programas de Desenvolvimento de Engenharia, realizado em setembro de 1995, no Rio de Janeiro.

Na sequência da análise dos documentos da NSF, argumenta-se que, no presente momento, a Engenharia deve concentrar seus esforços em melhorias contínuas, principalmente no que se refere às melhorias de comunicação e interação entre os setores sociais (PRADOS, 1995). Destaca-se, ainda, o fato de que esse novo momento se deve a novos fatores externos (políticos, sociais e econômicos), que passaram a influenciar e definir outras práticas para a Engenharia. Dessa forma, esses enunciados demonstram que os determinantes das mudanças curriculares e o modo como as mudanças ocorrem são de natureza política, portanto envolvem poder, controle, coalizões, negociações e compromissos entre grupos e indivíduos dentro e fora do sistema escolar (CUBAN, 1992)⁴.

A análise das diretrizes da reforma promovida pela NSF (WILLENBROCH, 1989) evidencia o caráter político-pedagógico da mudança. A proposta que mais se destaca no relatório referente à *Belmont Conference Center*, realizada em maio de 1989, em Maryland, para discutir os rumos da Engenharia norte-americana para os anos 90, é a busca de maior aproximação entre o sistema de pesquisa em Engenharia e o setor produtivo. Há que se ressaltar a maneira pela qual essa interação se apresenta no discurso de reforma norte-americana, que busca colocar a Engenharia a serviço dos interesses do setor produtivo⁵. Se, por um lado, a interação entre educação e produção não constitui um fato novo, por outro, a análise documental revelou que novas formas de interação poderiam ser estabelecidas em função do atual estágio de desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação, principalmente pelo uso de vários tipos de redes computacionais⁶ (WEISZ, 1995), que permitem

⁴ De acordo com CUBAN (1992), os movimentos políticos e sociais em geral e grupos de influência (fundações, instituições de amparo à pesquisa, associações profissionais e lideranças intelectuais na área), constituem os fatores externos que atuam em uma reforma. Quanto aos fatores internos, o autor identifica grupos e indivíduos dentro do sistema escolar (alunos, professores, diretores e especialistas), como responsáveis pelas mudanças, na medida em que escolhem e/ou criam alternativas no currículo.

⁵ Embora o sistema de pesquisa e desenvolvimento em Engenharia norte-americana apresente, há algum tempo, estreita vinculação com as necessidades das empresas, no atual discurso de reforma procura-se intensificar essa prática sob a alegação de que se trata de um contexto de maior competitividade industrial.

⁶ De acordo com WEISZ (1995), encontram-se em operação nos Estados Unidos os seguintes tipos de rede computacional: (a) *redes distribuídas*, que constituem uma ligação tênue de diferentes organizações de pesquisa e ensino relacionadas entre si por tipos diversos de vínculos, sem uma organização central ou líder; (b) *redes com uma ou mais organizações centrais* que desempenham um papel de liderança e podem, eventualmente, abrigar as atividades básicas; (c) *redes multiusuário de instalações e competências*, que representam uma rede em que o tema da pesquisa não se origina numa organização central mas as organizações usuárias trazem problemas para serem resolvidos em conjunto com a rede; (d) *rede indústria-universidade*, que constitui uma rede em que instituições acadêmicas atuam em conjunto em projetos acadêmicos e industriais. (e) *rede de intercâmbio de ensino e pesquisa*, que congrega diferentes grupos e organizações em torno de projetos de ensino e pesquisa de prazo limitado em um dado campo de interesse; (f) *redes com foco em atividades compartilhadas*, que reúnem diferentes instituições em torno de um objetivo

interligar, de forma permanente, instituições de pesquisa em Engenharia entre si e com empresas do setor produtivo.

Outra diretriz do projeto norte-americano relaciona-se com o ensino de graduação em Engenharia. De acordo WILLENBROCH (1989), o ensino de Engenharia norte-americano deveria buscar novos *procedimentos metodológicos* para os currículos dos cursos visando relacionar a abordagem do ensino de Engenharia com as mudanças requeridas pelo setor produtivo. A NSF propõe um processo de discussão e experimentação, para posteriores mudanças nos currículos. Nesse sentido, é formulado o Programa *Engineering Education Coalitions*⁷, que consistiu na formação de várias coalizões, em que cada uma recebe um nome específico e representa um agrupamento de seis a dez escolas de Engenharia, interligadas por um tipo específico de rede computacional denominada *redes com foco em atividades compartilhadas* (WEISZ, 1995), cujo objetivo central foi o de promover discussões sobre temáticas específicas envolvendo o ensino de Engenharia. Em 1990, a NSF formou as coalizões *Engineering coalition of schools for excellence in education and leadership* (ECSEL) e *Synthesis engineering education coalition* (SINTHESIS). Em 1992, foram formadas outras duas coalizões: *The southeastern university and college coalition for engineering education* (SUCCEED) e *Gateway engineering education coalition* (GATEWAY).

Dentre as metas e objetivos dos quatro programas de coalizões implementados pela NSF, destacam-se as propostas que contemplam a intensificação ou adequação do contato dos estudantes com as empresas através do aumento de horas em estágios curriculares ou maior número de visitas e/ou permanências nas instalações industriais. Além disso, foram elaboradas propostas de verticalização e horizontalização curricular⁸, bem como sugeridas formas de tornar os processos de ensino-aprendizagem mais objetivos e motivadores para os alunos de Engenharia.

Uma proposta que se destaca no programa de coalizão americano ECSEL relaciona-se com o estabelecimento de *projetos* de Engenharia, nos primeiros anos de curso e para alunos de um mesmo estágio de aprendizagem, denominado *hands on*. MOURA (1993)

comum.

⁷ Para maiores detalhes ver documento da National Science Foundation intitulado *Frequently asked questions about the NSF Foundation Coalition: preparing a new generation of engineering*, publicado em maio de 1996.

⁸ Conforme se define nos documentos, “verticalização” curricular significa mudanças de posição das disciplinas da grade curricular, com vistas a aproximar os conteúdos das disciplinas básicas dos conteúdos das disciplinas profissionais, enquanto “horizontalização” constitui formas de integração desses conteúdos em um mesmo período de tempo.

descreve com clareza o aspecto técnico dessa prática curricular, que constitui uma forma de integrar os conhecimentos técnicos aos científicos: os alunos desenvolvem miniprotótipos de Engenharia com o intuito de aplicar os conhecimentos básicos (matemáticos, físicos, químicos, etc.), recentemente adquiridos no curso, na fabricação dos modelos⁹.

Todavia, se as questões de ordem técnica tornam-se relevantes pela melhoria do processo ensino-aprendizagem, destaquem-se nesse processo as questões de ordem regulativa, ou seja, relacionadas a valores e atitudes que se estruturam nos ideais do discurso de reforma e se incorporam nas práticas de projeto. O principal aspecto refere-se às práticas de competição que são estabelecidas entre grupos de alunos envolvidos na elaboração desses miniprojetos, objetivando determinar, ao final da construção dos modelos, qual protótipo conseguiu alcançar o melhor desempenho. Nesse sentido, é interessante observar a tentativa de embutir no currículo as regras do discurso que as originou, buscando-se alcançá-las através da modificação das práticas educativas. Isso significa que a reforma norte-americana busca transmitir as práticas de competição do setor produtivo para o ensino de graduação em Engenharia, bem como propor a adequação do ensino de pós-graduação aos interesses do setor produtivo de desenvolver inovações tecnológicas mais competitivas para o mercado¹⁰.

De acordo com POPKEWITZ (1997), as mudanças curriculares no ensino básico, em reformas norte-americanas produzidas ao longo do século XX, têm favorecido metas individualistas de crescimento intelectual. Em seus estudos, o autor demonstra que o papel das pedagogias tem constituído novas formas de potencializar a individualização das relações sociais, porque estimulam a autoconfiança e a autocapacidade de se governar. O autor introduz o conceito do cultivo ao individualismo possessivo, uma característica da escolarização de propiciar “oportunidades para que as crianças desenvolvam os traços próprios que elas possuem de forma inata e de usá-los para o seu próprio aperfeiçoamento social” (POPKEWITZ, 1997, p.153). Na mesma direção, encontram-se as práticas de competição do projeto *hands on*, que constituem uma característica educacional de individualização¹¹ no processo de formação dos estudantes de Engenharia, porque

⁹ A respeito desses projetos denominados *hands on*, MOURA (1993) salienta a importância da atividade no processo ensino-aprendizagem, demonstrando como os alunos conseguem, de forma estimulante e motivadora, aprender muitos conceitos de ciências mediante o uso de projetos práticos idealizados por eles próprios. Para exemplificar essa atividade, pode-se citar a construção de um pequeno barco, cujos componentes são elaborados por grupos de estudantes com o objetivo de aperfeiçoá-los com conhecimentos científicos.

¹⁰ Cabe acrescentar que, ao seu tempo, o valor social das parcerias entre empresas e universidades terá que considerar o “para que e para quem” de seus resultados já que estes podem favorecer interesses minoritários, como os das grandes empresas.

¹¹ APPLE (1989a) mostra que as formas ou técnicas pelas quais o ensino se estrutura nas sociedades de economia capitalista, de modo geral, contribuem para a individualização dos estudantes. Nesse sentido, “a noção de reduzir o currículo a um conjunto de destrezas não é

contribuem, ao final do processo, para definir, classificar e hierarquizar os grupos de estudantes que alcançaram os objetivos propostos no projeto.

Pode-se observar, ainda nas propostas do programa de coalizão SYNTHESIS, o interesse de que sejam desenvolvidas práticas curriculares que demonstrem maior inter-relação humana entre estudantes, além da recomendação de que se deve aumentar a diversificação de raça e gênero para o campo da Engenharia¹².

Diante das propostas decorrentes das coalizões americanas, percebe-se que fazem sentido as idéias de POPKEWITZ (1998) sobre os recentes mecanismos de inclusão/exclusão social. De acordo com o autor, “a normalização não mais trabalha para incluir/excluir categorias de pessoas. As normalizações agora trabalham para incluir/excluir certas maneiras de ser, não importa de quem” (POPKEWITZ, 1998, p.164).

No decurso das suas longas observações e análises sobre mudanças educacionais, o autor conclui que a atividade educacional tem se transformado em um novo mecanismo de *controle social* e não é exercida por um método repressivo e/ou autoritário, mas através da produção de um discurso de ordem e harmonia, com a finalidade de estabelecer uma determinada identidade social para os indivíduos mediante crenças e valores dos grupos que possuem maior capacidade de implementação de suas idéias.

2.1.2 Organizando o Programa REENGE

No período subsequente à implantação do projeto da NSF, ou seja, no início da década de 90, constata-se a mobilização de entidades ligadas ao campo das Engenharias, para implementar ações de reforma na Engenharia brasileira. Nesse sentido, a Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE) e o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA)¹³ realizaram uma ampla pesquisa nacional. Consultaram cento e vinte

sem importância, uma vez que ele é parte de um processo mais amplo pelo qual a lógica do capital ajuda a construir identidades e transforma significados e práticas culturais em mercadorias” (APPLE, 1989, p.168).

¹² Multiculturalismo no ensino envolvendo, por exemplo, “cotas”.

¹³ Há que se destacar, no apoio da (ABENGE), as discussões e divulgações permanentes sobre o processo de reforma, principalmente em seus congressos anuais (COBENGES) e meios de comunicação (jornais e revistas). Na mesma direção se encontram os apoios advindos de academias e associações ligadas à Engenharia e de manifestações do setor empresarial. Como exemplo, pode-se citar o discurso da ANE (Academia Nacional de Engenharia) e o pronunciamento de um grande empresário brasileiro no I Seminário

especialistas das diversas áreas da Engenharia e de diversas regiões do País, com o objetivo de buscar algumas diretrizes para “orientar a formação do engenheiro e supervisionar a atuação do profissional de Engenharia frente aos grandes desafios do início do século que se avizinha” (VIEIRA, IIDA e DANNA, 1991, p.1)¹⁴. Com o intuito de subsidiar as análises do REENGE, apresento as recomendações do relatório que mostra os resultados da pesquisa.

As páginas iniciais do relatório destacam a questão da elevada competição industrial, cada vez mais acirrada, em nível mundial, num contexto de gradual diluição das barreiras alfandegárias. A primeira recomendação é para o setor de pesquisa: parte-se da idéia de que a capacidade competitiva das empresas está relacionada com a sua capacidade em desenvolver pesquisa conjunta com os centros de pesquisa em Engenharia, conforme o trecho que se segue:

O desenvolvimento tecnológico será cada vez mais dependente das atividades de pesquisa. As novas descobertas certamente serão incorporadas com velocidades crescentes à produção de bens e serviços. As empresas líderes deverão introduzir melhorias contínuas em sua linha de produtos, para não perderem a hegemonia. Para isso, investirão cada vez mais no desenvolvimento científico e tecnológico. Nas empresas de ponta, existem algumas que já investem até 10% do seu faturamento em pesquisas. As interações das empresas entre si e destas com as instituições de ensino e pesquisa deverão crescer, devido a diversos fatores, como as necessidades comerciais, acesso às informações científicas e tecnológicas, absorção de pessoal qualificado, bem como as exigências de contínua atualização desse pessoal. (Perfil do engenheiro no século XXI, p.2)

Destacam-se, ainda, as críticas ao setor produtivo por ser tecnologicamente atrasado, porque o modelo de industrialização adotado pelas empresas nacionais no País foi baseado na substituição de importações. Ao lado disso, salienta-se o reduzido aproveitamento nas empresas dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento gerado pela comunidade científica. No entanto, de forma contraditória, o relatório critica a formação dos docentes mencionando que os pesquisadores deveriam apresentar maior interesse em desenvolver

Internacional em Programas de Desenvolvimento da Engenharia, realizado em 1995, no Rio de Janeiro.

¹⁴ Ver relatório intitulado *Perfil do Engenheiro no Século XXI*, versão 3, apresentado em Brasília, em setembro de 1991, em reunião com os presidentes da ABENGE e do CONFEA, além de representantes dos conselhos regionais de Engenharia e coordenadores estaduais da pesquisa. Conforme documentação, esta consulta foi acompanhada de debates nos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia (COBENGES) e por diversos Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura (CREAs) em vários Estados brasileiros.

pesquisas de caráter mais tecnológico:

Em relação aos docentes universitários, observa-se que a exigência de dedicação integral ao ensino e à pesquisa provocou o afastamento dos mesmos da prática de Engenharia. Os cursos de pós-graduação "stricto sensu" também não têm contribuído significativamente para isso, pois são quase sempre direcionados para a formação de pesquisadores. Além disso, fora desses cursos formais de mestrado e doutorado, há poucas ofertas de cursos ou estágios para que os docentes possam se manter atualizados. Essa questão se agrava pela não-valorização, na carreira acadêmica, da experiência profissional adquirida em empresas. (Perfil do Engenheiro no século XXI, p.2)

No que diz respeito à formação do engenheiro, o relatório faz outras críticas direcionadas às escolas de Engenharia, apontando a *rigidez* dos seus currículos e a falta de atividades práticas nos cursos. Recomenda-se, então, para o ensino de Engenharia o aumento de "flexibilização curricular", com a abertura de novos cursos e maior eficiência na relação aluno/professor:

Atualmente, dada a imensa quantidade de conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis, inclusive aqueles de natureza interdisciplinar, fica difícil acomodá-los em apenas seis áreas, como preconiza a Resolução 48/76 do CFE. Desse modo, verifica-se a necessidade de aumentar a flexibilidade para os arranjos curriculares, de modo que a formação do engenheiro possa seguir padrões mais diversificados, em relação ao modelo vigente. Ademais, o mercado de trabalho também tem exigido profissionais mais especializados para atuações específicas. Essa maior flexibilidade curricular, poderia propiciar a criação de novas modalidades, tais como: Engenharia Ambiental, Engenharia Econômica, Engenharia de Qualidade, Engenharia de Sistemas (automação), Bioengenharia, Engenharia do Trabalho (métodos + ergonomia) e Mecatrônica (mecânica de precisão + eletrônica). (Perfil do engenheiro no século XXI, p.8)

Na seqüência, o relatório conclusivo recomenda que o ensino de Engenharia deve atender às demandas empresariais. É apresentada uma pesquisa sobre o perfil desejável do engenheiro, realizada em 1985 e 1986 pela ABENGE, CONFEA e Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP). A pesquisa aponta que as empresas têm adotado para a seleção, treinamento e desenvolvimento de seus engenheiros os seguintes critérios:

a) *capacidade de utilização da informática como ferramenta*

usual e rotineira; b) boa comunicação oral e escrita, em pelo menos duas línguas; c) sólida formação cultural e tecnológica; d) participação em sistemas de educação continuada; e) domínio das seguintes habilidades e posturas: criatividade e inserção no mundo; capacidade e hábito de pesquisar; exercício e desenvolvimento de senso crítico; capacidade de trabalhar em grupo e liderar pessoas; e experiência em modelos avançados de gerência.” (Perfil do engenheiro no século XXI, p.7)

Curiosamente, a análise dessas solicitações mostra o interesse de ampliar os conhecimentos dos engenheiros em questões de ordem *não-técnica* (formação cultural, criatividade, senso crítico, postura, liderança, trabalho em grupo, gerência, comunicação oral e escrita). Com base na literatura da *Sociologia do Currículo*, nota-se que essas propostas priorizam mudanças no âmbito do *discurso regulativo*. BERNSTEIN (1996a) define o *discurso pedagógico* como um discurso de competência — *discurso instrucional*— referente às destrezas de vários tipos, e um discurso de ordem social capaz de criar identidades especializadas — *discurso regulativo*. Para BERNSTEIN, existe um domínio do discurso regulativo sobre o discurso instrucional de tal forma que “a ordem, a relação e a identidade na transmissão do discurso instrucional estão, elas próprias, embutidas nos princípios de ordem, relação e identidade do discurso regulativo” (BERNSTEIN, 1996a, p.261)¹⁵. Assim, na pesquisa sobre o novo perfil do engenheiro, podem ser destacadas a “capacidade para trabalhar em grupo e liderar pessoas”, assim como, o “desenvolvimento de senso crítico e de criatividade”.

Em síntese, o relatório propõe que (a) as atividades de pesquisa da Engenharia sejam incentivadas para a produção de tecnologias mais competitivas para o mercado; (b) o ensino tenha cursos mais práticos e voltados para uma formação tecnológica; (c) as atividades de extensão sejam voltadas para cursos de curta duração destinados a capacitar os profissionais que se encontram nas indústrias¹⁶. De forma mais abrangente, é ressaltada também a importância do ensino básico no sentido de estimular os jovens para “despertar vocações” científicas e tecnológicas para a área de ciências.

¹⁵ Um exemplo desse tipo de proposta pedagógica é a reforma da Engenharia da Inglaterra, divulgada no I Seminário Internacional de Desenvolvimento das Engenharias, promovido pelos organizadores do REENGE. Dentre as principais recomendações do modelo inglês, voltado para mudanças no ensino que valorizem os interesses industriais, encontram-se as propostas de: “aumento de organização; autodisciplina encorajadora; ego-motivação; trabalho em grupo; melhoramento das habilidades verbais e de escrita”.

¹⁶ No que se refere às atividades de extensão universitária, destaca-se que a formação continuada deve ocorrer, de preferência, com a participação do setor empresarial nos cursos de pós-graduação.

Ao final desse relatório, percebe-se o propósito dos organizadores da reforma de que suas conclusões tenham ampla repercussão no sistema educacional em geral. Está explicitada no documento a recomendação de que as propostas nele contidas fossem incluídas na reforma educacional que se processava no País. Embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação se trate de uma discussão mais ampla e anterior ao REENGINE, constata-se que algumas propostas da Engenharia, de certa forma, encontram-se na nova lei em vigor, a LDB 9394/96, como (a) a não-exigência dos “currículos mínimos”, evidenciando, assim, uma flexibilidade enorme, inclusive, desde o início da escolarização até a saída do ensino superior; (b) o estímulo à formação continuada; (c) o controle do sistema educativo, que passa a ser perseguido de forma mais objetiva pela nova legislação.

Um aspecto importante na análise dos antecedentes da reforma diz respeito ao grupo que conduziria o processo. Se, por um lado, as análises evidenciaram que as relações entre educação e produção foram idealizadas por grupos de profissionais pertencentes a associações, entidades e órgãos ligados à Engenharia cerca de cinco anos antes da implementação do Programa REENGINE, por outro, a reforma seria conduzida, principalmente, por agentes com vinculação com o sistema educacional de Engenharia, criando as bases sobre as quais o movimento de reforma se assenta.

Diante dos estudos sobre a origem do Programa REENGINE, conclui-se que sua principal referência é o programa de reforma idealizado pela *National Science Foundation*, que busca mecanismos para aproximar educação e produção visando aumentar a capacidade competitiva das empresas. Entretanto, as análises da constituição do Programa REENGINE evidenciam a influência das entidades condutoras da reforma, que buscam no movimento a revalorização do setor educacional de Engenharia, sobretudo no momento de crise em que se encontra¹⁷.

¹⁷ De acordo com dados apresentados pelos organizadores da reforma, o momento de crise das atividades do setor industrial — no qual as atividades profissionais das engenharias normalmente se concentraram nas últimas décadas — pode ser expresso em termos percentuais: cerca de 70% da força de trabalho se encontram no setor terciário, de 20% a 30% permaneceram no secundário, e menos de 5% encontram-se em atividades agrícolas (LONGO, 1995),

2.2 Analisando o Programa REENGINE

Neste item, examina-se o discurso oficial¹⁸ do Programa de Desenvolvimento das Engenharias (PRODENGINE), no qual a reforma do ensino de Engenharia (REENGINE) se insere. O argumento central desta parte é que o discurso do Programa REENGINE denota autonomia das escolas, mas busca estabelecer um autocontrole do sistema educacional de Engenharia através de mecanismos que reduzam o isolamento do sistema educacional frente ao setor produtivo.

O item 2.2.1 *Os princípios de classificação e enquadramento entre educação e produção da reforma* analisa o discurso da reforma identificando a orientação para as mudanças no sistema educacional de Engenharia. Vale ressaltar que a referência da análise do discurso baseou-se na perspectiva da *análise do discurso francesa*, que busca perceber como as palavras são exploradas no interior do discurso oficial, através do enraizamento da lingüística e da preocupação com o modo de enunciação e o lugar histórico de onde emerge essa enunciação (MAINGUENEAU, 1993). Finalmente, o item 2.2.2 *A estruturação da reforma* detalha os subprogramas da reforma da Engenharia e analisa alguns aspectos do Programa REENGINE.

2.2.1 Os princípios de classificação e enquadramento entre educação e produção do REENGINE

Conforme já mencionado no capítulo introdutório desta tese, de acordo com BERNSTEIN (1996), o conceito de classificação refere-se ao maior ou menor grau de isolamento entre categorias, portanto identifica o *espaço* que uma determinada categoria ocupa. O conceito de enquadramento refere-se à realização das categorias ou à forma de comunicação estabelecida entre transmissores e adquirentes, portanto identifica o *ritmo* entre as categorias.

¹⁸ Com o objetivo de verificar o funcionamento concreto de um gênero discursivo, o discurso oficial foi escolhido não apenas por ser um discurso corrente nas escolas, mas também porque nele o cruzamento entre os aspectos político e pedagógico é de fundamental importância para melhor compreendê-lo. O *corpus* refere-se ao documento divulgado pelos Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Educação, em setembro de 1995, denominado PRODENGINE (Programa de Desenvolvimento das Engenharias) - Documento Básico e dividido em seis partes: introdução; breves comentários sobre a situação atual da Engenharia no Brasil (ensino e pesquisa); pesquisa cooperativa; escopo do PRODENGINE, parcerias e linhas de apoio; coordenação e orçamento; detalhamento do subprograma REENGINE.

Passo a analisar o discurso oficial pela exploração do *corpus* presente na documentação do Programa PRODENGE visando identificar os princípios de classificação e enquadramento do discurso oficial entre educação e produção. Primeiramente, podem ser destacadas duas importantes características no discurso de reforma da Engenharia. A primeira delas é que, pelo fato de ser oficial, o discurso é desenvolvido na terceira pessoa do singular, com a presença de uma voz delegada a um emissor, que fala em nome das instituições governamentais e o transforma em um discurso autorizado. Essa estratégia, presente na maioria dos discursos oficiais, elimina as marcas da subjetividade, isso é, da parcialidade inerente a quem enuncia e, conseqüentemente, inscreve no texto a objetividade, a palavra imparcial, única e verdadeira. A outra característica diz respeito ao aspecto *dialogico* da linguagem na medida em que, de forma implícita, o discurso busca convencer entidades e instituições de Engenharia de que suas práticas devem ser reformuladas segundo pontos de vista existentes nos enunciados.

Os enunciados iniciais do Documento Básico do PRODENGE advogam que:

Os grandes desafios atuais enfrentados pelos países estão intimamente relacionados com as contínuas e profundas transformações sociais ocasionadas pela velocidade com que têm sido gerados novos conhecimentos científicos e tecnológicos, sua rápida difusão na sociedade e uso pelo setor produtivo. Atualmente, as complexas demandas das sociedades modernas são atendidas essencialmente por tecnologias resultantes da aplicação de conhecimentos científicos. (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.1)

Esse enunciado mostra que várias expressões são utilizadas de modo vago ou generalizado, dando-lhes um caráter universal. Isso pode ser comprovado pelo uso de expressões como “grandes desafios atuais”, “profundas transformações sociais”, “as complexas demandas das sociedades modernas”, “as mudanças que vêm ocorrendo tão rapidamente”, “enormes impactos provocados” e “empregos de novas tecnologias”.

No entanto, na seqüência, pode-se observar que esses enunciados buscaram associar as recentes transformações sociais exclusivamente à geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. De acordo com BRANDÃO (1998), esse procedimento evidencia marcas de *negação polêmica* no interior do discurso, pois é feita a opção por um Brasil “moderno”, com ênfase na produção de tecnologia, desvalorizando indiretamente outras formas possíveis de produção que existem ou possam existir em razão de nossa diversidade cultural.

Outra questão que se destaca no discurso oficial diz respeito à “rápida difusão na

sociedade dos novos conhecimentos científicos e tecnológicos”, embora a geração de tecnologia não seja compartilhada pelos países que a desenvolvem. O conhecimento científico e tecnológico é mantido, cada vez mais, sob o domínio de uma minoria que o detém e o controla, e pouco se faz para a democratização desse conhecimento na sociedade. Entretanto, na seqüência dos enunciados, o locutor reorganiza melhor as suas idéias e esclarece que somente alguns países possuem, de fato, maior capacidade de geração de tecnologia, reconhecendo que “a tecnologia de base científica tem resultado em uma nova forma de concentração de poder na sociedade” (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.1).

Na seqüência, argumenta-se que o poder gerado pela tecnologia não é novo, pois já vem ocorrendo em larga escala desde o século XIX, portanto não há muito o que fazer para reverter o quadro em que nos encontramos. Nesse aspecto, verifica-se a existência de um forte componente argumentativo que age de modo operante e com a finalidade de buscar a adesão do interlocutor às idéias construídas no discurso. Como parte desse *jogo discursivo*, admite-se que, além das questões de ordem técnica, questões de ordem política, econômica e sociocultural constituem fatores influenciadores das transformações sociais. Porém, na seqüência dos enunciados pode-se observar que esses fatores são desprezados no discurso com o objetivo de valorizar ou reforçar as questões de ordem tecnológica. Isso pode ser comprovado no discurso oficial quando se faz referência ao sucesso do modelo japonês de inovação tecnológica, conforme é descrito no trecho que se segue:

Como explicar que, apesar da incomparável pujança da ciência nos EUA, é o Japão que tem demonstrado maior sucesso relativo na apropriação e desenvolvimento de tecnologias de base científica? Evidentemente, há muitos fatores que podem explicar este sucesso, sobretudo nas dimensões política, econômica e sociocultural. Entretanto, particularmente na dimensão técnica está a capacidade de Engenharia japonesa, responsável pela transformação do conhecimento científico (gerado em qualquer parte do mundo, inclusive e principalmente nos EUA), apropriando-o em inovações, com grande competência e rapidez, produzindo novos bens e oferecendo novos serviços segundo as demandas do mercado internacional. (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.1)

A análise do discurso oficial também mostra contradição referente ao caso japonês. Se, por um lado, o Japão é elogiado pela sua capacidade técnica de transformar com rapidez e competência o conhecimento científico em novos bens e serviços, por outro, ele o faz por um processo de apropriação do conhecimento científico gerado por outros países, principalmente os Estados Unidos.

Outro aspecto relevante mas desconsiderado na complexidade que envolve o

discurso de reforma refere-se às questões de ordem estrutural. Trata-se das diferentes condições socioeconômicas em que se encontram os países para desenvolver novos conhecimentos científicos/novas tecnologias. Analisando essa questão, pode-se afirmar que os enunciados do discurso pregam uma suposta igualdade de competição entre os países. Apesar disso, enfatiza-se, de forma contraditória, que a produção de tecnologia tem constituído uma nova forma de dominação internacional geradora de novas desigualdades sociais, devido ao processo de dependência tecnológica.

Se, de um lado, argumentou-se no programa oficial que a aproximação entre o sistema educacional de Engenharia e o setor produtivo constituiria uma importante saída para o desenvolvimento de tecnologia autônoma e o preparo da nação para enfrentar os desafios da competitividade internacional, de outro, não se apresentou estudo algum sobre o nosso quadro institucional e empresarial, para mostrar quais as nossas reais condições de competição frente às demais nações desenvolvidas.

Uma característica marcante do discurso de reforma é que os enunciados vão se enriquecendo de um sentimento nacionalista, ganhando força persuasiva, inclusive introduzindo o termo “nações” em lugar de “países”. A estratégia discursiva tem como objetivo incentivar o campo educacional da Engenharia e o econômico a se tornar ativos no processo de mudança do País. De acordo com as idéias construídas no discurso, seriam esses os setores sociais capazes de resolver ou superar a nossa dependência tecnológica frente às demais nações desenvolvidas. Admite-se, assim, o pressuposto de que o desenvolvimento científico contribui necessariamente para a melhoria da sociedade em geral, já que gera melhores técnicas e estas, por sua vez, melhores serviços.

No entanto, a despeito das afirmações do discurso de reforma da Engenharia em geral, é notório que a ciência e tecnologia não levam necessariamente ao progresso social. No começo de seu desenvolvimento, paralelo ao do capitalismo e condicionado por ele, alimentou-se a ilusão de um avanço indefinido da tecnologia e de sua possibilidade de solucionar gradativamente o conjunto de problemas da sociedade. Como nos ensina HABERMAS (1978), o projeto de avanço tecnológico não é o da racionalidade geral, mas o de uma racionalidade particular, uma certa forma de organizar o mundo, que necessariamente não é a melhor nem a única.

Outra contradição refere-se às considerações feitas sobre o progresso tecnológico. Na documentação oficial aparece a afirmação de que as recentes tecnologias têm se constituído em “tecnologias poupadoras de mão-de-obra” (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.1). Com uma afirmação como essa, poderia ser entendido que desenvolvimento tecnológico é causador do desemprego. Sem apresentar uma problematização mais ampla para essa questão, ao final do enunciado, a culpa pelo denominado “desemprego estrutural” e

pela “inabilidade para o trabalho” é atribuída, de modo simplório, ao sistema educativo. De acordo com as idéias do discurso oficial, o sistema educativo deveria ser capaz de acompanhar as mudanças em curso e preparar os indivíduos para todas as habilidades complementares e diversas¹⁹ daquelas de sua formação profissional específica. Além desse enfoque utilitarista atribuído à educação, deve-se ressaltar que, em momento algum, foram apresentadas críticas ao setor produtivo pelas novas desigualdades sociais advindas do desenvolvimento capitalista.

Destaque-se a naturalidade com que a associação entre o setor educacional de Engenharia e o produtivo é abordada nos enunciados, como se não fossem instâncias muito diferentes²⁰. Em virtude disso, o *capital simbólico* é colocado lado a lado e de modo igualitário ao *capital financeiro*. Isso significa que a universidade passa a ser tratada como uma empresa, ao se admitir que a ciência passa a ser pensada apenas do ponto de vista econômico e torna-se, cada vez mais, o principal insumo para o desenvolvimento, e vice-versa; a empresa passa

¹⁹ Conforme estudos realizados por ARANHA (2000), de modo geral, as grandes empresas estão mudando o seu modo de gerenciar as pessoas, focalizando mais no sentido das competências e menos nos postos de trabalho. De acordo com SANTOS (2001), “são consideradas competentes, as pessoas que, diante de uma situação inédita e complexa, resolvem-na com segurança e rapidez e de forma mais adequada do que do que uma outra pessoa, que tivesse o mesmo grau de conhecimento da primeira, mas não soubesse mobilizar esses conhecimentos de forma tão eficaz” (SANTOS, 2001, p.45). Hoje, grande parte das propostas curriculares colocam as “competências”, a serem desenvolvidas no interior de um curso, de um ciclo de ensino ou de uma disciplina, como parte integrante e fundamental do currículo. No entanto, a autora mostra que o ensino por competência está bem próximo do ensino por objetivos, preconizado nas décadas de 60 e 70, como uma maneira de tornar o ensino mais eficiente. Diante disso, observam-se críticas dos educadores ao ensino por competências, uma vez que o caráter instrumental desse tipo de ensino é colocado como objetivo central da educação. Os educadores críticos defendem a idéia de que os alunos devam adquirir conhecimentos e desenvolver diferentes habilidades intelectuais, valores morais e atitudes em relação aos diferentes problemas da realidade. Assim, a resistência que existe em relação ao ensino por competências tem origem no temor de que prevaleçam, na educação, interesses instrumentais, voltados mais para a eficiência do ensino do que para o processo de formação do cidadão crítico, que deve ser o objetivo central da educação escolar.

²⁰ Sobre a relação escola-empresa pode-se dizer que é idealizado pelo discurso oficial de reforma um modelo *utópico* de integração, pois se espera que haja disseminação das experiências desenvolvidas entre as instituições participantes. Além desse fato, uma discussão que não se apresentou na documentação oficial diz respeito às condições desiguais das empresas para a geração de tecnologia inovadora, apesar de se reconhecer que há diferença de qualidade tanto entre especialidades quanto entre instituições universitárias, e apenas alguns grupos podem ser comparados aos melhores dos países desenvolvidos. Assim, é de se esperar que somente algumas empresas e escolas se tornem detentoras do conhecimento desenvolvido, por serem capazes de gerar novas tecnologias. Isso, de certa forma, comprova os aspectos omissos de um discurso que, de acordo com BRANDÃO (1998), “toda formação discursiva define seu domínio de saber articulando um conjunto de formulações aceitáveis”, significando dizer que ela determina “o que pode e deve ser dito” (BRANDÃO, 1998, p.126).

a ser vista como instituição responsável em desenvolver conhecimento para a nação. Assim, é dedicada atenção especial ao papel que as universidades deveriam desempenhar nesse contexto de elevada competição do setor produtivo. Consta nos enunciados oficiais, a seguinte citação:

A universidade contemporânea é peça importante na geração e difusão de conhecimento, além de ter a missão primordial de preparar os cidadãos para a vida, ensinando-lhes, entre outras coisas, uma profissão. Seu compromisso não se resume apenas ao saber consagrado, com a leitura livresca e sua transmissão mas, principalmente, com a pesquisa para a geração e aplicação do conhecimento novo. Diante deste quadro e dos desafios que se colocam para a universidade, aumenta a importância da evolução do ensino e da pesquisa, particularmente em Engenharia, área mais diretamente envolvida e afetada pelo avanço tecnológico. É ela que transforma a esmagadora maioria de inventos de qualquer área do conhecimento em bens e serviços, ou seja, em inovações (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.2).

No entanto, se por um lado a universidade é designada como elemento essencial no processo, por outro lado e de forma contraditória, os enunciados se encarregam de desvalorizar o setor educacional através da citação de que “não são os detentores de prêmios *Nobel* ou os *PhDs* em Engenharia os responsáveis em conceber novas tecnologias mas os engenheiros que estão no setor produtivo” (PRODENGE: Documento Básico, 1995, p.2). Mesmo assim, em relação ao ensino de Engenharia, o discurso de reforma enfatiza que os currículos de graduação deveriam ser reformulados para se adaptar às exigências da sociedade, referindo-se às exigências do campo econômico.

Em síntese, o discurso de reforma parte do princípio de que, no atual contexto de maior liberação da economia, deveria haver um esforço conjunto (produção e educação) para a geração de novas tecnologias que permitissem a redução da nossa dependência tecnológica frente às demais nações desenvolvidas e aumentassem a capacidade de competição das empresas nacionais no cenário produtivo internacional. Nesse sentido, o discurso oficial de reforma busca reduzir o isolamento e o enquadramento entre produção e educação, ou seja, procura diminuir a autonomia do sistema educacional de Engenharia frente ao setor produtivo.

Finalmente, deve-se destacar o posicionamento dos organizadores da reforma de que o PRODENGE “é um exemplo de como as políticas públicas implementadas de maneira responsável e numa visão de longo prazo podem contribuir para a competitividade do País e para a melhoria da Sociedade” (Relatório FINEP/PRODENGE, 1998). Isso mostra como foi difundida a idéia de que, se houvesse reforma, haveria progresso social (POPKEWITZ, 1997).

No entanto, diante das evidências apresentadas nesta tese, pode-se afirmar que reforma educacional é uma palavra que faz referência à mobilização de grupos na busca de diferentes formas de classificação e enquadramento do currículo que se traduzem pelas mudanças nos espaços ocupados e/ou na forma de comunicação entre categorias envolvidas na reforma visando obter vantagens e benefícios diante de um contexto sócio-histórico específico.

A história currículo tem mostrado as disputas em torno da seleção dos conteúdos curriculares, ou seja do conhecimento escolar ou dos saberes e saber-fazer que devem fazer parte do currículo. Nesse sentido, a defesa de mudanças curriculares se expressa, na atualidade, tanto na literatura no campo do currículo, quanto nas políticas públicas emanadas das diferentes esferas do poder público. De acordo com SANTOS (2002), duas tendências têm prevalecido nesse campo. De um lado, estão os educadores críticos preocupados na elaboração e implementação de currículos voltados para uma educação inclusiva e com a formação humana do aluno. Rejeita-se a idéia de que a escola deva levar em consideração apenas as necessidades do mercado de trabalho para organizar seu currículo. É assumida como tarefa da escola a formação do homem em sentido mais amplo, considerando-o não apenas um futuro trabalhador, mas também um sujeito social, um cidadão, comprometido com construção de uma sociedade melhor. Nesse sentido, entende-se que um currículo voltado para a formação humana pressupõe tanto o desenvolvimento de conhecimentos e de habilidades de diversas ordens, que preparam o aluno para participação social, quanto o enfrentamento de situações postas pelo mundo do trabalho. De outro lado, estão os grupos sociais que pressionam para que a educação esteja sintonizada com a realidade e demandas do mundo do trabalho, adequando-se às novas exigências advindas do processo de reestruturação produtiva que modifica o perfil do trabalhador. É, nesse contexto, que a universidade pública deve atender não somente às demandas do mercado; deve atender também aos interesses sociais que a credenciam como instituição pública.

2.2.2 A estruturação da reforma

Em 1995, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através de sua agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), implementou o PRODENGE por meio de um projeto nacional de desenvolvimento científico-tecnológico. Os primeiros recursos financeiros que impulsionaram esse projeto foram da ordem de US\$ 320 milhões — metade financiada por convênio firmado com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, metade proveniente de contrapartida do Tesouro Nacional²¹. De acordo com a documentação referente a essa

²¹ Na documentação oficial, os valores se apresentam em dólar. Deve-se destacar que, na época, a nossa moeda se equiparou ao valor do dólar. Para comprovação, ver relatório de assuntos econômicos, de janeiro de 1996, mensagem n.º 103, do Senado Federal,

movimentação financeira, os recursos foram distribuídos desta forma: US\$ 96 milhões para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e US\$ 224 milhões alocados no Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN) e no Apoio à Gestão da Qualidade (AGQ).

Do montante destinado ao FNDCT, o equivalente a US\$ 50 milhões foi destinado ao PRODENGE, que se estruturou no subprograma Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE), no subprograma Reengenharia do Ensino de Engenharia (REENGE) e na Rede Brasileira de Engenharia (RBE). O RECOPE foi contemplado com cerca de US\$ 40,5 milhões; o REENGE com US\$ 5 milhões; o restante, correspondente a US\$ 4,5 milhões, foi investido na RBE²².

O subprograma RECOPE teve como objetivo investir nos centros de pesquisa em Engenharia, em projetos de desenvolvimento tecnológico associados a empresas do setor produtivo. A fim de subsidiar a aplicação dos recursos financeiros destinados a esse subprograma e identificar as áreas que deveriam ser priorizadas, uma ampla consulta foi realizada junto à comunidade científica, tecnológica e empresarial, com base nos critérios de importância para a competitividade de produtos e serviços, alcance social e relevância pela sua aplicação generalizada²³. No entanto, além da prioridade de temas para a aplicação de recursos, devido à importância atribuída à formação de parcerias entre educação e produção, “a participação de diferentes instituições e empresas ou outro cliente-usuário numa rede específica era condição suficiente para a aplicabilidade do projeto” (WEISZ, 1998, p.4).

De forma distinta, o subprograma REENGE teve como objetivo a reestruturação do ensino de graduação em Engenharia e se consolidou após a entrada do MEC no projeto de reforma. Além dos recursos iniciais da operação com o BID, o REENGE recebeu US\$ 14 milhões da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), US\$ 14 milhões do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e US\$ 7 milhões da Secretaria de Educação Superior (SESu).

autorizando a operação de crédito denominada BID-OCBR880.

²² Vale lembrar aqui que estes valores referem-se aos recursos financeiros provenientes do convênio FINEP/BID. De acordo com a documentação do programa, o RECOPE recebeu recursos de igual valor das Fundações estaduais de amparo à pesquisa, e o REENGE, outros valores do Ministério da Educação que serão descritos na sequência deste item.

²³ Segundo documentação do programa, dentre mais de cem temas citados na pesquisa realizada foram considerados “temas prioritários”: “automação industrial; processos avançados de transformação metal-mecânica; aplicações da informática à Engenharia; Engenharia de transporte (transporte urbano de massa, e corredores de exportação); Engenharia agro-industrial: alimentos (diminuição de perdas); Engenharia e gestão de recursos hídricos; saneamento básico (lixo, esgoto); educação tecnológica (educação continuada e utilização de meios eletrônicos e computacionais).

Em linhas gerais, os recursos do REENGE provenientes do convênio FINEP/BID foram aplicados especificamente em pequenas reformas de infra-estrutura de laboratórios das escolas e na introdução de projetos práticos nos currículos dos cursos de Engenharia, enquanto os recursos oriundos das outras agências federais de fomento foram destinados ao financiamento dos projetos pedagógicos das escolas de Engenharia, o que diversificou as possibilidades de mudança curricular.

Integrando as iniciativas do PRODENGE, a RBE foi idealizada para diagnosticar a situação do engenheiro que se encontra no mercado de trabalho visando desenvolver, em uma segunda etapa, programas de atualização profissional. Em virtude disso, os primeiros recursos financeiros foram aplicados na instalação de *antenas parabólicas, sintonizadores e telões* nas escolas participantes do REENGE, para compor um canal de comunicação específico (WEISZ, 1998). As atividades iniciais da RBE se concentraram em debates por meio de *teleconferência*, com o objetivo de interligar as escolas e outras instituições em palestras e discussões sobre as atividades de ensino e pesquisa em Engenharia²⁴.

Sintetizando, o PRODENGE objetivou reformular as atividades de ensino, pesquisa e extensão ligadas à Engenharia através de três iniciativas, relativamente distintas: (a) formação do engenheiro através do REENGE; (b) atividades de pesquisa/desenvolvimento tecnológico através do subprograma RECOPE; (c) atualização e requalificação do profissional de Engenharia através da RBE. Deve-se ressaltar que o RECOPE, o REENGE e a RBE não foram implementados nas escolas simultaneamente. O REENGE foi o primeiro programa a ser implementado; a RBE e o RECOPE se efetivaram durante o andamento das atividades do REENGE.

Passaremos a analisar dois aspectos da estruturação da reforma. O primeiro deles refere-se à participação das agências de fomento do REENGE na reforma, e o segundo diz respeito à participação de empresas no REENGE.

A participação das agências federais na reforma mostra a importância de situá-las como gerentes do processo. Essa busca de imparcialidade, configurada em forma de políticas públicas para o setor de ciência e tecnologia, constitui um elemento fundamental para a legitimidade da reforma da Engenharia. Além disso, fez-se necessária a participação do setor público para financiar e impulsionar a interligação entre o setor educacional de Engenharia e o setor produtivo. Conforme foi mostrado, o movimento de reforma se encontrava em sintonia com os ideais das políticas públicas do governo federal para o ensino superior de transferir para os setores educacional e produtivo as atividades que o setor público se encarregava de

²⁴ A RBE foi estruturada na Internet através de uma *homepage* cujo endereço eletrônico é <http://www.engenheiro2001.org.br>.

exercer de forma mais ativa.

Tendo em vista a participação de quatro agências federais acostumadas a implementar programas de pesquisa e pós-graduação, o Programa REENGE, voltado para o ensino de graduação em Engenharia, teve que se adaptar às normas e critérios internos de cada agência financiadora, conforme salienta um entrevistado:

As agências federais tentaram se envolver no REENGE de acordo com suas próprias especificidades. De certa forma, elas abriram mão da finalidade delas, como a CAPES que é de apoio a pós-graduação. O CNPq, que apoia projetos de pesquisa, também não tinha como encarar dentro do conceito interno deles, o REENGE como um programa de pesquisa. No caso da FINEP, ela é um Banco, um grande Banco que apoia empresas para desenvolvimento tecnológico. Foi a primeira vez que quatro instituições típicas de apoio à pesquisa se envolvem com a graduação e injetam bons recursos para o ensino de Engenharia (Entrevistado 8).

Observa-se que a participação do CNPq no REENGE vinculou-se ao fornecimento de bolsas para alunos e consultores enquanto a FINEP se concentrou em projetos específicos. Além disso, foram estabelecidos alguns “critérios para a elegibilidade das escolas no REENGE” (Edital de Adesão ao REENGE 01/95-96, p.3). Um critério que à primeira vista se mostrou incoerente para o REENGE, que é um programa voltado para o ensino de graduação, foi a exigência de que sua liderança ficasse a cargo do Departamento de Engenharia da instituição participante que desenvolvesse curso de pós-graduação avaliado com conceito A ou B²⁵.

²⁵ Nas décadas de 70 e 80, a existência de programas de pós-graduação nas instituições que demandavam financiamentos de pesquisa era vista pelas agências financiadoras como uma garantia de que os objetivos seriam plenamente atingidos. Num cenário em que a ênfase era posta no financiamento de pesquisas que iriam possibilitar a constituição da capacidade do país de produzir ciência e tecnologia com um certo grau de autonomia, a existência de pós-graduação era a garantia de que um projeto de pesquisa produziria o impacto desejado. Foi também nesse período que as agências governamentais se articularam para constituir o chamado sistema de ciência e tecnologia, buscando fazer com que as ações de uma se dessem em articulação com as demais. Na década de 90, a ênfase é posta no financiamento ao ensino de graduação e, novamente, a pós-graduação representa papel de garantia institucional de que o redirecionamento imposto à graduação será encaminhado na direção desejada. Assim, as agências estão buscando se certificar de que o projeto estará sob a responsabilidade de um departamento cujos professores são altamente qualificados, envolvidos num programa de pós-graduação bem avaliado e que as chances de êxito do projeto serão elevadas. É bom lembrar, também, que até o momento de formulação do REENGE, a única avaliação que estava disponível sobre a qualidade das instituições de ensino superior era a que feita pela CAPES para a pós-graduação.

Entretanto, a análise demonstrou que, diante das iniciativas do PRODENGE, esse critério se justificava como uma forma de racionalização de parte dos recursos financeiros destinados do projeto da Engenharia, na medida em que determinados recursos aplicados no REENGINE poderiam ser aproveitados para as atividades do subprograma RECOPE ou da RBE ou vice-versa. De qualquer forma, não obstante essa coerência implícita no projeto, esse critério serviu para excluir muitas escolas na primeira e principal etapa do REENGINE, em que se definiu a destinação da maior parte dos recursos financeiros. A maioria das escolas particulares não pôde se integrar a um programa voltado para o ensino de graduação em Engenharia por não possuírem tradição em atividades de pesquisa ou cursos de pós-graduação.

Quanto ao terceiro aspecto, participação de empresas no REENGINE, os documentos de reforma possibilitaram que empresas se integrassem ao REENGINE, “em conjunto com as instituições educacionais, desde que estivessem envolvidas em atividades de ensino e/ou pesquisa” (Termo de referência ao edital de adesão ao REENGINE 01/95-96, p.2). Essa abertura no projeto oficial demonstra o interesse dos organizadores do Programa REENGINE de que as empresas deveriam participar das decisões curriculares²⁶.

Vale destacar que a iniciativa de interligar os setores educacional e produtivo foi perseguida e estimulada mais pelo sistema educacional de Engenharia do que pelo setor produtivo, e não o contrário. Isso se evidenciou nos encontros que discutiram o REENGINE: devido à baixa participação de empresas nas discussões do projeto oficial, os representantes das escolas alegaram que era “necessário trazer as indústrias para as discussões...” (Fórum para a Reengenharia dos Cursos de Engenharia, Terceira Reunião, Resumo das Discussões e Conclusões, 1995, p.1). Nesse aspecto, deve ser salientado que o discurso de reforma se estrutura na perspectiva de que, se houvesse reforma, haveria o aumento da capacidade de competição do setor produtivo²⁷. Assim sendo, era de se esperar que o setor empresarial estivesse interessado em participar ativamente do processo de reforma da Engenharia.

²⁶ Vale lembrar que tanto as fontes documentais como as orais não demonstraram participação de empresas no REENGINE.

²⁷ Conforme já mostrado na análise do discurso do programa REENGINE, trata-se de uma perspectiva de caráter “milagroso”, na medida em que é atribuído somente à educação o poder de transformação social. Ignoram-se, dessa forma, outros fatores (sociais, políticos e culturais) que possam influenciar decisivamente a questão da competitividade do setor produtivo.

2.3 Construindo o REENGINE: redirecionamentos no programa oficial

Antes da implementação do REENGINE nas escolas de Engenharia e nos primeiros anos de sua vigência, aconteceram reuniões e debates em que se discutiu a reforma. De acordo com as fontes documentais, esses encontros²⁸ se efetivaram através de vários seminários nacionais e um internacional, nos quais participaram representantes de muitas instituições de ensino de Engenharia das mais variadas localidades do País²⁹. Assim, busquei analisar discussões relevantes que ocorreram entre os organizadores do Programa REENGINE e representantes das escolas participantes.

Inicialmente, mostro que a proposta geral do Programa REENGINE de implementação de um modelo homogêneo de ensino para os cursos de Engenharia é rejeitada pelas escolas que optam pela manutenção da diversidade existente no sistema educacional de Engenharia. Posteriormente, analiso três aspectos sobre o ensino da Engenharia que se evidenciaram nas discussões do REENGINE. O primeiro diz respeito à heterogeneidade das propostas de mudanças. Constatei que, enquanto o Programa REENGINE advoga mudanças de *ordem cultural*, as escolas apresentam muitas propostas de *ordem operacional*. O segundo refere-se às resistências e/ou oposições às mudanças no ensino de graduação. Verifiquei que, apesar de não terem sido constatadas oposições ao Programa REENGINE, evidenciaram-se resistências às mudanças no ensino de graduação devido às mudanças nas relações de poder entre ensino e pesquisa na Engenharia. O terceiro aspecto relaciona-se com a dificuldade de mudanças no ensino de graduação, inerente da própria estruturação da reforma e do contexto

²⁸ Conforme o artigo *PRODENGINE: Uma experiência inovadora para progresso do ensino e da pesquisa em Engenharia*, elaborado pelo coordenador-geral do programa, as contribuições partiram da “comunidade acadêmica, de engenheiros dos centros e institutos de pesquisa tecnológica, de lideranças empresariais, além das entidades representativas da Engenharia nacional, com destaque para a Academia Brasileira do Ensino de Engenharia (ANE), Federação Brasileira das Associações de Engenheiros (FEBRAE), Associação Brasileira do Ensino de Engenharia (ABENGINE), Associação Brasileira de Consultores em Engenharia (ABCE), Associação Nacional de Pesquisa em Empresas Industriais (ANPEI), Associação Brasileira dos Institutos de Pesquisa Tecnológica Industrial (ABIPTI), Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos em Tecnologia (ANPROTEC), Clube de Engenharia (RJ) e Instituto de Engenharia (SP).”

²⁹ Conforme descrito no Capítulo Introdutório, as primeiras entrevistas foram realizadas com os representantes das escolas de Engenharia que mais se destacaram nos seminários.

de crise da Engenharia. Mostro que os representantes das escolas valorizaram mais o subprograma RECOPE (Rede Cooperativa de Pesquisa) e a RBE (Rede Brasileira de Engenharia) do que o subprograma REENGE (Reengenharia do Ensino das Engenharias), porque as propostas da reforma para os setores de pesquisa e extensão em Engenharia apresentam maior perspectiva de resultado, num contexto de valorização das atividades de pesquisa e de crescimento de assessorias e prestação de serviços nas universidades.

2.3.1 As discussões em torno da formação: modelo homogêneo oficial *versus* modelo autônomo das escolas

Fontes orais e documentais revelam que, devido à escassez de recursos financeiros, os organizadores do programa buscaram limitar o número de escolas participantes no processo de reforma. Em virtude disso, a idéia inicial foi a de transformar determinadas instituições de ensino de Engenharia em uma espécie de “laboratórios experimentais de ensino”, conforme foi registrado em memória de reunião³⁰ pela qual é confirmada a proposta inicial de que:

... a reformulação do ensino de Engenharia seria difundida pelas experiências bem-sucedidas das instituições de maior prestígio e visibilidade, tanto em nível nacional quanto regional, que atuariam como carros-chefes do processo para disseminar as suas melhores práticas que poderiam servir de modelo às demais IES; inicialmente o REENGE apoiaria projetos de reestruturação do ensino em 12 (doze) IES (Ata de reunião, out/97, Brasília, p.3).

Nesse aspecto, o principal mecanismo para que fossem criadas experiências comuns para as escolas seguiu a mesma orientação da reforma do ensino norte-americana, ou seja, o discurso do Programa REENGE fundamenta-se na expectativa de formar *coalizões*, conforme o trecho que se segue:

... privilegiar a formação de coalizões, tanto internas entre os

³⁰ Reunião realizada em Brasília, em outubro de 1997, entre os representantes das agências financiadoras do REENGE.

departamentos/faculdades de ensino em Engenharia com os das disciplinas básicas (química, física, biologia, computação, matemática, e etc.) quando estas forem desenvolvidas em departamentos independentes; quando externas, envolvendo a participação de outras instituições de ensino da País ou do exterior que estejam engajadas em projetos de reformulação do ensino de Engenharia. (PRODENGINE, Termo de Referência, ao Edital de Adesão ao REENGINE 01/95-96. p.3)

Essa busca de um modelo educacional para as escolas evidencia que o programa de reforma procura reduzir o isolamento entre diferentes instituições de ensino, pois é disseminado um mesmo discurso pedagógico ou uma mesma base moral e política para os cursos de Engenharia. Isso se comprova pela semelhança para a organização dos currículos dos cursos. Essa semelhança diz respeito a dois aspectos: a busca de integração entre ciclo básico e profissional³¹ e de práticas curriculares comuns para as escolas que seguissem os ideais da reforma. O principal exemplo disso se encontra na proposta de desenvolvimento de projetos *hands on*, nos mesmos moldes do projeto norte-americano que determina (a) “estabelecer competição entre grupos de alunos na solução do mesmo problema pedagógico”; (b) “organizar competição entre escolas ou departamentos de diferentes universidades”; (c) “buscar patrocínio de empresas para custeio e premiação” (de acordo com Termo de Referência ao edital de convocação do REENGINE, de 02/96).

Tendo em vista esses objetivos, quinze instituições de ensino, reconhecidas como as melhores do País, foram convidadas para colaborar nas primeiras discussões sobre o Programa REENGINE. No entanto, a limitação do número de escolas não prevaleceu por muito tempo: a partir do momento em que outras se inteiraram do projeto de reforma, organizou-se um movimento nacional para reivindicar que as discussões se estendessem para todas as escolas interessadas em participar do processo. O resultado não poderia deixar de ser outro, a não ser o aumento do número de escolas nos encontros posteriores que discutiram o REENGINE.

Entretanto, pode-se dizer que o objetivo inicial de restringir o número de escolas foi

³¹ Deve-se considerar que a Reforma Universitária de 1968 tornou agravante a separação entre os conteúdos dos ciclos básico e profissional de Engenharia, pois, conforme Hernani Sávio Sobral (1977), a reforma consistiu em “um processo de racionalização das universidades para torná-las mais produtivas” (SOBRAL, 1977, p.9), através de uma estreita ligação com as conhecidas vertentes filosóficas do taylorismo e do fordismo. Em vista disso, além do aprofundamento do movimento analítico de especialização, os conhecimentos básicos não têm sido devidamente associados aos conteúdos das matérias de caráter profissional (BAZZO e PEREIRA, 1995).

efetivado em grande parte, devido à exigência da CAPES de que as instituições deveriam possuir curso de pós-graduação com conceito A ou B³². Como visto na primeira fase do REENGINE, vinte e quatro escolas (vinte e três públicas e uma particular) foram incluídas no projeto de reforma³³. Não obstante a inclusão de mais vinte escolas numa segunda etapa do REENGINE, na qual não mais se exigiu o critério da CAPES, pode-se dizer que o limite de escolas participantes continuou prevalecendo, pois a maior parte dos recursos financeiros já tinha sido aplicada nas vinte e quatro escolas da primeira fase do REENGINE. De qualquer forma, segundo a documentação do programa, quarenta e quatro instituições de ensino de Engenharia³⁴ participaram oficialmente do processo de reforma.

Essa realidade contrariava as expectativas ou o objetivo de que as escolas participantes deveriam formular experiências que servissem de modelo para as demais escolas. Nesse contexto, uma questão conflituosa se apresentou nas discussões do REENGINE: relatos de representantes das escolas indicavam a diversidade das instituições, o que inviabilizava a implementação de um modelo homogêneo de ensino para todas as escolas. Veja-se o trecho de um dos documentos-síntese das propostas das universidades:

Foi consenso que o modelo de formação de engenheiros — e conseqüentemente, de cursos de Engenharia — não deve ser único ou homogêneo. Para tal e para facilitar as experiências das IES, faz-se necessária uma desregulamentação na área de ensino de Engenharia e controle profissional, dando maior liberdade às IES na escolha de seus diplomas, currículos, métodos e objetivos. (Síntese da Segunda Reunião, REENGINE /FINEP, p.2.)

Essa autonomia das escolas foi evidenciada também no relato de um dos depoentes:

O aspecto que mais me chamou a atenção nas diversas reuniões em que tive a oportunidade de participar com

³² Ver *Termos de referência ao edital de adesão ao REENGINE 01/95-96, item 4.2*, condição adicional de elegibilidade aos instrumentos de apoio da CAPES no REENGINE: “a liderança do projeto proposto deverá ficar a cargo de departamento de engenharia que desenvolva curso de pós-graduação com conceito A ou B (p.2).

³³ De acordo com dados apresentados pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, em 1995, existiam 158 instituições de ensino de Engenharia no Brasil assim distribuídas: 52,5% particulares, 28,5% federais, 13,3% estaduais e 5,7% municipais.

³⁴ Escolas incluídas no REENGINE: FATEC/CEETEPS, CEFET/MG, CEFET/PR, EFEI, IME, ITA/CTA, MAUÁ, PUC/MG, PUC/RIO, PUC/RS, UCS, UEM, UENF, UERJ, UFBA, UFCE, UFES, UFF, UFJF, UFG, UFMA/UEME, UFMG, UFMS, UFPA, UFPB/CG, UFPB/JP, UFPE, UFPR, UFRGS, UFRJ, UFRN, UFSC, UFSCar, UFSM, UFU, UFV, UnB, UNESP/FEG, UNESP/IS, UNICAMP, UNICAMP/UFLA, UNISINOS, USP/POLI, USP/SC.

coordenadores de outras instituições foi a grande heterogeneidade na situação do ensino de Engenharia em cada instituição, o que levou a visões bastante diferentes e à estruturação de programas de características diversas nas instituições (Entrevistado 2).

Diante desse consenso, a comissão de coordenação do REENGINE reconheceu a diversidade das instituições de ensino e optou por não estabelecer um modelo único para todas as escolas. No entanto, as propostas de reestruturação deveriam ser coerentes com o Programa REENGINE na medida em que o sistema educacional de Engenharia deveria reduzir a sua autonomia frente aos interesses industriais. Embora relativa³⁵, essa autonomia ficou demonstrada explicitamente neste depoimento: “por causa das nossas discussões e reuniões, você começa a ter um programa que realmente tinha nascido das instituições e das opiniões das escolas” (Entrevistado 8).

Analisando o modelo autônomo requisitado pelas escolas e a proposta de modelo único para o ensino de Engenharia, pode-se dizer que se tratava de objetivos diferentes, mas não necessariamente opostos. Isso significa que as escolas se interessavam pela perspectiva de diversificação de suas práticas ou cursos, mas sem se opor à proposta do Programa REENGINE de que determinadas escolas pudessem desenvolver currículos semelhantes, pelo fato de as demandas sociais — as de mercado e/ou industriais, assim como todas aquelas que a sociedade em geral pudessem exercer sobre as escolas — ampliarem, obviamente, o campo das Engenharias³⁶

³⁵ De acordo com DOMINGOS, BARRADAS, RAINHA e NEVES (1986), a autonomia da educação é definida em termos da força da classificação entre a categoria educação e a categoria produção. Quando essa classificação é forte, os princípios, os contextos e as possibilidades da educação não estão integrados nos contextos, processos e possibilidades da produção; portanto, trabalho (produção) e “conhecimento” (educação) estão isolados um do outro. A afirmação de que a educação é para a vida, para o espírito, para o lazer, para o desenvolvimento do eu é a linguagem realizada por uma classificação forte entre a educação e a produção. Quando a classificação é fraca, os princípios, contextos e possibilidades da educação estão integrados nos princípios, contextos e possibilidades da produção. Nesse caso, a educação é um integrador das relações sociais de trabalho, de aprendizagem e de investigação. Uma forte classificação entre educação e produção cria condições para uma autonomia da educação. Mas, como a produção constitui a base material e de classe da educação, essa autonomia é relativa. Isso significa que, embora a educação seja afetada pela produção, existe uma atenuação entre as estruturas simbólicas da educação e a sua base material (a produção).

³⁶ Contudo, observa-se que o interesse das escolas na ampliação de cursos ou na liberdade de escolha dos currículos dos cursos esteve mais relacionado com as demandas de mercado que requeriam profissionais com habilitações diferenciadas. De acordo com VIEIRA, IIDA e DANNA (1991), foram mencionadas as seguintes demandas: Engenharia Ambiental, Engenharia Econômica, Engenharia de Qualidade, Engenharia de Sistemas, Bioengenharia, Engenharia do Trabalho, Mecatrônica.

A análise das discussões referentes ao Fórum para a Reengenharia dos Cursos de Engenharia (1995) mostra que alguns participantes das escolas alertaram sobre a impossibilidade de oferta de cursos diferenciados tendo em vista os limites da Resolução 48/76. Mas, outras discussões apontaram para as possibilidades de mudança dos cursos de graduação sem que houvesse a necessidade de alteração da legislação em vigor, com base nos estudos de CORDEIRO (1996) e GIORGETTI (1996)³⁷.

Apesar da flexibilidade pretendida para os currículos, as escolas reivindicavam a criação de um “sistema nacional de avaliação de cursos de Engenharia, em conjunto com o MEC e o MCT” (Fórum para a Reengenharia dos Cursos de Engenharia, Segunda Reunião, Síntese das Propostas das Universidades, 1995, p.3). Isso mostra que se, por um lado, as escolas buscavam diversificar seus currículos, por outro, procuravam controlá-los por meio da avaliação.

Um elemento facilitador para que outros espaços de formação viessem a surgir no sistema educacional de Engenharia relacionou-se com as possibilidades trazidas pelos novos mecanismos de comunicação, inclusive a RBE, que permitiam interligar escolas com setores da sociedade. Tendo em vista essas novas formas de atuação, pode-se afirmar que os novos meios de comunicação configuravam-se como instrumentos de redução no controle do sistema educacional formal, uma vez que os meios eletrônicos facilitam a realização de cursos diferenciados.

Tendo em vista a autonomia das escolas, diferentemente das condições de elegibilidade do primeiro e principal edital do Programa REENGE, que incentivou a formação de *coalizões*, as instituições de ensino de Engenharia priorizaram mudanças isoladas e de acordo com suas próprias necessidades³⁸. Destaque-se que a reforma do ensino de Engenharia norte-americana tornou obrigatória a formação de *coalizões* entre as instituições de

³⁷ Estudos realizados por CORDEIRO (1996) mostram como é transparente na Resolução 48/76 a possibilidade de inserção de matérias nas mais variadas áreas do saber. Além disso, GIORGETTI (1996), então presidente da comissão de especialistas de ensino de Engenharia, em resposta aos questionamentos da legislação, afirmou haver flexibilidade na legislação. O autor acrescenta que “a legislação é tão mal utilizada pelo sistema educacional de Engenharia que se torna premente um programa para reaprender a utilizá-la” (GIORGETTI, 1996, p.21).

³⁸ Isso não significa que as *coalizões* não tenham sido efetivadas, o que de fato veio a ocorrer em várias regiões do País, conforme será discutido posteriormente. Como exemplo, pode-se citar a Coalizão Norte-Nordeste, com participação de seis universidades federais de Estados diferentes; a Coalizão Rio, com nove instituições de ensino superior do Estado do Rio de Janeiro; a Coalizão Tchê, com oito instituições do Estado do Rio Grande do Sul; a Coalizão REESC, com cinco instituições participantes de Santa Catarina, entre outras de menor vulto.

ensino de Engenharia daquele país, o que não ocorreu no Brasil, embora inicialmente tenham sido incentivadas e requeridas no Programa REENGE.

Na realidade, é evidente que as IES (instituições de ensino superior) acostumaram-se a trabalhar isoladamente em projetos. Nesse sentido, pode-se dizer que as diferenças estruturais (físicas e de formação) que se desenvolveram historicamente entre as instituições de Engenharia, somadas à escassez de projetos de ensino ou de iniciativas que estimulem interações diversas entre as escolas, têm constituído fator determinante para a manutenção da classificação entre as escolas. Dessa forma, uma mudança de tal natureza entre e nas instituições de ensino de Engenharia, naquele momento, não seria tão simples assim, conforme os relatos a seguir:

As soluções tinham que ser individuais, pois não existia ainda uma comunidade para o ensino de Engenharia bem estabelecida. Além disso, projetos multiinstitucionais são muito difíceis de fazer; além de exigir uma comunidade bem estabelecida, exige a experiência em lidar com o tema, experiência essa ainda por se desenvolver. (Entrevistado 4)

...nunca se investiu seriamente na questão do ensino de Engenharia, e as instituições estavam aprendendo, elas próprias, a começar a pensar de forma sistemática, institucional e inter-institucional... (Entrevistado 2)

Precisava mudar tanta coisa no ensino de Engenharia que realmente a gente tinha primeiro que se analisar para depois pensar em coalizões que é uma coisa extremamente complicada no momento. (Entrevistado 8)

Em suma, a proposta de coalizão externa do Programa REENGE — que advoga um modelo de ensino que contenha as mesmas práticas curriculares para diferentes escolas — é recontextualizada pelas escolas participantes das discussões, que optam pela manutenção da heterogeneidade do sistema educacional de Engenharia.

2.3.2 As discussões sobre mudanças no ensino de Engenharia

No que diz respeito à heterogeneidade das propostas de mudanças para o ensino de Engenharia foi constatado que os organizadores do Programa REENGINE encomendaram “estudos fundamentadores” a profissionais da Engenharia com experiência no campo educacional, cujo objetivo foi o de apresentar caminhos para as mudanças no ensino de Engenharia. Analisando a proposta presente nesses estudos, é destacada a importância de investimentos em programas de formação de professores, conforme o trecho que se segue no documento:

... o principal personagem de todo este sistema é o professor, não só porque é ele quem estabelece os contatos com o mercado e quem seleciona as pesquisas, mas principalmente porque é ele quem propicia a aquisição dos conhecimentos pelos futuros engenheiros; é ele enfim a fonte maior de referência para a formação destes profissionais. (PRODENGINE/REENGINE, Projetos Encomendados, Estudos Fundamentadores, p.2)

O relatório descreve que a proposta do Programa REENGINE voltada para uma nova cultura de educação tecnológica na academia³⁹ “jamais poderá se dar de modo satisfatório sem integrar também a extensão” (PRODENGINE/REENGINE, Projetos Encomendados, Estudos Fundamentadores, p.2), pois, de acordo com as idéias do documento, a extensão é a “atividade essencial para a definição dos conteúdos a serem assimilados pelos futuros engenheiros e dos temas de pesquisa a serem desenvolvidos” (ib., p.2). Assim, é recomendado pelos organizadores do Programa REENGINE:

Esta nova cultura de educação terá alcance muito limitado se as ações a serem implementadas pelo Programa ficarem nas revisões curriculares (grade curricular), na melhoria física das condições de ensino, na revitalização da pesquisa e na dinamização da extensão (com as conseqüentes realimentações curriculares), ainda que integralmente, sem

³⁹ Referindo-se à proposta oficial de implementar “uma nova cultura de educação tecnológica na academia, com integração sistêmica entre os níveis de graduação e pós-graduação, entre as disciplinas básicas e profissionais, entre o ensino e a pesquisa, bem como entre a perspectiva acadêmica e a dos setores de produção” (Documento do PRODENGINE, p.4).

considerar a importância que a capacitação pedagógica do professor tem em qualquer processo educacional (PRODENGE/REENGE, Projetos Encomendados, Estudos Fundamentadores, p.3)

Entretanto, de forma contraditória, nos documentos-síntese das reuniões entre participantes das escolas e organizadores do REENGE, foram apresentadas propostas de alteração curricular de caráter operacional como mudanças na grade curricular, nos conteúdos das disciplinas e implementação de novas técnicas de ensino. Foi possível observar, também, muitas solicitações de melhoria na infra-estrutura das escolas, principalmente em laboratórios e bibliotecas, o que revela a existência de antigos problemas básicos de funcionamento das atividades escolares. Houve ainda pedidos de bolsas para professores desenvolverem atividades de reciclagem ou aperfeiçoamento nas indústrias, embora não houvesse previsão de desembolso para solicitações dessa natureza, de acordo com relatos dos organizadores do programa (Fórum para a Reengenharia dos Cursos de Engenharia, Segunda Reunião, Síntese das Propostas das Universidades, 1995, p.3).

Em outras discussões sobre as mudanças no ensino de Engenharia, os representantes das escolas destacaram que as propostas para o ensino deveriam considerar os problemas de ordem interna das escolas, como o elevado índice de evasão de estudantes, sobretudo no ciclo básico⁴⁰ (NEVES e ALMEIDA FILHO, 1996). Segundo os relatos, o problema da evasão foi atribuído principalmente a questões de ordem pedagógica, com professores pouco qualificados, especialmente para as disciplinas do ciclo básico e carência de formação na área das Ciências Humanas, pois se considera que o engenheiro é levado a posições gerenciais e de direção para as quais não basta a formação técnica (Relatório FINEP/PRODENGE, 1998, p.1).

Sobre o segundo aspecto, referente às resistências e/ou oposições às mudanças no ensino, inicialmente constata-se, em quase todas as entrevistas, que os participantes das escolas, em sua maioria composta por pesquisadores, alegam que se sentiam despreparados para implementar mudanças no ensino de Engenharia, pois estavam habituados a trabalhar com programas de pesquisa. O relato a seguir descreve com bastante clareza essa questão:

Foi um momento extremamente interessante e num primeiro momento ninguém sabia em que se iria trabalhar. Então, representantes das escolas de Engenharia de todo o País, em sua grande maioria PhDs, atuantes em pesquisa, em pós-

⁴⁰ As pesquisas realizadas por NEVES e ALMEIDA FILHO (1996) em várias universidades nacionais confirmam uma evasão mais freqüente nos dois primeiros anos dos cursos de Engenharia.

graduação, grandes nomes do País estavam envolvidos com um projeto de graduação. Era uma novidade para essas pessoas. (Entrevistado 8).

Não obstante a falta de programas voltados para o ensino de graduação em Engenharia, a análise de outros depoimentos evidenciou resistências ao REENGE advindas de setores “conservadores” da comunidade acadêmica. De acordo com os relatos, muitos professores não se empenhavam em promover mudanças no ensino de graduação, porque as atividades de pesquisa são mais valorizadas, conforme se verifica no trecho da entrevista:

Penso que as discussões entre as escolas durante a fase de organização do Projeto constituem um momento histórico para o ensino de Engenharia do País. Foi um momento de união em torno de um objetivo comum: o desenvolvimento do ensino, relegado a um segundo plano. Professores que trabalham com projetos de ensino sempre foram menos valorizados do que aqueles que desenvolvem pesquisa. Acho que foi um momento de conscientização de que a integração ensino, pesquisa e extensão só de efetivará se o tripé estiver equilibrado. A proposta apresentada contempla a idéia. (Entrevistado 3)

Outros relatos mostraram que essa resistência se expressou também através das agências federais de fomento ligadas à pesquisa, pelo fato de não terem compreendido os aspectos cruciais que envolviam o REENGE. Veja-se este trecho de entrevista:

...com exceção da FINEP, o PRODENGE não mereceu o firme apoio da CAPES, nem do SESu. A CAPES apesar de ter sido a primeira agência a apoiar financeiramente o REENGE, ao longo do processo, demonstrou não ter entendido e internalizado os aspectos básicos da proposta. (Entrevistado 1)

No entanto, analisando os depoimentos, percebe-se que as atividades de ensino e pesquisa são hierarquizadas na Engenharia. Pode-se dizer que essa hierarquização se destaca em todo campo acadêmico a partir da Reforma Universitária, cuja lei 5.540/68 propõe a pesquisa como elemento associado, em igualdade de condições, à atividade de ensino. A partir desse momento, ocorre o reconhecimento e o fortalecimento da prática da pesquisa nas universidades que reorganizam as relações de poder no campo universitário brasileiro. A pesquisa passa a ser a principal atividade acadêmica, e os méritos dela advindos são acumulados na forma de “capital científico”. Os principais indicadores de posse desse tipo de capital são as publicações, em especial as internacionais, as apresentações de trabalhos em congressos científicos, as orientações de teses e dissertações. Nesse contexto, o ensino (de

graduação) é pouco valorizado e pouco ou nada contribui para acumulação de capital científico. Enquanto isso, as atividades de pesquisa têm conferido aos professores maior prestígio acadêmico, recursos físicos e financeiros, autonomia, possibilidades de assessorias e outras atividades fora da universidade, que aumentam sua renda.

Diante disso, foi possível observar que as agências de fomento, exceto a FINEP, não atribuíram ao REENGE a importância que atribuiriam a um programa de pesquisa. Apesar dessa evidência, essa questão se apresentou somente em uma entrevista no seguinte trecho: “...o recuo dos órgãos de fomento em relação à continuidade do projeto, embora não haja um posicionamento contrário explícito, demonstra a falta de credibilidade do programa perante os mesmos” (Entrevistado 3).

Foram constatadas, também, divergências, conflitos e disputas entre as agências financiadoras, apesar da divulgação de uma “ação conjunta” na condução de um mesmo projeto de reforma. Isso se evidenciou no trecho de uma entrevista, embora tivesse sido relatado também em algumas conversas informais com outros professores que acompanharam o processo:

...houve uma certa... ingerência do Programa REENGE, uma supremacia não em termos de idéias mas em termos de estar à frente na condução do projeto. Em determinados casos, uma agência financiava o projeto, mas parecia que era outra agência a responsável pelos benefícios ocorridos no interior das escolas de Engenharia. (Entrevistado 8)

Contudo, vale registrar que, durante a participação dos representantes das escolas nas discussões do REENGE, não foram evidenciadas oposições ao REENGE. Mesmo considerando que essa questão possa ter sido omitida nas entrevistas, em todos os relatos, os depoentes demonstraram, de modo enfático, não ter havido qualquer forma de reação contrária às propostas oficiais, como pode ser visto nos seguintes depoimentos:

Embora tenhamos participado de um grande número de eventos e discussões em torno do tema, em nível regional e nacional, não ouvimos nenhuma argumentação contrária as propostas contidas no Programa” (Entrevistado 3). Não houve oposição ao Programa (Entrevistado 7). Não houve conflito. Particularmente, não observei conflitos (Entrevistado 8).

Quanto ao terceiro aspecto, referente à dificuldade de mudanças no ensino, inerente à própria estruturação da reforma e do contexto de crise da Engenharia, destaca-se o fato de a reforma integrar subprogramas com diferentes perspectivas de resultados. Isso significa que tanto o RECOPE quanto a RBE, ambos voltadas para a cooperação escola-empresa,

tornaram-se mais interessantes que o REENGE, porque abriam novas perspectivas para o campo, seja pela ocupação de novos espaços de formação no nível de prestação de serviços, seja pela abertura de pesquisas tecnológicas junto às empresas, sobretudo em momentos de escassez de recursos e de baixa demanda de alunos para o sistema educacional de Engenharia⁴¹.

Mas a principal evidência da dificuldade de priorizar mudanças no ensino de graduação se apresenta no documento-síntese da terceira reunião entre organizadores do REENGE e representantes das escolas, cujo trecho mostra as diferentes perspectivas das escolas de Engenharia em relação às propostas do Programa REENGE:

Necessário aprender a mudar, pois o mercado de trabalho dos engenheiros (na indústria de transformação) está diminuindo drasticamente. O engenheiro trabalha para a sua extinção, pois procura aumentar a produtividade! Por isso, trabalhar apenas com alunos é perigoso, é preciso abrir a discussão e englobar formação contínua e atuação junto aos engenheiros já diplomados e às empresas (Fórum para Reengenharia dos Cursos de Engenharia, Terceira Reunião, Síntese das Propostas das Universidades, p.2).

Esse trecho do documento, evidencia uma contradição relevante em relação ao desenvolvimento da Engenharia: se, por um lado, o campo da Engenharia tem buscado desenvolver novas técnicas para aumentar a produtividade do setor produtivo, por outro, esse aumento de produtividade, proveniente das novas técnicas criadas pela Engenharia, conduziria a uma redução do número de profissionais de Engenharia. Diante da perspectiva de redução no ensino de graduação, argumenta-se a necessidade de a Engenharia “abrir a discussão e englobar formação contínua e atuação junto aos engenheiros já diplomados e às empresas”, ou seja é mais vantajoso privilegiar na reforma o desenvolvimento das atividades de pesquisa e de prestação de serviços junto às empresas. Além disso, não se pode ignorar também que:

... as universidades privilegiam as atividades de pesquisa em virtude dos recursos públicos e privados que esse tipo de atividade proporciona, e pelo status acadêmico que confere às instituições onde estas se realizam. Evidencia disso está no valor que esse tipo de atividade assume nos processos de ingresso e de promoção na carreira docente e pelo prestígio que confere aos docentes bem-sucedidos nesse campo

⁴¹ Segundo divulgação do caderno relativo ao estatuto da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE) 3.a edição, em março de 1998, essa demanda decrescente pelos cursos de Engenharia do País é apresentada da seguinte forma: “há dez anos atrás a média de procura no vestibular era de 10 candidatos/vaga. Atualmente, a média nacional é de 3,5 candidatos/vaga.” (ABENGE, 1998, p.47).

(SANTOS, 2001, p.11)

Na mesma direção, encontra-se a informatização das escolas⁴² para atender não somente às mudanças no ensino de graduação como também às necessidades do subprograma RECOPE (Redes Cooperativas de Pesquisa) e da RBE (Rede Brasileira de Engenharia) na constituição das redes de comunicação entre escola-escola e escola-empresa. Observa-se, assim, que as novas tecnologias de informação são vinculadas ao Programa REENGINE mas serviriam também para concretizar as atividades de pesquisa entre universidade e setor produtivo e de prestação de serviços em Engenharia.

Concluindo, as discussões que ocorreram entre os organizadores do REENGINE e representantes das escolas evidenciaram diferentes perspectivas de mudança para o ensino de graduação em Engenharia. Nesse aspecto, foi possível constatar divergências entre o projeto REENGINE, que prioriza uma mudança de ordem cultural, e as escolas, que apresentaram muitas propostas de mudança de ordem operacional. Além disso, observou-se resistência das escolas em mudar o ensino de graduação em Engenharia, proveniente da hierarquização entre ensino e pesquisa nas universidades e das oportunidades de obter maiores vantagens com os outros subprogramas da reforma (RECOPE e RBE), voltados para a pesquisa e extensão entre Engenharia e setor produtivo.

⁴² Conforme será descrito na sequência deste trabalho, nas duas escolas pesquisadas, os recursos do REENGINE destinados para o setor de informática foram da ordem de 50% do total recebido para as mudanças no ensino de Engenharia.

SEGUNDA PARTE

A REFORMA EM DUAS ESCOLAS DE ENGENHARIA PARTICIPANTES DO REENGE

Após a apresentação das finalidades do Programa de Reengenharia do Ensino das Engenharias (Programa REENGE), pode-se perguntar se todas as finalidades inscritas nos documentos oficiais foram de fato perseguidas pelas escolas. Diante dessa indagação, esta parte do trabalho tem o objetivo central de, primeiramente, analisar a construção da reforma do ensino de graduação em Engenharia em duas escolas participantes do REENGE e comparar as propostas das escolas com as propostas do Programa REENGE. Posteriormente, são examinados os motivos pelos quais as duas escolas privilegiaram determinados aspectos de seus projetos pedagógicos iniciais, recontextualizando-os de acordo com seu interesse e sua realidade.

No capítulo 3, é analisada a construção dos projetos pedagógicos aprovados pelas agências financiadoras da reforma e são estabelecidas as relações entre as propostas das duas escolas e as propostas do Programa REENGE, apresentadas na primeira parte desta tese.

No capítulo 4, detalham-se os conflitos e resistências suscitados pelos projetos pedagógicos que, apesar de terem sido formulados pelas escolas, tiveram, na tentativa de implementação, redirecionamentos que, em alguns aspectos, podem ser considerados, até mesmo, como rejeições. Além disso, são apresentadas as críticas das escolas pesquisadas em relação ao processo de reforma e examinadas as sugestões das escolas, para uma próxima reforma no ensino de graduação em Engenharia.

CAPÍTULO 3

A CONSTRUÇÃO DA REFORMA EM DUAS ESCOLAS PARTICIPANTES DO REENGE

O problema das finalidades da escola é certamente um dos mais complexos e dos mais sutis com os quais se vê confrontada a história do ensino... Pode-se globalmente supor que a sociedade, a família, a religião experimentaram, em determinada época da história, a necessidade de delegar certas tarefas educacionais a uma instituição especializada, que a escola deve sua origem a essa demanda, que as grandes finalidades educacionais que emanam da sociedade global não deixaram de evoluir com as épocas e os séculos, e que os comanditários sociais da escola conduzem permanentemente os principais objetivos da instrução e da educação aos quais ela se encontra submetida. (CHERVEL, 1990, p.187)

Pesquisas realizadas por CHERVEL (1990) na França e por GOODSON (1995) na Inglaterra sobre as diferenças entre programas oficiais e práticas escolares na França, têm mostrado que “a defasagem entre programa oficial e realidade escolar não é menos patente e considerável” (CHERVEL, 1990, p.189). Essa contribuição do autor nos instiga a analisar as propostas pedagógicas das escolas de Engenharia participantes da reforma, relacionando-as com as finalidades do Programa REENGE apresentadas no capítulo 2 desta tese. Assim sendo, este capítulo tem o objetivo central de examinar a construção dos projetos pedagógicos de duas escolas de Engenharia que participaram do REENGE, comparando-os com as propostas das agências financiadoras da reforma.

Nessa etapa de transformação da reforma, marcada pela passagem do discurso do Programa REENGE para o discurso pedagógico das escolas, mostro que as escolas pesquisadas refocalizam os fatores de ordem econômica do Programa REENGE tendo em vista a influência de fatores internos ao ambiente escolar. Diante disso, constata-se várias diferenças entre as propostas oficiais e as das escolas investigadas.

Analisando as propostas das escolas investigadas, destaco também as contradições em relação à proposta de mudança de metodologia do ensino: pretende-se mudar a abordagem *tradicional* do ensino de Engenharia, voltada para transmissão da aprendizagem,

para uma nova abordagem enraizada nos princípios de uma pedagogia *renovada ou crítica*, voltada para os processos de aquisição, mas os critérios adotados no detalhamento dos projetos pedagógicos aproximam-se de uma abordagem *tecnicista*¹.

Para iniciar a discussão da reforma no interior das escolas pesquisadas, este capítulo foi dividido em três seções. A primeira, referente ao item 3.1 *O processo de mudança curricular nas escolas pesquisadas*, analisa o processo de construção da reforma nas escolas investigadas que culminou nos respectivos projetos pedagógicos aprovados pelas agências de fomento do REENGE. Na segunda parte, relativa ao item 3.2 *Analisando alguns aspectos da mudança planejada pelas escolas pesquisadas*, são discutidos três aspectos contraditórios em relação aos projetos pedagógicos analisados. Na terceira, item 3.3 *Estabelecendo relações entre o Programa REENGE e os projetos das escolas pesquisadas*, são apontadas as divergências entre as propostas do REENGE e as das escolas investigadas.

3.1 O processo de mudança curricular nas escolas pesquisadas

As primeiras análises da reforma no interior das escolas revelaram que as duas escolas pesquisadas discutiram e projetaram uma mudança curricular para os seus cursos de Engenharia antes da chegada do Programa REENGE. Os relatos dos entrevistados confirmam que as escolas investigadas já sabiam o que fazer quando se iniciou o REENGE:

Na verdade, essa fase de discussão sobre o que fazer, quer dizer, o que estaria sendo contemplado no projeto, já tinha sido discutida no nosso programa, anterior ao REENGE. Aquele programa de modernização do ensino e tal... Então, foram essas as discussões ocorridas antes do REENGE e que vieram a ser incorporadas dentro do Programa REENGE. (Entrevistado E1A)

Bem, eu acho que aí tem um erro histórico. Antes do REENGE, nós tínhamos um programa de modernização do ensino de Engenharia da escola independente do REENGE. O REENGE aconteceu depois e, como o objeto das duas coisas era mais ou menos o mesmo, então eles foram unidos um ao outro. Mas, eu, por exemplo, nunca falo no REENGE, falo sempre no

¹ A abordagem tecnicista é decorrente do movimento denominado “Tecnologia Educacional” e caracteriza-se pela ênfase na operacionalização dos objetivos de ensino, pelo uso da psicologia behaviorista, pela utilização do enfoque sistêmico da teoria da comunicação e pelo grande poder atribuído aos chamados “recursos audiovisuais” (hoje teleinformática) no processo de ensino.

Programa de Modernização da escola. (Entrevistado E3A)

A gente já tinha conhecimento do que a gente queria, mas não tinha nenhum grupo, nada definido em termos de como mudar os cursos de Engenharia.... Todos os projetos já eram projetos individuais da escola. Em termos de se criar um projeto novo, exclusivamente para atender ao REENGINE, isso não aconteceu. (Entrevistado E2B)

Nós aproveitamos o PRODENGINE e desengavetamos vários projetos que não tiveram condições de investimento da instituição e colocamos no PRODENGINE. O projeto foi chamado de “Frankstein” porque cada um fez um pedaço. Nós reunimos todos os projetos que existiam e tentamos solidificar em um único projeto... Na realidade, o que o REENGINE trouxe foi condições de você implementar as propostas da escola. Não houve novas propostas, não. Foi uma chance para buscar recursos para implementar as propostas da escola. (Entrevistado E4B)

Nós fizemos o projeto em uma semana. Então, nós juntamos os projetos da escola, que já existiam, em um só. O que nós fizemos: nós fizemos algo para aproximar o nosso projeto dos objetivos do PRODENGINE, de acordo com o que se tinha na época... O nosso projeto foi apelidado de “Frankstein” pelo seguinte: nós reunimos todas as áreas que tinham projetos e fizemos uma “colcha de retalhos” de acordo com as orientações gerais do programa. Então, isso facilitou muito porque, na hora de fechar o projeto, nós reunimos e encaminhamos os projetos existentes. (Entrevistado E7B)

Na verdade, o esforço das idéias dessa nova forma de se trabalhar no laboratório, e que continua se esforçando até hoje para ser implementada, na verdade, nasceu independente do REENGINE. Já havia a idéia embrionária ligada à metodologia de projetos. Então, o REENGINE absorveu essa idéia nossa assim como houve uma integração de todas as experiências que a escola estava em vias de implementar. (Entrevistado E8B)

Os depoimentos mostram que as propostas de reforma curricular existentes nas escolas antes do Programa REENGINE foram posteriormente adaptadas e incorporadas aos projetos pedagógicos aprovados pelas agências financiadoras da reforma. Diante disso, julguei que não poderia deixar de pesquisar a construção da reforma no interior das duas escolas

investigadas para compreender por que, naquele momento, as escolas buscaram modificar o ensino de graduação em Engenharia.

3.1.1 A construção do projeto pedagógico da Escola A

Analisando o movimento reformista da Escola A, constata-se que ele é decorrente de outras reformas curriculares que se realizavam em escolas de Engenharia de reconhecido prestígio acadêmico e pertencentes ao Estado de São Paulo. Evidência disso se encontra nos depoimentos dos idealizadores do projeto pedagógico da Escola A. Nesse aspecto, o depoimento que se segue descreve as escolas que mais influenciaram o movimento de reforma da Escola A:

Na viagem para São Paulo, para conhecer outros cursos de Engenharia, eu voltei com a impressão de que nós estávamos ficando subdesenvolvidos perante São Paulo. Essa foi a grande sensação e, além disso, nessa viagem, principalmente na UNICAMP e na USP, foi constatado que eles estavam realizando grandes desenvolvimentos de modernização de ensino de Engenharia. Então, eu fiquei com essa sensação de que não só nós estávamos nos tornando de segunda categoria perante São Paulo, mas, também, pelo fato de que o nosso ensino, que era arcaico, não estava sendo submetido a nenhum processo de modernização como estava ocorrendo nas escolas paulistas. Então, eu voltei dessa viagem com a convicção de que precisávamos de realizar reformas no nosso ensino de Engenharia. (Entrevistado E3A)

Esse depoimento mostra claramente a necessidade de a Escola A realizar uma reforma curricular para continuar assegurando o seu prestígio acadêmico perante as demais escolas. Assim, no início da década de 90, a Escola A realiza um evento nacional sobre ensino de Engenharia, por meio do qual é disseminada a idéia de a Escola A elaborar uma reforma curricular em seus cursos. Entretanto, efetivamente, a reforma do ensino da Escola A somente é oficializada um ano antes do REENGE, ou seja, em meados de 1994, com a mudança da diretoria. A nova direção criou uma comissão de reforma composta pelo vice-diretor e coordenadores dos cursos, sob a coordenação do primeiro, cuja proposta de trabalho consistiu em:

...organizar seminários e palestras sobre o ensino de Engenharia no Brasil e no exterior. Na primeira fase, o enfoque será de formatação e, na segunda, de conteúdo dos currículos de Engenharia à luz das demandas atuais e perspectivas futuras (ata de reunião aprovada pela Congregação da Escola A em set/1994).

Na primeira fase dos trabalhos de reforma da Escola A, foram realizados vários seminários informativos sobre o ensino de Engenharia no Brasil e no exterior (Seminários sobre Formatação Curricular, 1994). O objetivo central desses seminários iniciais foi o de buscar referências para a elaboração de um programa de reforma. A principal referência nessa fase de concepção da reforma da Escola A encontra-se no *Relatório do Comitê sobre a Avaliação do Ensino de Engenharia* (1994), baseado no relatório de GRINTER (1955)². De acordo o relatório, entre 1789 e 1830, o tipo de dominante de ensino de Engenharia foi o das escolas especiais francesas. De 1830 a 1930, o modelo alemão torna-se hegemônico devido à importância atribuída às atividades de pesquisa nas universidades e, a partir de 1945, a escola americana se sobressai pela capacidade de gerar novas tecnologias. Busca-se, assim, mostrar para a comunidade acadêmica da Escola A que os trabalhos de reforma deveriam seguir o modelo de ensino hegemônico baseado no modelo norte-americano. Com o intuito de compreender melhor a evolução do ensino de Engenharia nos Estados Unidos, os organizadores da reforma apresentam os seguintes estudos no Seminário sobre Ensino de Engenharia nos Estados Unidos (1994):

- 1 No período pós-guerra, os currículos de Engenharia norte-americanos buscaram fortalecer as ciências básicas (Matemática, Física, Química, etc.) e as ciências da Engenharia (Mecânica do Sólido, Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica, Propriedades dos Materiais, etc.), para compreender melhor os fenômenos das Engenharias, ou seja, passaram a constituir currículos mais científicos que os anteriores. Paralelamente ao avanço do conhecimento científico, nessa época, a educação em Engenharia estende-se para os níveis de mestrado e doutorado (GRINTER, 1955);
- 2 A partir da década de 60, é notável o crescente aumento de flexibilidade curricular e a ênfase dos currículos de Engenharia norte-americanos às áreas de humanidades e ciências sociais. De acordo com o Seminário sobre o Ensino de Engenharia nos

² No que diz respeito ao ensino de graduação em Engenharia, o relatório GRINTER (1955) busca orientar a composição das matérias curriculares dos cursos de Engenharia. São descritos os objetivos e conteúdos curriculares de cada área curricular. Em síntese, o relatório recomenda a seguinte composição para os currículos: 20% para estudos humanísticos e sociais, 25% para Matemática e ciências básicas, 25% para as Ciências da Engenharia, 25% para análise, projeto e sistemas de Engenharia e 10% para disciplinas optativas.

ciências sociais. De acordo com o Seminário sobre o Ensino de Engenharia nos Estados Unidos (1994), uma das finalidades de introduzir disciplinas da área de Ciência Humanas nos currículos é ensinar o aluno a aprender por sua própria iniciativa, no sentido de buscar reduzir a centralidade do professor no processo educativo;

- 3 No final da década de 80, um novo movimento reformista iniciou-se no ensino de Engenharia norte-americano³. Buscou-se enfatizar nos currículos princípios de projetos que permitissem alcançar processos construtivos e de fabricação. Paralelamente, foram priorizadas iniciativas de ensino continuado visando interligar universidades e empresas, além de outras ênfases, como o aumento da capacidade de comunicação escrita e oral e intensificação do uso da computação (DIETER, 1993).

Na segunda fase, foram realizados outros seminários, com participação de escolas de Engenharia de várias regiões do País, cujo objetivo central foi o de definir as propostas de mudança curricular da Escola A. As discussões dessa fase resultaram no projeto pedagógico da Escola A, denominado Programa de Modernização do Ensino da Escola A (1994). Em resumo, a Escola A propõe para todos os seus cursos as seguintes mudanças curriculares:

- 1 *Minimização das cargas horárias*, ou seja, reduzir as cargas horárias dos cursos — que se encontravam com valores acima de 4.000 horas — para o valor recomendado pela Resolução 48/76 de 3.600 horas. Os organizadores da reforma partem da premissa de que os cursos poderiam reduzir suas cargas horárias em sala de aula, sem perda de conteúdo teórico nas matérias curriculares, tendo em vista uma mudança metodológica no processo educativo: o professor, que está no centro do processo educativo, passaria de transmissor do conhecimento para orientador, e o aluno, de consumidor de conhecimento para agente do processo educativo.
- 2 *Verticalização dos currículos*, definida como “permeabilidade entre as disciplinas dos ciclos básico e profissional”. Advoga-se que a mistura de disciplinas profissionais com as disciplinas básicas, no início do currículo, aumentaria a motivação dos alunos, reduzindo, assim, o elevado índice de evasão no ciclo básico;
- 3 *Flexibilidade dos currículos*. É argumentado no projeto da escola que a flexibilidade curricular possibilitaria atender às “possibilidades e aspirações diferenciadas dos alunos”;

³ Conforme foi discutido no capítulo 2 desta tese, esse movimento de reforma nos Estados Unidos refere-se à reforma implementada pela *National Science Foundation*, no início dos anos 90 que referenciou a nossa reforma oficial.

- 4 *Inserção de matérias* de caráter geral para todos os cursos de Engenharia da Escola A. Faz-se menção às seguintes matérias: línguas estrangeiras, Administração e Gerência, Ciências Humanas e Sociais, Automação e Controle e Ciências Ambientais. No caso das Ciências Ambientais, é recomendada a inserção dos conteúdos nas disciplinas que tivessem relação com essas questões.

Confrontando essas quatro propostas com as discussões que ocorreram na primeira fase dos trabalhos de reforma, referente aos seminários informativos, nota-se que a Escola A elaborou um programa baseado, em grande parte, nas principais características dos currículos norte-americanos no final da década de 80. Isso se comprova pela proposta de mudança de metodologia do ensino — de centrada no professor para centrada no aluno — e pelas perspectivas de maior flexibilidade curricular e de maior diversificação das matérias curriculares.

Entretanto, com a vigência do REENGE, foi possível constatar que a Escola A apresenta às agências de fomento da reforma da Engenharia um projeto pedagógico mais amplo, com as quatro propostas resultantes do *Programa de Modernização do Ensino* (1994) e três propostas mais diretamente relacionadas com as idéias do Programa REENGE:

- 1 *Coalizão interna* entre ciclo profissional e ciclo básico dos cursos objetivando integrá-los. No entanto, não é descrito com precisão quais seriam os mecanismos que levariam a uma integração entre os dois ciclos de formação;
- 2 *Coalizão externa* com outras instituições ligadas à Engenharia. Nesse aspecto, o projeto da Escola A apresenta uma forma específica de interação externa visando a formação de um Centro de Educação a Distância para ligar a Escola A a outras escolas e/ou a outras instituições públicas e privadas.
- 3 *Implantação de rede computacional* interligando as unidades acadêmicas da escola e a escola a ambientes externos. Do ponto de vista do ensino de graduação, o projeto pedagógico busca implementar novas técnicas que propiciem maior eficiência na interação professor-aluno, conforme descrito no projeto:

O acesso dos alunos em rede permite a estes, por exemplo, interagir com o professor de determinada disciplina fazendo comentários sobre tópicos de determinada aula, esclarecendo dúvidas, dando sugestões, trocando idéias com outros colegas, ou com outras pessoas fora da instituição, buscando informações na biblioteca local ou em outras instituições. (Projeto de Modernização do Ensino de Engenharia na Escola A).

Outra evidência do uso da computação para aumentar a eficiência do ensino de graduação se apresenta na proposta de *Informatização e reestruturação das disciplinas e laboratórios do ciclo básico e profissional dos cursos de Engenharia* cujo propósito é o de informatizar os conteúdos das disciplinas:

A proposta aqui apresentada propõe a criação de centros de aprendizagem apoiados pela informática, incentivando atividades promovidas pelos próprios alunos, trabalhando em pequenos grupos e tendo acesso aos recursos de informática necessários para exploração e pesquisa de conceitos, idéias e conteúdo programático bem como poderem criar suas próprias apresentações, sínteses, resumos, etc. (Subprojeto 3 e 4 do Projeto de Modernização do Ensino de Engenharia da Escola A).

3.1.2 A construção do projeto pedagógico da Escola B

De forma diferente da Escola A, a Escola B não elabora um programa de reforma curricular antes da chegada do REENGE. No entanto, foi possível constatar a existência de projetos de pequeno porte, visando a melhoria dos seus cursos, no Projeto de Reestruturação e Integração dos Cursos de Engenharia da Escola B (1996), aprovado pelas agências financiadoras do REENGE:

- 1 Projeto para implementar a disciplina Trabalho Final de Curso nos currículos das Engenharias, objetivando criar condições para que os alunos desenvolvessem projetos práticos;
- 2 Projeto para aprimorar o Estágio Supervisionado e intensificar as atividades práticas desenvolvidas pelo Laboratório Aberto de Ciência e Tecnologia;
- 3 Projetos para melhoria de infra-estrutura da escola, objetivando a reforma física dos laboratórios e/ou compra de equipamentos;
- 4 Projeto de um novo curso de graduação intitulado Engenharia de Manufatura, visando a substituição ou adequação do curso de Engenharia Mecânica.

Com o intuito de atender aos quesitos do Programa REENGE, o Projeto de Reestruturação e Integração dos Cursos de Engenharia da Escola B (1996) advoga a formação de uma *Coalizão interna* envolvendo os seus departamentos de graduação e pós-graduação.

Propõe também formar uma *coalizão externa*, cujo objetivo é o de estabelecer um consórcio com outras instituições participantes do REENGINE para o desenvolvimento de itens comuns aos respectivos projetos. Além disso, são apresentados detalhadamente no projeto pedagógico, os seguintes subprojetos:

- 1 Mudança de metodologia do ensino denominada *Metodologia de ensino tutorial com sistema de avaliação contínua (subprojeto A)*. De acordo com os relatos que se seguem, a escola já estava realizando experiências com essa nova metodologia em seu curso de Tecnólogo⁴ e, assim, propõe transferir essa metodologia para os seus cursos de Engenharia:

Trata-se do Curso de Tecnólogo, em andamento, curso este que apresenta propostas bem diferentes do que havia aí, e estava dando certo. Inclusive propusemos o seguinte: como era uma metodologia que estava sendo implementada ainda no Curso de Tecnólogo, que o acompanhamento dessa nova metodologia serviria como um projeto piloto para implantação no Programa REENGINE. (Entrevistado E1B)

A primeira proposta era a de seguir um modelo tutorial que estava sendo implantado no Curso de Tecnólogo que existia antes mesmo do REENGINE. Um modelo tutorial com avaliação contínua. A discussão da mudança de metodologia do ensino ficou em cima disso... (Entrevistado E3B)

Então, o coordenador do REENGINE ficou responsável em implementar a metodologia empregada no Curso de Tecnólogo que é uma metodologia tutorial em que a evasão é muito baixa ficando na faixa de apenas 1% do total de alunos. (Entrevistado E4B)

No ano anterior, tinha sido concebido um Curso de Tecnológico em Gerência e Qualidade industrial, e isso foi um projeto piloto para se dar condição à reformulação dos cursos de Engenharia. A metodologia adotada para esse curso de Tecnólogo serviria de referência para mudar a metodologia dos cursos de Engenharia. (Entrevistado E7B)

Criou-se um laboratório piloto que é o Curso Tecnólogo da

⁴ Curso superior de curta duração (3 anos), implementado em 1995 e destinado a profissionais que concluíram o segundo grau, trabalham em tempo integral e buscam maior capacitação em atividades técnicas específicas.

escola. Curso novo, também desafiador, inovador, sob o ponto de vista de atender uma demanda real do mercado de profissionais com essa especialização que não é conferida nem para o engenheiro, nem para o técnico de 2º grau. (Entrevistado E9B)

O argumento central dos organizadores da reforma da Escola B para transferir a metodologia de ensino do curso de Tecnólogo para os cursos de Engenharia, baseia-se no princípio de que o método de ensino vigente na escola vinha “acarretando excessivo número de repetências e não tinha a eficácia de garantir que os alunos aprovados atingissem as metas programadas para cada disciplina do curso” (subprojeto A da Escola B, p.1). Propõe-se, assim, a aplicação de uma metodologia que tenha como principal característica a avaliação contínua do processo de aprendizagem, através de “programação detalhada das aulas, com correções imediatas das ações desenvolvidas pelos alunos, de maneira a possibilitar que cada aluno atinja as metas estabelecidas em todas as etapas do processo” (ibid., p.2).

Para os alunos que não apresentarem desempenho satisfatório, é prevista no projeto uma ação de recuperação através da “repetição da atividade, correção dos erros cometidos, esclarecimento das dúvidas, de modo que todos os alunos possam atingir satisfatoriamente todos os objetivos didáticos de cada item ministrado” (ibid., p.3). Enfatiza-se na proposta que “esta metodologia garante a todos os alunos a manutenção de satisfatório rendimento escolar em todas atividades escolares, dispensando as tradicionais provas e exames finais” (ibid., p.3).

- 2 *Reestruturação dos cursos de Engenharia (subprojeto B).* Essa proposta incorpora o projeto da escola que cria o curso de graduação em Engenharia de Manufatura, visando a substituição ou adequação do curso de Engenharia Mecânica. É previsto também nesse tópico o “uso intensivo da computação nas disciplinas dos cursos de Engenharia” e o “aumento de aplicações profissionais visando atender às demandas do mercado de trabalho” (subprojeto B da Escola B, p.4)
- 3 *Integração aluno-escola-empresa (subprojeto C).* Com origem no subprojeto que busca aprimorar o Estágio Supervisionado do cursos de Engenharia Industrial, esse subprojeto propõe também “maior integração do aluno à escola”, “criação de banco informatizado de oferta de estágios”, “estágio de professores nas empresas” e “contratação de engenheiros especialistas como professores visitantes” (subprojeto C da Escola B, p. 2)

Analisando a construção dos projetos pedagógicos das escolas pesquisadas, percebe-se que o processo de reforma da Escola B é diferente do da Escola A no seguinte aspecto: antes da chegada do REENGE, as propostas da Escola B demonstram grande

afinidade com o Programa REENGE, sobretudo em relação ao desenvolvimento de projetos práticos e do aperfeiçoamento do Estágio Supervisionado. Isso não ocorre na Escola A, que busca uma reestruturação curricular de seus cursos (redução de carga horária, verticalização e flexibilização curricular).

Isso pode ser explicado, em parte, pelas diferentes formações em Engenharia das escolas pesquisadas: a Escola B, possui uma formação mais tecnológica que a Escola A e, assim, propõe mudanças curriculares em sintonia com o Programa REENGE, pelo fato de já estar mais voltada para o desenvolvimento de projetos práticos. Entretanto, com a chegada do REENGE, percebe-se que as duas escolas pesquisadas buscam atender às solicitações das agências de fomento da reforma, embora as propostas de mudança de metodologia do ensino e de reestruturação dos cursos da Escola B não apresentem relação direta com as idéias do REENGE.

3.2 Analisando alguns aspectos da mudança planejada pelas escolas pesquisadas

A análise dos projetos pedagógicos das duas escolas pesquisadas revela alguns aspectos contraditórios em relação às propostas de mudança do ensino de graduação. O primeiro aspecto diz respeito às contradições na mudança de metodologia do ensino: os projetos fazem referência a uma mudança baseada nos princípios de uma *pedagogia renovada*, mas os critérios adotados no detalhamento da proposta não condizem com uma abordagem *cognitivista*. O segundo aspecto refere-se à proposta de ampliação curricular em áreas não-técnicas⁵ do currículo em um contexto de reforma que busca reduzir as cargas horárias dos cursos. O terceiro aspecto é referente à perspectiva de abertura de novas especialidades em Engenharia num processo que advoga a melhoria do ensino de graduação.

Sobre a proposta de mudança de metodologia do ensino, as primeiras análises mostram que as escolas combatem a metodologia de ensino vigente, conforme pode-se constatar nos depoimentos dos seguintes entrevistados:

A estrutura universitária brasileira foi constituída, aqui, em Minas Gerais, principalmente com base na estrutura européia que tem como princípio essa situação do ensino centrado no

⁵ Utilizo a expressão “áreas não-técnicas” para as todas as áreas de conhecimento dos currículos das Engenharias que não pertencem às Ciências Exatas.

professor, e a gente pretendia alterar o modelo conforme a estrutura americana, que é uma estrutura mais centrada no aluno. (Entrevistado E4A)

Filosofia básica era modificação do sistema didático para centrar o curso no aluno. Ao invés de ser o professor, na sua aula "magistral", aquela coisa... cada vez mais, a gente caminharia para um curso com maior participação ativa dos alunos. A idéia era trocar o eixo do professor para o aluno. (Entrevistado E1B)

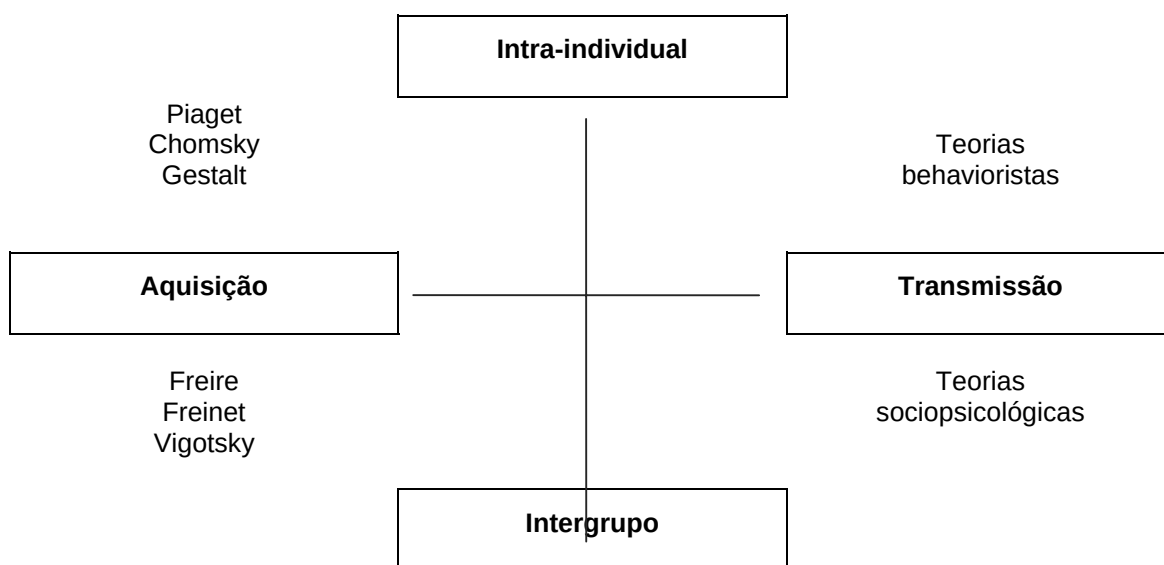
Para mim, o mais desafiador de tudo é a tradição brasileira de um ensino verbal, acadêmico, livresco, em cima do verbo. O ensino que se preocupa pouco com a experimentação, com a interação. Então, por mais que a gente mude... a gente sempre muda as estruturas, não muda a própria cabeça. Isso foi feito ao longo da história, da história do Brasil, da nossa sociedade. Uma sociedade que fala muito, mas que produz pouco. Estrutura muitas coisas, faz mudanças de currículo, mas... mudar uma escola, por exemplo, na direção que os alunos tenham mais tempo para se envolver em projetos, livros interativos, busquem a comunidade, busquem outras instituições... Além disso, deixar que o aluno pesquise com mais liberdade de escolha dos temas... isso é quase que proibido ou impossível de se pensar na visão brasileira de escola e de educação. (Entrevistado E8B)

Esses depoimentos mostram que a abordagem do ensino predominante na Engenharia baseia-se nos princípios de uma pedagogia *tradicional*⁶ cuja ênfase está na transmissão do conhecimento, e a questão central é aprender o conteúdo. De acordo com BERNSTEIN (1996a), as teorias da instrução podem ser classificadas com base em duas direções que se interseccionam. De acordo com a figura 3.1, a primeira direção (vertical) diz

⁶ Com o intuito de caracterizar melhor a escola tradicional, MIZUKAMI (1986) identifica quatro fases para a método tradicional: A *apresentação* pelo professor do conhecimento, que deverá ser assimilado pelo aluno, de forma abstrata e desvinculada do contexto social e do mundo do trabalho. A *assimilação* pelo aluno do novo conhecimento e posterior *generalização* do conhecimento para explicar outros fenômenos. A *aplicação* é estabelecida em forma de exercícios, em diferentes situações novas, a partir do conhecimento recém-adquirido. Aulas expositivas, exercícios e demonstração didática com ênfase em textos e quadro-negro constituem as principais técnicas da abordagem tradicional. A avaliação é realizada predominantemente visando a exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula através de provas, exames, chamadas orais, exercícios que evidenciem a exatidão da reprodução da informação.

respeito às relações internas do indivíduo, ou seja, relações dentro do indivíduo (intra-individual) ou relações entre grupos sociais (intergrupo). No primeiro caso, a teoria está preocupada em explicar as condições para mudanças dentro do indivíduo, enquanto no segundo, em explicar as condições para mudanças na relação entre grupos sociais. A segunda direção (horizontal) indica se a teoria articula uma prática pedagógica enfatizando uma lógica de aquisição ou uma lógica de transmissão. No caso de uma lógica de aquisição, o foco está no desenvolvimento de competências partilhadas, nas quais o adquirente (aluno) é ativo na regulação de uma prática facilitadora *implícita*. No caso de uma lógica de transmissão, a ênfase está no ordenamento eficaz *explícito*, por parte do transmissor (professor), do discurso a ser adquirido.

Figura 3.1 Matriz representativa das teorias da instrução



Conforme é descrito nos projetos pedagógicos das escolas e confirmado nos depoimentos dos entrevistados, as escolas planejam uma mudança radical na metodologia do ensino. A principal recomendação é que o ensino deixe de ser “centrado no professor” para ser “centrado no aluno”. Espera-se, assim, que o alunado seja capaz de “aprender a aprender” e que os professores mudem o seu papel de “transmissores do conhecimento para o de

orientadores”. Diante dessas orientações, constata-se, *a priori*, que as escolas buscam uma mudança de metodologia do ensino baseada nos princípios de uma pedagogia renovada, também conhecida como abordagem *cognitivista*. De acordo com a matriz de Bernstein, busca-se uma mudança na direção horizontal, ou seja, uma mudança na lógica de transmissão para a de aquisição, sem alterar a dimensão vertical que permanece no nível intra-individual.

Por se tratar de uma abordagem pedagógica pouco conhecida na Engenharia, busquei identificar alguns pontos centrais do método *cognitivista*. Em linhas gerais, a abordagem *cognitivista* tem suas origens no início do século XX, com o desenvolvimento da psicologia e a necessidade de a escola preparar os cidadãos para a vida democrática, valorizando-se, assim, métodos mais ativos e/ou participativos. Conhecida como *escola nova*, no início do século, essa abordagem enfatiza a redescoberta do conhecimento. A questão central é baseada no método de *aprender a aprender*, voltado para a solução de problemas. Segundo John Dewey, a aprendizagem ocorre na escola e na vida, espontaneamente, pelo interesse do aluno (ensino centrado no aluno). Com o desenvolvimento na área da psicologia da aprendizagem, pode-se dizer que a abordagem *cognitivista*⁷, muito divulgada na atualidade, baseia-se no princípio de que toda atividade, ao ser exercida, suscita problemas que dificultam sua continuidade e/ou desenvolvimento. É essa a origem do pensamento, este provém de uma situação problemática. O professor (orientador do processo) e os alunos devem coletar dados (de todo tipo) que possam ajudar a superar a situação problemática. Parte-se da hipótese de que esses dados, uma vez coletados, permitirão explicativas do problema. Na experimentação, essa hipótese deve ser testada, a fim de verificar a sua validade. Se for válida, poder-se-á resolver o problema. A atividade prosseguirá até que se depare com um novo problema. As técnicas mais utilizadas nesse método são: dinâmica de grupo, seminários, discussões, painéis e debates. As avaliações não se efetivam por meio de testes, provas e/ou exames, mas a partir de parâmetros extraídos da teoria e implicarão se o aluno adquiriu noções, conservações, operações e relações. Uma das formas de se verificar o rendimento dos alunos é através de reproduções livres, com expressões próprias, relacionamentos, reproduções sob diferentes formas e ângulos, explicações práticas, explicações causais.

Entretanto, apreciando de forma mais profunda os aspectos cruciais que envolvem a mudança metodológica perseguida pelas escolas pesquisadas, foi possível constatar, primeiramente, que os critérios discriminados na proposta da Escola B não correspondiam à mudança que se pretendia adotar. Isso é comprovado no detalhamento da proposta da Escola B, que recomenda implementar os seguintes mecanismos em sua nova metodologia de trabalho: “programação detalhada das aulas”, “correções imediatas e automáticas das ações

⁷ No *cognitivismo*, hoje, predominam duas abordagens: uma com base em Piaget e outra com base nos estudos de Vigotsky e colaboradores denominada de *sócio-interacionismo*.

desenvolvidas para que cada aluno atinja as metas estabelecidas”, “análise contínua do desempenho do estudante”, “avaliações contínuas do comportamento, das atitudes e do desempenho dos alunos na execução de todas as atividades desenvolvidas, acompanhada de medidas corretivas” (Subprojeto B do Projeto de Reestruturação e Integração dos Cursos de Engenharia da Escola B). Nesse sentido, os depoimentos que se seguem confirmam os aspectos centrais da nova abordagem pedagógica:

Ter um currículo mais enxuto, mais objetivo, com uma metodologia não só de desenvolvimento do ensino, mas, principalmente uma metodologia de avaliação e acompanhamento do aluno mais objetiva, dentro de uma filosofia moderna de qualidade total. Ou seja, fazer uma avaliação mais no processo do que no produto final. Aqui, o processo seria o processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes, a gente faz uma avaliação do desempenho do aluno apenas através de uma prova. (Entrevistado E1B)

Ensino acompanhado, a avaliação acompanhada, de tal maneira que, tão logo uma área seja ministrada, uma área de conhecimento, um tópico, imediatamente o aluno é avaliado para saber se ele realmente assimilou ou não, se houve aproveitamento ou não. No caso de não haver, corrigir essa deficiência. Então, essa foi uma das propostas que eu achei muito boa, desafiadora, e é isso que está precisando. (Entrevistado E9B)

Esses depoimentos evidenciam que a proposta da escola B não alterava significativamente a abordagem pedagógica vigente na Engenharia. Na realidade, os depoimentos mostram que a mudança de metodologia do ensino consistia, principalmente, em aumentar o controle sobre o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo em relação à avaliação dos alunos. Constatase, assim, que a mudança de abordagem pedagógica da escola B baseia-se nos princípios da *tecnologia educacional*⁸, cuja ênfase se encontra na obtenção de produtos específicos. De acordo com MIZUKAMI (1986), a questão central da

⁸ O movimento denominado *Tecnologia Educacional*, organizado na década de 60, considera que a maior preocupação no campo do currículo é o desenvolvimento de meios para alcançar determinados fins. Na realidade, esse movimento possui referência no movimento intitulado *Eficiência Social*, pelo qual o currículo passa a ser visto como algo a ser organizado a partir de princípios empresariais que advêm de critérios utilizados na organização do trabalho nas empresas e que sofreram grande influência do *Taylorismo* e, hoje, do *Toyotismo*. Dentre os trabalhos que se basearam nesse movimento destacam-se os trabalhos de TABA (1962), BLOOM (1973) e TYLER (1974). No Brasil, veio no interior de um projeto que propunha fazer uma *educação para o desenvolvimento*, predominante nos anos 60 e 70, período da ditadura

abordagem tecnicista ou comportamentalista está no *aprender fazer*, dar respostas específicas definidas nos objetivos operacionais. Ao final do processo, o aluno tem que ser capaz de realizar os objetivos previamente determinados, sem ênfase no próprio processo de aprendizagem.

A autora acrescenta que esse método consiste em traçar estratégias de aprendizagem segundo BLOOM (1973): caracterização da população e do contexto com aplicação de pré-teste para levantamento dos conhecimentos específicos dos alunos acerca da unidade a ser estudada, bem como especificação dos objetivos, das atividades de aprendizagem e das avaliações em forma de instruções programadas e de outras metodologias similares. O ensino é socioindividualizado através de atividades complementares e de enriquecimento. São aplicados pós-testes para avaliar se o desempenho do aluno é satisfatório e, assim, avançar para uma etapa posterior. No final do processo, ocorre a validação do programa adotado. As técnicas mais utilizadas são: instrução programada, módulos de aprendizagem, microensino. Decorrente do pressuposto de que o aluno progride em seu ritmo próprio, em pequenos passos, sem cometer erros, a avaliação consiste em se constatar se o aluno aprendeu e atingiu os objetivos propostos. Com ênfase nos multimeios, o processo de aprendizagem consiste em atingir os comportamentos finais previamente/operacionalmente definidos.

Quanto à Escola A, não são apresentados detalhadamente os critérios da mudança de metodologia prevista em seu projeto pedagógico. No entanto, tendo em vista a proposta de “informatização e reestruturação das disciplinas e laboratórios do ciclo básico e do ciclo profissional” (Projeto de Modernização do Ensino da Escola A, 1994), foi possível constatar que a nova abordagem pedagógica da Escola A apresenta aspectos semelhantes aos da Escola B. Essa análise surge a partir dos depoimentos dos seguintes entrevistados:

O que a rede computacional permitiria seria uma maior interação entre professor e aluno, virtualmente, é claro, porque é lógico que nós nem os alunos, temos tempo para isso. Então, foi gasto um recurso para a criação de uma “home page” muito interativa da escola. Você entraria nos departamentos e dos departamentos entraria nos professores. Os professores poderiam criar seus “sitezinhos”, onde eles disponibilizariam documentos das disciplinas para os alunos. A matrícula de toda a escola seria “on-line”. Existiria também uma biblioteca virtual da escola de Engenharia. Com relação ao ciclo básico, eles diminuíram carga horária, eles têm feito agrupamentos diferentes de turma e melhorado a questão da repetência. (Entrevistado E1A)

O desafio mesmo era conseguir informatizar as disciplinas. O que seria esse projeto pedagógico que informatizaria a disciplina: propiciar uma melhor formação, um maior desempenho do aluno na Engenharia, pela maior garantia de que os conteúdos existentes nas disciplinas fossem melhor assimilados pelos alunos. (Entrevistado E6A)

Esses depoimentos evidenciam que o propósito central da Escola A é o de racionalizar o processo educativo pelo aumento da eficiência na relação professor-aluno, de forma que o novo processo de ensino definisse de forma mais objetiva o que o aluno deveria aprender nas disciplinas.

Assim, nessas propostas das escolas pesquisadas, surgem contradições entre a lógica e a teoria de aquisição — centrada no aluno e de classificação e enquadramento fracos⁹ — e a da Tecnologia Educacional, focada na obtenção de comportamentos desejados, com base em princípios da psicologia behaviorista, levando a classificação e enquadramento fortes. A contradição é ainda reforçada pelos critérios de avaliação, que é também fortemente classificada e enquadrada. Diante disso, pode-se afirmar que as propostas apresentadas pelas escolas pesquisadas reforçam os princípios de forte enquadramento característico do ensino tradicional de Engenharia pelo fato de suas propostas buscarem maior eficiência e/ou objetividade para o processo educativo vigente.

Entretanto, foi possível observar que a Escola A apresenta isoladamente um projeto com outro tipo de abordagem pedagógica: o *Programa de Internato Curricular* do Curso de Engenharia Civil¹⁰, conforme o trecho que se segue:

O internato curricular busca, por um lado, expor o aluno de Engenharia Civil à realidade das populações carentes e daquelas demandas passíveis de serem satisfeitas pela prática da Engenharia. Por outro, pretende suprir uma lacuna freqüentemente apontada na estruturação formal dos cursos: o exercício de uma prática dirigida para uma realidade não-

⁹ Conforme já mencionado no capítulo introdutório, BERNSTEIN (1996b) utiliza o conceito de “classificação” para referir-se ao maior ou menor grau de isolamento e separação entre categorias, ou para identificar o *espaço* que uma determinada categoria ocupa. Nesses currículos, a demarcação entre as disciplinas é forte, caracterizando-se pelo que é denominado de currículos disciplinares, em oposição aos currículos integrados, em que as fronteiras entre as disciplinas tendem a se tornar bem fracas. Um currículo integrado (interdisciplinar) é, nesses termos, fracamente classificado. O conceito de enquadramento refere-se à realização das categorias ou à forma de comunicação estabelecida entre transmissores e adquirentes. Por exemplo, o ensino tradicional tem um forte enquadramento, enquanto um ensino centrado no aluno é fracamente enquadrado).

¹⁰ Conforme foi descrito no capítulo introdutório, o curso de Engenharia Civil da Escola A será objeto de análises na terceira parte desta tese.

simulada. E for fim, numa perspectiva mais ampla, objetiva atender uma demanda da sociedade para a Universidade Pública, através de uma prática integradora ensino-extensão. (Proposta de Implantação do Internato Curricular, Projeto de Modernização do Ensino da Escola A).

Esses objetivos mostram que esse programa segue uma metodologia de ensino diferente da proposta geral das escolas pesquisadas. Constata-se que o Internato Curricular baseia-se nos princípios de uma *abordagem sociopolítica*¹¹ pela demonstração de que o programa possui ênfase na *práxis social*, ou seja, reflexão sobre uma prática social visando a sua transformação. O projeto aponta que o aluno deverá assumir uma postura crítica sobre a sua prática profissional e desenvolver uma ação transformadora. Percebe-se, assim, que a questão central do Internato Curricular é compreender para transformar.

Com o intuito de caracterizar a abordagem pedagógica do Internato Curricular, MIZUKAMI (1986) nos mostra que uma abordagem progressista consiste na caracterização e problematização da prática social, comum a professores e alunos. De acordo com a autora, a explicação da prática deve ser mediatizada por um referencial teórico, e a compreensão da prática deve ocorrer no nível da totalidade, ou seja, além da competência técnica procura-se perceber todas as interfaces de uma atividade, a fim de ter uma visão de conjunto e contextualizada da própria área de conhecimento. A autora acrescenta que o importante em uma abordagem desse tipo é elaborar propostas de intervenção na prática, tendo em vista a sua transformação e/ou o aprofundamento dos problemas estudados. Recomenda-se a utilização das seguintes técnicas: atividades coletivas de sistematização do conhecimento através de grupos diversos, exposições, plenárias, projetos. Normalmente, a avaliação do processo consiste na auto-avaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professores e alunos, de forma que ambos saberão quais as suas dificuldades e os seus progressos.

Deslocando o foco das análises para o segundo aspecto, referente à ampliação curricular em áreas diferenciadas das Ciências Exatas na Engenharia, sobressaem as discussões nas escolas pesquisadas para o aumento de carga horária na área de Ciências Humanas. Nesse aspecto, é argumentada a necessidade de o engenheiro adquirir outras habilidades, conforme os relatos que se seguem:

¹¹ A abordagem *sociopolítica*, *progressista* ou *sociocultural* surge no século XX, em meados dos anos 60, com a presença, nos estudos da educação, de princípios e idéias marxistas, que passam a ver a escola como reprodutora das relações sociais capitalistas. Hoje, essa abordagem inclui orientações de outros campos como, neomarxismo, fenomenologia, interacionismo simbólico, psicanálise e teorias pós-estruturalistas.

No bojo da questão do ciclo básico se encontrava a questão da humanidades. Por que das humanidades? Isso vinha, filosoficamente, se eu não estou enganado, no bojo de que o engenheiro moderno tinha que desenvolver outras habilidades que não simplesmente saber Engenharia. Tinha que saber se comunicar, tinha que saber escrever, tinha que saber se colocar fisicamente, corporalmente, etc. (Entrevistado E2A)

Uma outra preocupação muito grande foi a de dar bastante ênfase às áreas não estritamente tecnológicas da Engenharia, todas as áreas colaterais de gestão, de humanidades, de capacidades de relacionamento, de comunicação, tornando o currículo mais amplo em outras atividades. O curso hoje é mais centrado no aluno, ele dá ênfase a assuntos colaterais que são necessários, dá ênfase muito grande ao desenvolvimento de habilidades do aluno, principalmente em habilidades de relacionamento. Não capacitação técnica simplesmente. Nisso nós evoluímos muito, e os Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia contribuíram muito para que isso fosse valorizado. (Entrevistado E1B)

Eu trabalhava na parte de recursos humanos, onde a gente recebia os estagiários, e, lá na empresa, eu via que os estagiários tinham uma deficiência, não na parte teórica ou de conteúdo, mas na parte de relacionamento interpessoal. Os alunos não sabiam trabalhar em equipe, eram muito teóricos. Às vezes, eu chamava os estagiários para fazerem um determinado trabalho na equipe de produção, voltada para resultados mais imediatos, e os estagiários custavam a se integrar ao processo. (Entrevistado E5B)

Analisando esses depoimentos, verifica-se que o objetivo de ampliar os conteúdos da área de Ciências Humanas nos currículos da Engenharia é o de possibilitar que os futuros engenheiros consigam desempenhar melhor as suas funções técnicas e/ou o de ampliar as suas possibilidades de atuação profissional. A principal evidência desses objetivos se encontra na disciplina Tópicos em Humanidades da Escola B, conforme descreve o relato que se segue:

Na nova disciplina de Humanidades, teve aquele programa REUNE que é um programa que foi proposto pelo SEBRAE para incentivar o empreendedorismo na escola. Então, eles iam dar toda a estrutura para você montar uma disciplina de criação de empresas, iam dar apostilas, treinar o professor. E isso só foi possível, coincidentemente um semestre antes, porque nós aprovamos esse tópico especial em Humanidades. Então, foi possível implementar a disciplina Criação de empresas dentro

desse tópico especial em Humanidades. Uma disciplina que está sendo a mais – já tem uns três semestres que ela já vem sendo ofertada – concorrida pelos alunos. O nome dela é Criação de Empresas, para incentivar o empreendedorismo. (Entrevistado E2B)

O relato do entrevistado E2B demonstra o caráter instrumental da formação, cujo incentivo ao empreendedorismo consistiu em preparar os alunos para se tornar futuros empresários. Nesse sentido, BARBOSA (1993) tem argumentado que esse processo de alargamento curricular em reformas da Engenharia, com crescente diversidade de matérias nos currículos, não tem contribuído para a formação crítica dos engenheiros, mas apenas fornecido uma formação complementar com funções de instrumentalização das demais especialidades do currículo das Engenharias. Outros estudos realizados por KAWAMURA (1979) também demonstram que, historicamente, reformas na Engenharia têm requerido ampliação curricular em matérias ligadas à direção e à gerência cujo interesse dos engenheiros tem sido o de exercer maior controle social. Diante desse quadro, é cabível perguntar: as disciplinas específicas que ensinarão o aluno a se comunicar, trabalhar em grupo, saber escrever, deveriam compor os currículos de Engenharia? Ou as próprias disciplinas do curso deveriam incluir essas habilidades? Nesse aspecto, não se melhora currículo colocando mais disciplinas, mas revisando as existentes, eliminando as “desnecessárias” e substituindo por outras e sobretudo, modificando o próprio conteúdo e forma das disciplinas existentes.

No que diz respeito à busca de ampliação do campo da Engenharia no processo de reforma, a Escola B inclui em seu projeto pedagógico uma proposta de abertura de curso de graduação: o curso de Engenharia de Manufatura (Reestruturação dos Cursos de Engenharia, Sub-projeto B). A análise detalhada dessa proposta mostra que o subprojeto indica três alternativas para inserir essa nova especialidade no ensino de graduação da escola: (a) criar uma ênfase no curso de Engenharia Industrial Mecânica; (b) adaptar o curso de Engenharia Industrial Mecânica, transformando-o em Engenharia de Manufatura; (c) criar um novo curso de Engenharia de Manufatura.

Um aspecto importante nessa proposta de reestruturação curricular para uma especialidade em Engenharia de Manufatura foi a tentativa de transferência dos conhecimentos gerados na pós-graduação da escola para o ensino de graduação. A evidência disso encontra-se no subprojeto da escola que explicita ser “um dos objetivos do grupo de excelência em manufatura integrada por computador, ligado às atividades de pesquisa, a criação de um novo curso de Engenharia Industrial dentro da Escola B” (Subprojeto B - Reestruturação dos Cursos de Engenharia Industrial, p.2). Isso mostra como o grupo ligado à área de Manufatura

Integrada por Computador¹² busca, no processo de reforma, ampliar o campo de atuação do engenheiro a partir das atividades de pesquisa realizadas pela escola (BOURDIEU, 1983)¹³.

De forma diferente mas com o mesmo propósito, a Escola A não formaliza uma proposta de adaptação dos seus cursos e/ou de abertura de novos cursos de graduação. Entretanto, no nível dos departamentos da Escola A, observa-se a existência de projetos de cursos de graduação na área de Automação e Controle, Produção e Meio Ambiente. Conforme relatado pelo coordenador do projeto do curso de Engenharia de Automação e Controle, o contexto de reforma trazido pelo REENGINE serviu de argumento para a reestruturação e/ou criação de cursos de graduação:

A chamada do REENGINE acabou coincidindo com uma iniciativa do Departamento de Engenharia Eletrônica de montar um novo curso ou de modernizar o curso de Engenharia Elétrica na área de controle e automação. (Entrevistado E7A)

De acordo com a coordenação do curso de Automação e Controle, a proposta inicia-se pela modernização do curso de Engenharia Elétrica da Escola A, ou seja, uma adequação e/ou incorporação de novos conhecimentos no curso existente. Mas, tendo em vista a perspectiva de ampliação do campo da Engenharia, a decisão por uma nova especialidade em Engenharia se apresenta como a melhor opção. Essa abertura de novos cursos de graduação em Engenharia da Escola A, de certa forma, reafirma a tendência de que “não há escolha científica que não seja uma estratégia política de investimento objetivamente orientada para a maximização do lucro propriamente científico” (BOURDIEU, 1983, p.126)¹⁴.

¹² O subprojeto da escola define o termo manufatura integrada por computador como “uma filosofia de gerenciamento onde todas as atividades de uma indústria são realizadas com apoio de computadores, sendo que todas as informações necessárias para a otimização destas atividades estão disponíveis em um sistema de banco de dados” (Subprojeto Reestruturação dos Cursos de Engenharia Industrial da Escola B).

¹³ Nos termos de BOURDIEU (1983), uma estratégia própria do campo científico para obter maior reconhecimento e prestígio para a área de Manufatura Integrada por Computador. De acordo com o autor, existe uma estreita relação entre o desenvolvimento de um determinado campo científico e a luta por prestígio de determinadas áreas, o que, geralmente, é obtido, por meio do aumento de pesquisas e de publicações.

¹⁴ Na mesma direção da Escola B, a opção da Escola A pela ampliação de novas especialidades ou a abertura de novos cursos de Engenharia também configura uma estratégia para obter maior prestígio acadêmico.

3.3 Estabelecendo relações entre o Programa REENGE e os projetos das escolas pesquisadas

Na busca das diferenças entre as idéias do Programa REENGE e as propostas das escolas investigadas, foi importante constatar, nas entrevistas, os motivos pelos quais as escolas estavam realizando a reforma. Os depoimentos dos entrevistados retratam o que os agentes educacionais responsáveis pela condução da reforma no interior das escolas pesquisadas entendiam ser o REENGE:

Por ocasião do REENGE, em que se buscou melhorar o ensino de Engenharia, nós tínhamos, por causa das nossas discussões internas, um entendimento do que filosoficamente se propunha para uma escola de Engenharia moderna um ensino de Engenharia moderno. (Entrevistado E1A)

A mudança no ensino pretendia resolver o problema de eliminar os traços e as características arcaicas do ensino de Engenharia que realmente tornam ele muito menos eficaz do que ele poderia ser. (Entrevistado E3A)

Quando a coordenação do projeto nos procurou no ciclo básico, na época em que eu era chefe do departamento, foi colocada essa questão: existia um projeto de reestruturação do ensino para as Engenharias. Então, nós começamos a discutir o que seria importante para melhorar a formação dos alunos dos cursos da Engenharia. (Entrevistado E5A)

Eu sabia que era um Programa nacional. Eu sabia que tinha várias Engenharias participando e tudo mais. Agora, eu acho que foi colocado claramente quais eram os objetivos da reforma: o de modernização do ensino das Engenharias... Eu vi que foi livre para o departamento escolher o quê deveria ser feito. Então, pensamos na informatização das disciplinas. Talvez, se tivesse uma proposta pronta do que seria essa modernização e você trabalhar nessa coisa. (Entrevistado E6A)

Bom, em primeiro lugar, eu, realmente não me inteirei, assim, de maneira global do Programa REENGE. Eu fiquei mais especificamente com a negociação de coisas operacionais, tipo: reduzir carga horária sem alterar conteúdo; tirar superposições de conteúdos; fazer o ensino mais atrativo para

o aluno; menos blá, blá, blá de cuspe e giz em sala de aula... Então, da filosofia do projeto eu não participei, as discussões em que tive a oportunidade de participar foram para resolver como fazer ou o que fazer. (Entrevistado E8A)

O REENGE conseguiu mostrar para a Engenharia a importância do ensino. Então, na hora que a gente vier com um proposta bastante avançada de modificação de currículo, de estrutura, de metodologia, já existe uma sensibilização da comunidade acadêmica para reestruturar o ensino, o que não havia quatro anos atrás. (Entrevistado E1B)

A reengenharia é essa reforma curricular que mostra que se o curso está ruim, não é acabar com o curso, mas reformular o curso. Se o curso está bom, otimizá-lo mais ainda. Então, eu achei muito significativo o REENGE. (Entrevistado E5B)

Foi a primeira iniciativa conjunta das agências estimulando parcerias para melhorar o ensino da Engenharia. O CNPq e as demais agências sempre tiveram programas de balcão, mas que contempla, principalmente, doutores com comprovada competência em pesquisa. Mas pesquisa de ensino de Engenharia mesmo, eu não tinha notícia. Então, isso é um caso meio novo na história da Engenharia no Brasil. E o próprio objetivo dele foi muito claro: queria melhorar o ensino das Engenharia do País. (Entrevistado E9B)

Esses relatos associam a mudança no ensino de Engenharia a um processo de melhoramento curricular. Nesse aspecto, estudos de POPKEWITZ (1997) têm mostrado que, normalmente, a idéia de progresso linear, evolutivo e natural toma conta das realizações sociais e dita as reformas em geral. De acordo com o autor, o mesmo tem ocorrido com as mudanças educacionais que, na maioria das vezes, são vistas como positivas e evolutivas. Entretanto, se, por um lado, esses depoimentos não evidenciam tão diretamente correlação entre as mudanças no ensino e os interesses de ordem econômica do Programa REENGE¹⁵, por outro, aproximam-se do mercado quando fazem referência à modernização do ensino de Engenharia.

Todavia, considerando o caráter político-pedagógico intrínseco às reformas

¹⁵ Isso não significa que os projetos das escolas não demonstraram sintonia com as solicitações do Programa REENGE que busca reestruturar o ensino e a pesquisa em Engenharia, com o intuito de aumentar a capacidade competitiva do setor produtivo.

educacionais, a análise detalhada de outros depoimentos revela que o processo de melhoramento curricular busca solucionar problemas considerados de ordem interna:

A partir do instante que a gente conseguir melhorar o ensino tornando-o mais objetivo e interessante, outros problemas como o elevado índice de retenção dos alunos em muitas disciplinas também será resolvido. (Entrevistado E3A)

Se você observar a metodologia de ensino tutorial com avaliação contínua do curso de Tecnólogo, você constata que a evasão é na faixa de 1%, porque torna-se muito claro aquilo que o aluno precisa saber. Então, esse era o objetivo principal da mudança: um grande ganho para a nossa escola, pois, em pouco tempo, nós teríamos toda a Engenharia sem quase nenhuma evasão e nem bomba. (Entrevistado E4B).

Na época, a escola de Engenharia tinha um problema seríssimo de evasão escolar. Eu cheguei a fazer um trabalho detalhado sobre evasão escolar. O que se constatou, na época, através desse estudo, — feito lá no departamento de disciplinas básicas — é que a evasão escolar e desistência estava quase que no “limite”. Às vezes, dependendo do semestre, o percentual de evadidos chegava a 40%. Nós estávamos jogando dinheiro fora!... Então, a concepção do projeto era exatamente acabar ou reduzir esse elevado índice de evasão ou desistência dos estudantes. (Entrevistado E7B)

A equipe de educação, que estava envolvida junto com os professores, fez uma proposta que eu entendo como adequada e ambiciosa, que é de tornar o ensino de Engenharia atualizado através de técnicas pedagógicas mais modernas, principalmente, visando eliminar o problema de retenção nos cursos de graduação, que hoje se encontra muito alto nos cursos de Engenharia de modo geral. (Entrevistado E9B)

Esses relatos atestam que a reforma curricular não representava um plano de ação objetivo e desinteressado. Os entrevistados esperam que a reforma reduza a *retenção e evasão escolar*, assim como melhore a *infra-estrutura da escolas*. Contudo, esses relatos evidenciam também a forma relativamente “simplista” com que esses problemas são abordados. Isso porque os depoentes somente fazem referência a questões de ordem curricular, como métodos e técnicas de ensino, para explicar os fenômenos da retenção e/ou da evasão escolar.

Diante dessas diferentes perspectivas para a reforma da Engenharia, busquei identificar as diferenças entre as idéias do Programa REENGE e os projetos pedagógicos das escolas pesquisadas. De acordo com BERNSTEIN (1996), essa mudança no *texto* refere-se à recontextualização do *texto*, na medida em que ele é deslocado e realocado, assegurando que o texto não seja mais o mesmo. Assim, o texto muda sua posição em relação a outros textos, práticas e situações.

A primeira diferença diz respeito à integração entre os ciclos básico e profissional, denominada de “coalizão interna”. Sem uma definição precisa do Programa REENGE que permitisse caracterizar a integração entre os dois ciclos do currículo, o que se constatou nas escolas investigadas foi a proposta de “verticalização curricular” que se restringe a deslocar as disciplinas do ciclo profissional para o ciclo básico, sem, contudo, promover uma interação entre as partes.

Na busca dos fatores dificultadores da integração entre os ciclos básico e profissional, constata-se que as propostas das escolas pesquisadas foram idealizadas por professores do ciclo profissional, embora a documentação das escolas mostre o envolvimento de professores de todas as áreas do currículo ao longo da reforma. Isso se justifica porque a Escola A está inserida em uma grande universidade com separação dos ciclos básico e profissional por unidades administrativas distintas, cujas atividades de pesquisa e ensino evoluíram de forma diferente. É evidente que, nas universidades públicas, as atividades de pesquisa fortaleceram-se nas ciências básicas enquanto o caráter prático das profissões faz crescer o ensino no ciclo profissional. Uma consequência disso é o fato de os professores do ciclo profissional administrarem os Colegiados de curso e, portanto, serem os condutores da reforma. E como diz GOODSON (1990), nas disputas sobre currículo, entram interesses relacionados à ampliação de territórios de ação e a recursos financeiros.

Os depoimentos que se seguem confirmam o forte isolamento existente entre os professores dos ciclos básico e profissional nas duas escolas investigadas:

No caso do ciclo básico, nós pedimos a eles que fizessem a proposta deles. Uma proposta que a gente já tinha discutido com eles, aqui, no nosso seminário: a necessidade de mudar o ciclo básico, tornando o ciclo básico mais interessante, usando mais exemplos da Engenharia do que da física ou química pura para que os nossos alunos diferenciasssem um pouco o curso. Então, eles foram convidados para trabalhar a parte deles no projeto. No nosso, não. Eu peguei o resumo dos seminários, e aí já estavam definidos os projetos. (Entrevistado E1A)

Para mim foi uma sensação de “faz de conta”. Inclusive, na época em que veio a primeira remessa de dinheiro para a

Engenharia teve um acordo — isso foram notícias que chegaram — disseram que grande parte do “bolo” seria, naquele primeiro momento, para o ciclo profissional e uma pequena parcela ficaria aqui no ciclo básico. Num segundo momento, outras verbas seriam alocadas no ciclo básico” (Entrevistado E6A - professor representante do ciclo básico na reforma)

Eu gostaria de comentar que faltou um engajamento de toda a instituição. Que o processo não ficasse somente restrito ao coordenador do projeto porque, para todas as verbas ou todos os recursos que vêm de um programa, você tem que ter uma contrapartida. E quem tem que dar essa contrapartida é toda a escola e não somente quem está coordenando o projeto ou dirigindo a escola. (Entrevistado E4B)

Os integrantes da escola participaram na medida em que houve apresentação dos projetos de cada área. Por exemplo, o grupo pertencente às disciplinas básicas apresentou o projeto de laboratório de química e física, o pessoal da área de informática tentou um projeto de participação numa rede interna de computadores, o pessoal da área de mecânica participou com a criação de vários laboratórios, o pessoal do departamento de elétrica entrou com a criação do laboratório de projetos. (Entrevistado E7B)

Entretanto, isso não significa que não tenham sido constatadas iniciativas isoladas de integração¹⁶ implementadas por professores do ciclo básico, que buscaram realizar projetos interligando conteúdos do ciclo básico com conteúdos do ciclo profissional nas duas escolas pesquisadas, conforme demonstrado nos seguintes depoimentos:

Eu fiz experiências. Foram experiências ótimas. Eu tinha uma turma heterogênea de Engenharia Civil e Elétrica, Estatística — quase a metade da sala era da Estatística — e o resto de outros cursos. Então, eu propus para os alunos, logo no início,

¹⁶ Para ilustrar melhor como essa integração de conhecimentos científicos e tecnológicos é realizada nas escolas, o entrevistado E8B descreve um exemplo para mostrar como é possível realizar projetos que envolvam ciência e tecnologia: “Nós temos um projetinho interessantíssimo: como funciona um hidrômetro. O hidrômetro é uma maquinaria, é uma concepção inteligentíssima porque a água passa, movimenta o mecanismo sem que ela tenha acesso ao mecanismo. Há um isolamento completo entre a caixa da máquina e a caixa onde a água passa. As pessoas acham que tem eixo, mas se tiver eixo dá atrito. Não pode passar água no mecanismo, pois, com o tempo, o equipamento vai estragar. É completamente isolado porque funciona por magnetismo. O ímã gira e movimenta outro ímã em cima...” (Entrevistado E8B).

que eles fossem divididos em grupos do mesmo curso. Esses alunos iriam nos Colegiados de seus cursos para demandar um projeto que eu iria ajudá-los, paralelamente, no sentido de sinalizar para eles por que eles estavam precisando de ter os conteúdos da Matemática referentes à disciplina Cálculo I. (Entrevistado E6A)

A idéia é a de que os alunos façam projetos livres, com orientação, é lógico. Há espaço, na grade curricular, para que eles façam projetos. Essa atividade tem sido valorizada dentro do curso. Eles fazem essa atividade logo como calouros, logo que entram no curso, e isso combate uma idéia arcaica que diz que “calouro é burro”, que “só pode fazer as coisas quando estiver no 5º período pra frente. (Entrevistado E8B)

No que diz respeito à aplicação dos recursos financeiros recebidos pelas escolas investigadas, foi verificado que a maior parte dos recursos foi aplicada na instalação de rede computacional. Apesar de os organizadores do Programa REENGINE recomendarem mudanças de ordem cultural, isso mostra como ainda tem prevalecido a idéia de que os recursos financeiros ainda devem ser aplicados em forma de benefícios materiais, sobretudo em períodos de escassez de recursos, conforme salientaram os seguintes entrevistados:

Quando os recursos vieram, nós tínhamos que dizer em que nós iríamos gastar. Então, dividimos os recursos da seguinte forma: metade para atendimento de projetos da escola de Engenharia e a outra metade para uma rede computacional que a escola ainda não possuía. (Entrevistado E1A)

O principal dinheiro aplicado foi em uma coisa interessante que não tinha antes, que era a Internet para os alunos. A gente conseguiu instalar a rede na escola com a verba do REENGINE. Nós conseguimos conectar todos os laboratórios com a Internet. Então, o dinheiro foi usado mais para isso. (Entrevistado E2B)

Dentro do previsto, acho que muitas coisas foram feitas. Por exemplo, a Internet. Ela foi possível por causa do REENGINE. Até então, nós não tínhamos rede. Para desenvolver melhor os trabalhos da escola, a gente precisava da rede. Só que teve que instalar a rede na escola inteira, inclusive nas unidades descentralizadas. De qualquer forma, precisa dessa rede. Não tinha como fugir disso aí. (Entrevistado E5B)

De acordo com solicitação dos organizadores do Programa REENGE, as escolas de Engenharia deveriam interagir com as escolas do Ensino Médio desenvolvendo mecanismos que tornassem as disciplinas de ciências mais interessantes para os alunos. O objetivo dessa proposta foi o de aumentar a demanda de alunos nos vestibulares de Engenharia. Todavia, o que se constatou, nas duas escolas investigadas, foi a criação de mecanismos internos que motivassem os alunos de Engenharia a se interessarem pela profissão de engenheiro. A criação da disciplina “Introdução à Engenharia” foi o instrumento formal do currículo que buscou exercer essa influência sobre os alunos. Sem apresentar um conteúdo técnico/científico específico, conforme o relato de um dos coordenadores da reforma, o propósito central dessa disciplina foi motivar os alunos para a Engenharia:

Foi introduzida uma disciplina, “Introdução à Engenharia”, com objetivo de dar motivação ao aluno porque ele começa o curso vendo muita Física, Matemática, e fica muito distante daquilo que ele imagina ser a profissão de engenheiro. Então, essa disciplina foi introduzida para motivar, mostrar o que é a profissão do engenheiro, com a presença de muitas palestras sobre a Engenharia. (Entrevistado E2B)

Se, por um lado, essa iniciativa mostra-se interessante por estimular os alunos para as questões de ordem prática da profissão de engenheiro, por outro, o depoimento do entrevistado E2B denota desvalorização dos conteúdos teóricos do ciclo básico, pela demonstração de que as disciplinas de Física e Matemática não são tão importantes ou necessárias nos currículos, pois essas matérias “ficam muito distantes daquilo que o aluno imagina ser a profissão de engenheiro”. Isso contrariava a perspectiva de reduzir o grau de isolamento entre ciclo básico e profissional e, conseqüentemente, não contribuía para a integração de conhecimentos técnicos e científicos. Como foi visto na primeira parte desta tese, não se pode prescindir de conhecimento básico se o objetivo é o desenvolvimento da área e sua independência científica; não se torna apenas consumidor das produções internacionais.

Com relação à proposta do Programa REENGE de reduzir o grau de isolamento entre os campos educacional e econômico nos cursos de Engenharia, a Escola B, diferentemente da Escola A, buscou ampliar a interação entre escola-empresa na graduação, devido às suas características de formação voltadas para a Engenharia Industrial, segundo os relatos que se seguem:

Esse trabalho de integrar a escola às empresas entrou no REENGE com essa finalidade, ou seja, para dar um suporte ao Estágio Supervisionado, já que a gente não tinha uma estrutura para você manter um intercâmbio mais efetivo, como está sendo hoje. Então, nós conseguimos, junto ao REENGE,

computadores, fax e todo o suporte que a gente conseguisse para fazer um trabalho de contato mais direto com a empresa. Inclusive, com palestras, trazendo os empresários aqui, com seminários para mostrar o que é a nossa escola, qual era a necessidade que a gente tinha e o que a gente podia contribuir para a empresa. Então, hoje, nós temos um relacionamento muito bom, através do setor de coordenação de Estágio entre escola e empresa. (Entrevistado E6B)

Esse setor, lá na escola de Engenharia, que eles chamam de Departamento de Integração Escola-Empresa é previsto no nosso organograma, é uma questão institucional e não foi criado pelo PRODENGE. Já existia essa vinculação com a Federação das Indústrias, e isso já é “cultura” da instituição. Entretanto, no caso da escola de Engenharia, não tinha uma estrutura boa para funcionar, não tinha um telefone adequado, não tinha fax, não tinha pessoas adequadas para manter o setor. A questão foi operacional; já existia o departamento, mas precisava de suporte. (Entrevistado E7B)

O projeto da Escola A não apresentou propostas que buscassem maior integração empresa-escola no nível do ensino de graduação. O que se constatou nas escolas pesquisadas, foi o interesse em aumentar a interação com o setor produtivo através de atividades de educação continuada através da Rede Brasileira de Engenharia e/ou desenvolvimento de novos projetos conjuntos no âmbito das atividades de pesquisa através das Redes Cooperativas de Pesquisa (Programa de Desenvolvimento das Engenharias – Programa RECOPE, 1995).

Outra questão que divergiu do Programa REENGE relacionou-se com o objetivo de homogeneização das atividades curriculares no sentido de intercambiar experiências bem-sucedidas entre as escolas de Engenharia. O Programa REENGE recomendava que os centros tecnológicos apresentassem maior inter-relação com os avanços da ciência, enquanto as universidades deveriam associar a base científica com as atividades tecnológicas e produtivas. Nesse aspecto, a Escola B mostrou-se interessada na troca de experiências com outras escolas, conforme o relato do coordenador do projeto:

Eu cheguei a desenvolver, com outros professores, uma proposta de currículo modular, acabando totalmente com a estrutura de disciplinas, muito na linha do que a Engenharia Elétrica da UFMG estava desenvolvendo. Então, nós estávamos fazendo blocos, e o curso seria todo baseado em desenvolvimento de projetos. A disciplina “Introdução à Engenharia”, como eu estava vindo da Federal e tinha sido coordenador de um curso lá, logo que eu cheguei aqui, sugeri

que fosse implementada. Entretanto, algumas coisas têm que ser absorvidas pela escola um pouco mais devagar. (Entrevistado E1B)

O depoimento do entrevistado E1B mostra o propósito de buscar, na coalizão com outras escolas, maior *status* acadêmico para a sua escola, enquanto a Escola A, com reconhecida superioridade acadêmica, procura no processo disseminar suas experiências para as demais escolas. Assim, são constatadas formas diferentes das escolas interagirem com outras, tanto em relação aos objetivos do Programa REENGINE de intercambiar experiências como entre as propostas das escolas.

Vale ressaltar em relação à coalizão entre as escolas a realização de reuniões com outras escolas do Estado participantes do REENGINE, para simples exposição dos projetos pedagógicos (I Seminário REENGINE-MINAS, out/1997), ou para discussões em prol de alguns objetivos comuns, como: “aumento de apoio de empresas a premiação de trabalhos de alunos de graduação” ou “organização de um mapeamento dos engenheiros formados em uma determinada região para se conhecer o mercado de trabalho” (Reunião da Comissão Técnica de Ensino de Engenharia da Sociedade Mineira de Engenheiros, mar./1997).

Concluindo, os estudos apresentados nesta investigação mostram que as escolas refocalizam as idéias do Programa REENGINE — baseadas em uma perspectiva de mudança no ensino de graduação que contribuísse para o aumento da competitividade do campo econômico — para uma perspectiva voltada para a solução de problemas de ordem interna das escolas. Isso mostra que as escolas pesquisadas precisavam resolver antigos problemas de seus cursos provenientes da falta de iniciativas e investimentos voltados para o ensino de graduação¹⁷. Além disso, as análises mostram que o setor produtivo não acompanha nem participa do processo de construção da reforma curricular, e o esforço de integração setor produtivo-ensino de engenharia, ocorre, sobretudo, por parte das escolas, e não do primeiro.

As escolas investigadas apresentam propostas orientadas pelo discurso do Programa REENGINE, mas simplificam as propostas de “coalizão interna” e “coalizão externa” do REENGINE. Na “coalizão interna”, o Programa REENGINE propõe integração curricular entre os ciclos básico e profissional das Engenharias, de forma que os conteúdos dos dois ciclos, de alguma forma, fossem agrupados no currículo. Porém, as escolas apresentam a proposta de “verticalização curricular”, que constitui uma mistura de disciplinas dos dois ciclos, com ênfase na inserção de disciplinas práticas no primeiros períodos curriculares. Na “coalizão externa”, o discurso do Programa REENGINE busca homogeneização da formação em Engenharia e maior integração

¹⁷ Nesse aspecto, durante as entrevistas, a maioria dos depoentes reclamaram a falta de apoio

entre escola-empresa. No entanto, as escolas optam pela diversificação do sistema educacional de Engenharia e/ou pela manutenção dos diferentes currículos. Essas recontextualizações do Programa REENGINE evidenciam, de um lado, a grande autonomia das escolas para decidir os rumos da reforma e, de outro, soluções mais apropriadas ao estágio em que se encontrava o ensino de graduação em Engenharia nas escolas pesquisadas.

A análise detalhada da proposta de mudança na relação professor-aluno mostra que ela não contribuía para alterar significativamente os princípios de forte enquadramento no ensino de graduação em Engenharia entre transmissores (professores) e consumidores (alunos) do conhecimento. Os projetos pedagógicos contestam o modelo de *escola tradicional* vigente no ensino de Engenharia e advogam mudanças em uma perspectiva *cognitivista*. No entanto, as análises mostram que a perspectiva de mudança é mais coerente com as propostas da tecnologia educacional resignificada e denominada, no campo educacional, de neotecnicismo, que objetiva maior eficiência e/ou objetividade para o processo educativo sem, efetivamente, uma mudança nas concepções de aprendizagem¹⁸.

e de investimentos com o ensino de graduação.

¹⁸ Essa análise geral da reforma nas escolas pesquisadas desconsidera algumas *descontinuidades* que foram observadas no curso de Engenharia Civil da Escola A, conforme será discutido na terceira parte desta tese.

CAPÍTULO 4

RESISTÊNCIAS E CONFLITOS SUSCITADOS PELA REFORMA NAS ESCOLAS INVESTIGADAS

A noção de arena social permite-nos considerar a ação dos vários atores num espaço multidimensional. A vantagem desta concepção é a de que nos incita a considerar o modo como as posições e as estratégias dos atores se relacionam umas com as outras. Os atores influenciam e procuram maximizar o potencial das suas posições na arena. (POPKEWITZ e PEREYRA, 1992, p. 22)

Essa noção de arena social auxilia-nos também a conceber a arena da reforma como um espaço onde ocorrem interações dinâmicas entre os atores envolvidos na reforma. A arena da reforma envolve situações de mudança e estratégias que têm como finalidade criar novas regulações na reforma. Cada ator está posicionado na arena e utiliza uma série de estratégias para manter ou obter recursos que podem ou ser financeiros, ou consistir num acréscimo de legitimidade social e cultural. Outra vantagem dessa concepção é a de que nos instiga a observar como “o campo do currículo é um campo contestado, onde posições diferentes tentam fazer prevalecer sua visão da escola e das práticas pedagógicas, em consonância com seus valores” (SANTOS, 1996, p. 39).

Seguindo essa perspectiva de análise, este capítulo tem o objetivo de examinar as divergências, as contradições, as resistências, os conflitos e as disputas que ocorreram nas duas escolas pesquisadas. Mostro que as relações e as interações entre os diferentes grupos que lutam pela mudança ou manutenção dos espaços curriculares e da relação professor-aluno, recontextualizam as propostas projetadas, determinando quais devem ser abandonadas enquanto outras são redirecionadas na reforma.

Com o intuito de demonstrar que o *texto* projetado pelas escolas investigadas muda de direção transformando-se em outro *texto*, primeiramente, no item 4.1 *As propostas não-efetivadas e os redirecionamentos das propostas projetadas*, são discutidas e detalhadas as razões pelas quais as mudanças projetadas não são concretizadas da mesma forma que foram concebidas e/ou são substituídas por propostas diferenciadas dos projetos pedagógicos originais. Posteriormente, no item 4.2 *(Re)construindo os discursos pedagógicos: críticas e*

sugestões das escolas pesquisadas, são analisadas as críticas dos entrevistados ao processo de reforma curricular e as sugestões para uma nova reforma no ensino de Engenharia.

4.1 As propostas não-efetivadas e os redirecionamentos das propostas projetadas

A partir da constatação de que os projetos pedagógicos das duas escolas investigadas foram concebidos por professores do ciclo profissional, observa-se, nas entrevistas, a luta dos condutores da reforma para disseminar suas idéias nas escolas:

Os professores que ativaram o processo são professores que, de um modo geral, têm uma certa liderança na escola e conseguiram, pelo menos durante um certo período, divulgar e sensibilizar os outros. Então, quando foi feita esta proposta, logo depois começamos a fazer seminários de divulgação e sensibilização. A participação nas discussões do projeto da escola não foram nulas, mas nunca foram volumosas. Em alguns eventos, no início e nessa segunda série de seminários, tivemos algumas participações volumosas. (Entrevistado E3A)

Na verdade, as propostas não foram perseguidas a nível de escola, como um todo, como uma instituição. Eram perseguidas por pessoas, por cursos, por ênfases dentro dos cursos, mas ainda, a nível de escola de Engenharia, não havia uma articulação em torno desse projeto. Então, nós poderíamos dizer o seguinte: as pessoas, o grupo que já discutia essa questão, e já tinha essa questão meio latente, apoiou intensamente esse projeto. Do outro lado, algumas pessoas que eram cépticas começaram a... digamos assim, foram seduzidas pelas idéias do projeto e outras permaneceram e permanecem ainda pensando que o projeto não tinha condições de levar à frente uma proposta nova, renovadora, ou coisa assim. (Entrevistado E4A)

Na mesma direção, os depoimentos que se seguem também evidenciam como o grupo de professores que conduziu a reforma na Escola B buscou divulgar suas propostas para os demais integrantes da escola:

Houve uma participação bastante intensa de um grupo pequeno de professores. Procurou-se motivar todo o corpo

docente da instituição através de seminários, de palestras convidando todos os professores. Mas isso, nem sempre a gente conseguiu, pois tem que ser uma participação voluntária. Então, eu acredito que a participação inicial foi de um grupo expressivo de professores mas a ativação mesmo do processo foi de um grupo relativamente pequeno, bem pequeno. Foi um grupo bem distribuído entre as várias áreas da escola, professor da área de ciências básicas, da área de mecânica, de elétrica que são as principais áreas nossas e com o apoio de alguns professores da área de educação. Houve um apoio da direção da escola sem que houvesse alguma coisa “dirigida de cima para baixo”, muito pelo contrário, foi quase que um convite ao grupo que achava que tinha que transformar a escola. (Entrevistado E1B)

O REENGE, no início, quando ainda não tinha um edital, então, a participação foi bem fraca. O coordenador convocava as reuniões, e poucas pessoas participavam dessas reuniões. Quando saiu o edital para fazer o projeto da escola, outras pessoas começaram a trabalhar em projetos separados. Para a nova metodologia, foram poucas pessoas que trabalharam na idéia básica, umas três ou quatro pessoas só. A gente organizou os departamentos em núcleos, por área, núcleo de eletrônica, núcleo de automação e levou as discussões aos núcleos. A gente promovia reuniões para discussões. Tinha grupo que trabalhava menos, tinha grupo que participava mais. Alguns núcleos que trabalharam mais, outros que tinham dificuldade em reunir. (Entrevistado E2B)

Então, começou com um grupo muito pequeno, foi aumentando aos poucos e chegou a ter... me parece que umas trinta pessoas discutindo as propostas do projeto pedagógico, ou seja, no final tivemos aproximadamente um terço dos professores da escola participando das discussões. (Entrevistado E3B)

Esses depoimentos mostram que, para efetivar a reforma, era necessário desenvolver, nas duas escolas pesquisadas, uma metodologia de trabalho que agregasse a maioria dos docentes em torno das idéias dos projetos das escolas, pois não seria possível construir uma reforma curricular com mudanças “dirigidas de cima para baixo”. De acordo com a coordenação do projeto da Escola A, “por se tratar de uma reforma no nível superior do ensino, as mudanças não ocorrem por imposição mas pela compreensão da necessidade da mudança, a qual é obtida através do conhecimento” (I Seminário Internacional de Programas de Desenvolvimento das Engenharias - Programa de Modernização do Ensino da Escola A,

1995, p.3). Com base nos estudos realizados por POPKEWITZ (1997), pode-se dizer que essa metodologia de trabalho também constitui uma forma de exercer poder na medida em que o conhecimento busca produzir novas identidades sociais, sem a presença de mecanismos de repressão, violência ou coerção.

Conforme demonstrado no capítulo 3 desta tese, o discurso de reforma das escolas investigadas é marcado pelo pressuposto de que as mudanças projetadas significavam um movimento de vanguarda para a Engenharia. Entretanto, observam-se nos projetos pedagógicos tentativas de mudança nas relações de poder do currículo, porque suas propostas interferiam na distribuição dos espaços curriculares, e as tentativas de mudança nas relações de controle do currículo porque intervinham na relação professor-aluno.

Isso pode ser comprovado no Programa de Modernização do Ensino do Ensino da Escola A (1994) através da “minimização das cargas horárias, verticalização curricular, flexibilidade dos currículos, inserção de matérias específicas e coalizão interna” que estão relacionadas com a redistribuição das áreas de conhecimento das Engenharias. Na mesma direção, a mudança na relação professor-aluno é evidenciada pela perspectiva de alteração na metodologia do ensino que possibilitasse a “minimização de carga horária” dos currículos.

Analogamente, no Projeto de Reestruturação e Integração dos Cursos de Engenharia da Escola B (1996), a “coalizão interna e a reestruturação dos cursos de Engenharia” relacionam-se com a mudança dos espaços curriculares, enquanto a proposta de “metodologia de ensino tutorial com sistema de avaliação contínua” — caracterizada pela busca de maior controle sobre as atividades curriculares — interfere na relação professor-aluno¹.

Diante dessa perspectiva de mudança dos arranjos curriculares e da forma de comunicação entre transmissores e adquirentes do conhecimento, os entrevistados relataram muitas resistências e conflitos em torno dos projetos pedagógicos que resultaram no abandono de determinadas propostas projetadas e/ou no redirecionamento de outras.

Tanto na Escola A como na Escola B, foram observadas muitas resistências em relação à mudança de metodologia de ensino. Conforme descrevem os entrevistados, a tentativa de mudança da relação professor-aluno constituiu o maior desafio para as escolas:

Este subprojeto não foi implantado. Eu acho que isso aqui não teve o menor... distúrbio na escola de Engenharia. Nós não mudamos a nossa metodologia. Nem estimulado por isso, nem estimulado por nada! Está ainda para ser feita uma revolução nesse sentido. Eu acho que a verdadeira revolução. Até, te confesso que... eu acho que a formatação curricular é

¹ O detalhamento das propostas da Escola A e da Escola B encontram-se no capítulo 3 desta tese.

acessória. A metodologia é a questão mais complicada e foi um fracasso... Fundamentalmente, isso daí esbarra num conjunto de coisas. Primeiro, esbarra no fato de que você vai ter que descentralizar a aula de um professor, o que é sagrado! Essa é a primeira barreira. O professor se considera dono da disciplina, dono daquele espaço temporal. Ele não só é considerado dono, como é muito cioso de ser dono. Então, ele resiste a todas as formas de interferência. O “ethos” da universidade. Talvez, para ser universidade, a gente tenha que ser assim. Não sei não. Eu tenho muita dificuldade de defender que a gente tenha que dessacralizar isso. É assim desde a criação das primeiras universidades. (Entrevistado E2A)

O que é importante para a formação do aluno? Até onde eu devo ir com esse conteúdo teórico que está lá na grade curricular que o aluno possa se tornar responsável para se formar com o restante? Que ele sabe que ele precisa. Que se torne responsável para ir em busca de outros conhecimentos que completem a sua formação. Então, é o fazer na sala de aula que tem que dar princípio, meio e fim. Esse problema eu acho que nós sofremos: do professor ter essa visão que soma com a do aluno. Você não sabe quem vem primeiro se é o “ovo ou é a galinha”. Porque o professor faz esse papel, daí o aluno tem que fazer o outro! Aí, na hora em que você não faz, o outro também não está preparado para isso. O aluno que nós recebemos, ele também não tem preparo para ser responsável dessa maneira. Então, como que você faz para mudar isso? Para mudar essa postura de ambos. Eu não vi nada acontecendo nesse sentido. (Entrevistado E6A)

O que nós percebemos foi o seguinte: mudanças curriculares, normalmente, elas são extremamente difíceis por dois motivos. A primeira razão é que os professores se formam em determinadas especialidades e, desta forma, os professores adquirem certas convicções sobre formas de ensinar e de conteúdos que devem ser ensinados que é muito difícil de você alterar depois. Então, a única forma de você alterar isso é você fazer um rodízio ou de preferência trocando professores obrigatoriamente a partir de um certo período. A outra razão é que o mercado de trabalho de certa maneira, ele guia o nosso interesse. (Entrevistado E7A)

Mudar a metodologia é o mais difícil. Porque o processo de mudar a metodologia exige a mudança da mentalidade e da atitude dos procedimentos didáticos. É muito difícil. Você pega um professor muito eficiente, muito capaz e que já adota a dez,

quinze, vinte anos uma determinada metodologia, aquilo ali já... ele já faz aquilo muito naturalmente. Para você mudar isso, mesmo que ele se convença, ele não tem aquela facilidade de entrar num novo sistema bastante diferente. Então, teria que ter acompanhamento muito forte e aí já entra a necessidade de recursos. Precisava contratar pessoas que se especializassem, ou que fossem treinadas por pedagogos, ou mesmo professores para auxiliar, para dar um apoio maior. (Entrevistado E1B)

Para a maioria das pessoas, tudo o que é proposta de renovação, no princípio, a grande maioria, 70%, 80%, 90%... são contra as mudanças... Se o docente perceber, em qualquer atitude, que aquilo vai desestabilizar as idéias dele, a tendência natural do docente, é falar: "olha, isso aí vai mudar as coisas que eu estou acostumado a fazer." "Por ser desconhecido para mim, eu não posso arriscar"... Estava previsto também um treinamento dos professores. Aí, vai uma crítica ao programa: nesse ponto, houve uma falha que eu não sei se foi interna, eu acredito que interna, de não alocar recursos para treinamento, no sentido não só do treinamento mas também para motivar os docentes para a nova concepção de ensino. (Entrevistado E7B)

Toda mudança de metodologia envolvendo aspectos estruturais, fundamentais e exige um esforço muito grande, além de ser complexo. Não é tão simples não é apenas estabelecer que no ano tal, a partir do semestre tal já vai começar... não é só isso. Envolve um planejamento completo, porque há turmas antigas. Há turmas que estão entrando, turmas novas, e que, para essas, seria mais fácil. E turmas que estão saindo que certamente nem poderiam ser beneficiadas por essa metodologia. (Entrevistado E9B)

A análise desses depoimentos mostra que quase a totalidade dos professores entrevistados temiam uma mudança no sistema tradicional de ensino. Outros depoimentos mostram também que muitos professores, não sabendo como agir e como fazer, esperavam assessoria de especialistas da área educacional para realizar uma mudança de metodologia no ensino de graduação. Se, por um lado, existiram essas dificuldades em operacionalizar uma mudança de abordagem pedagógica no ensino de Engenharia, por outro, constata-se nos depoimentos que a descentralização do professor do processo educativo implicava em "mudar as coisas que os docentes estavam acostumados a fazer", o que pode ocasionar perda de *status* acadêmico.

De acordo com PERRENOUD (1997), baseando-se nos estudos de Pierre Bourdieu,

os professores interiorizam, ao longo de sua vida, desde estudantes e depois no exercício da profissão, um estilo de trabalho. Além disso, os estudos de Philippe Perrenoud mostram que o ensino tradicional facilita o controle e o trabalho do professor. Diante desse quadro, esse autor conclui que, de modo geral, os docentes rejeitam pedagogias renovadas pelas alterações que propõem, sobretudo, pelas diferentes formas de controle que aumentam o trabalho dos professores, trazendo-lhes inseguranças e/ou incertezas.

Foi possível observar também, na Escola A, o fenômeno de reificação das matérias escolares, ou seja, da tendência de negar o papel das construções humanas e da história, ou da homogeneização das diferenças para tornar as práticas sociais de origem histórica parecerem independentes do tempo e do espaço (POPKEWITZ, 1997) como forma de resistência às mudanças de metodologia do ensino, de acordo com o relato seguinte:

A questão da formatação curricular teve uma oposição razoável. A posição divergente era a de que a formatação estava correta, não tinha nada que mudar, isso era secular desde que a Engenharia é Engenharia, enfim, que ela é isso mesmo. Disseram assim: “Isso é bobagem!”, “Para que mudar isso agora?”, “Isso acontece no mundo inteiro”. Quer dizer, baseado na tradição, esse era o argumento. E eu não acho que ele é de todo desqualificado. (Entrevistado E2A)

Outro aspecto relevante relacionado com a mudança de abordagem pedagógica, manifestou-se no depoimento de um entrevistado da Escola A, que relatou a dificuldade em alterar o sistema de encargo didático formal do professor (número de horas-aula do professor em sala de aula) por outras formas de controle acadêmico:

É claro que isso tudo tem que ser muito bem regulamentado, aprovado nos órgãos superiores da universidade, tem que ficar claro que trata-se de uma atividade acadêmica mesmo, que vai haver uma forma de acompanhamento, se o professor está se dedicando mesmo ou não. Devem ter mecanismos de controle destas atividades do professor. (Entrevistado E7A)

Um fator dificultador para a implementação do projeto pedagógico da Escola A relacionou-se com a sua ampla estrutura organizacional, composta por duas unidades acadêmicas independentes — uma para o ciclo básico e outra para o ciclo profissional — vários departamentos divididos por área de conhecimento e colegiados de graduação para cada curso. Assim, a autonomia didática e administrativa das unidades acadêmicas da escola e dos cursos transformou o projeto unificado da Escola A em projetos individualizados por curso, conforme apontaram alguns organizadores da reforma:

Eu acho que a escola, talvez, tenha tido um erro estratégico de desmembramento por curso. Eu vi outras escolas, eu fui a um trabalho de consultoria pela CAPES, na PUC-Rio e na UFRJ, e eu gostei, estrategicamente do desenrolar da PUC. De certa forma, eles mantiveram as “rédeas” da coisa, a unidade da escola. (Entrevistado E2A)

Cada curso está seguindo a sua trilha e, no processo como um todo, não se buscou a homogeneização dos cursos conforme se pretendia fazer. Na época que se deveria procurar a homogeneidade para os cursos, ela tinha que ser absolutamente voluntária ou absolutamente natural e fruto de intercâmbio. Talvez, fosse muito difícil mesmo, porque a composição socioeconômica e cultural dos diferentes cursos não é a mesma. (Entrevistado E3A)

Com uma estrutura organizacional mais simplificada que a Escola A, a Escola B buscou implementar seu projeto de reforma em seus dois cursos de Engenharia Industrial. Mas, paradoxalmente, isso não resultou em maior realização das propostas contidas em seu projeto pedagógico; pelo contrário, pois as lutas entre grupos de professores que possuíam idéias diferentes sobre a reforma contribuiu decisivamente para a não-efetivação de determinadas propostas do projeto pedagógico da Escola B.

A principal evidência da luta entre diferentes grupos da Escola B se fez notar na mudança de metodologia de “ensino tutorial com sistema de avaliação contínua”, porque o novo modelo provinha do curso de Tecnólogo, cuja formação teórica é inferior à cursos de Engenharia. Nesse aspecto, os depoimentos que se seguem mostram a luta de professores ligados às Engenharias para mudar a forte cultura técnica da Escola B para uma cultura científica:

Aqui, na escola, nós temos um grande problema: existem visões diferenciadas daquilo que possa prevalecer para os cursos de Engenharia. Tem gente que acha que os cursos deveriam ser mais operacionais e técnicos, enquanto outros lutam para implementar uma Engenharia mais plena e de formação mais sólida... A parte mais complicada foi a mudança de metodologia. Aí, tivemos muita resistência.. Por exemplo, a metodologia que estava sendo proposta é a metodologia utilizada no curso de Tecnólogo, um curso com perfil bem diferente. O curso de tecnólogo refere-se a pessoas que já estão trabalhando em indústrias, que estão querendo se aperfeiçoar... é uma metodologia que não tem prova... Então, era uma coisa bem diferente e aí, para passar isso para a Engenharia, a resistência foi muito grande. Na realidade, isso

não foi passado para a Engenharia, ficou mesmo só lá, no curso de Tecnólogo (Entrevistado E2B)

Mas, devido ao curso em que essa mudança no ensino foi implementada, um curso de caráter mais técnico, alguns professores não a viam com bons olhos e acabaram desistindo de adotá-la na Engenharia... Outra coisa, é que o curso de Tecnólogo, a meu ver... eu senti que o curso de Tecnólogo foi um curso que foi imposto... Mas, o curso em que isso foi implementado, não era um curso que você chegava para todos os professores e falava: “Olha, nós não estamos fazendo isso, isso e isso... na hora de você convencer um professor — e eu fiz muito esse papel — eles chegavam e falavam assim: “ah, não, isso não!” (Entrevistado E3B)

A análise desses depoimentos mostra dois grupos de professores que possuíam diferentes concepções de escola e de currículo para a Engenharia. Um grupo, oriundo dos cursos técnicos de nível médio da Escola B, que advoga na reforma um crescimento das atividades práticas/operacionais para os cursos de Engenharia. O outro grupo, proveniente de outras universidades, reconhece o caráter prático da formação em Engenharia industrial, mas considera que os cursos deveriam apresentar maior aparato teórico. Essas divergências também se fizeram notar nas discussões entre os agentes condutores da reforma e a direção da escola:

O trabalho do Estágio Supervisionado, nessa relação escola-empresa, tomou um novo rumo por causa da situação da escola... A direção da Escola privilegiou mais essa área em detrimento das outras propostas do projeto. E vai continuar assim, porque a administração vai continuar. E isso aí, eu acho que deu uma quebra... a diretoria desconsiderou as outras propostas porque não era o objetivo também da direção da escola incentivar as mudanças programadas pelo projeto. (Entrevistado E3B)

O novo coordenador, o novo diretor da escola de Engenharia, ele teve uma maneira diferente de conduzir o processo, diferente da maneira como estava sendo conduzido. Ao invés de, atender, reunir a comissão do projeto, deliberar em conjunto, ele preferia deliberar individualmente, “minando” a comissão do projeto. (Entrevistado E7B)

Observaram-se, também na Escola A, disputas entre grupos de professores que se

opunham politicamente à reforma, conforme atestam os seguintes trechos das entrevistas:

Olha...aí, entra uma questão de que o trabalho de reforma foi perdido. Perdido no tempo, sabe? Quer dizer houve... houve uma descontinuidade muito grande do projeto na escola com a mudança da coordenação do projeto, houve uma descontinuidade no projeto, não há como negar isso... No fundo, a gente percebe que a nova diretoria não concordava com as nossa idéias. (Entrevistado E1A)

Eu acho também que houve um problema de condução política do REENGE, que ocorreu na medida em que o desgaste político da diretoria, que encampou inicialmente o REENGE, foi acontecendo. O próprio REENGE foi sendo influenciado negativamente. Não devia ter ocorrido isso, mas você sabe... tem coisas inevitáveis. (Entrevistado E2A)

O que era a nossa escola, era uma coligação de seis cursos e continua sendo uma coligação de seis cursos. E, agora, agravada por problemas de política partidária, claramente postas, claramente postas... (Entrevistado E3A)

Eu acho que existe uma dificuldade enorme no Brasil, do ponto de vista da institucionalização das idéias. As idéias são ainda muito pessoais, quer dizer, nós vivemos ainda muito a imagem do prefeito que entra na cidade do interior e desmancha a pracinha, e o prefeito seguinte, como é um opositor político, ele constrói a pracinha do mesmo jeito que era. (Entrevistado E4A)

Apesar de os relatos dos entrevistados da Escola A não demonstrarem de forma explícita os motivos da “descontinuidade do projeto”, foi possível constatar que os conflitos relacionaram-se com duas diferentes posições políticas: de um lado, professores que defendiam uma Engenharia vinculada ao setor produtivo e, de outro, professores que advogavam uma Engenharia voltada para o social².

Diante dessas resistências e conflitos em torno dos projetos pedagógicos das escolas pesquisadas, foram constatados alguns redirecionamentos das propostas inicialmente projetadas pelas escolas pesquisadas. A primeira delas diz respeito à redução de carga horária

² Uma das evidências dessas diferenças políticas existentes na Escola A pode ser constatada no nível das atividades de extensão da escola. Ao mesmo tempo que existem projetos de extensão voltados para as grandes indústrias, são desenvolvidos projetos de interesse social em pequenas comunidades.

da Escola A, que não acompanhou a mudança de metodologia de ensino prevista no projeto pedagógico dessa escola³. De acordo com o depoimento de representante da Matemática, a redução de carga horária apenas implicou cortes das atividades que estavam sendo realizadas em sala de aula:

Enxugou realmente. Não teve mais aula de exercício em sala. Agora, as aulas somente são teóricas. Os alunos reclamaram demais porque não têm aula de exercício e têm aula teórica até na véspera da prova, prova e acabou... Mas eu sinto o seguinte: uma aula que eu perca, é um desastre, é uma coisa muito... assim... eu fico muito incomodada. Não dá muito tempo para você pôr questionamentos para os alunos. Ou seja, acaba que... na minha forma de lecionar, eu me sinto assim... algumas vezes, sendo obrigada a dar receitas que eu acho que é a pior maneira que você tem... Eu tento fazer o mínimo. Tem hora que eu tenho que me violentar. Eu me sinto violentada quando eu tenho que fazer assim porque eu não acho que é por aí. Eu gosto muito da minha forma de lecionar, de desenvolver na sala de aula com os alunos diferentes maneiras de trabalhar os conceitos da matéria. (Entrevistado E6A)

Entretanto, para os casos em que é implementada uma abordagem pedagógica diferenciada nas disciplinas, o que permitiu a “minimização da carga horária sem perda de conteúdo”, os depoentes mencionaram um aumento de trabalho docente⁴, porque as atividades extraclasse demandavam mais trabalho tanto para os professores quanto para os alunos:

Isso tem dado um trabalho danado! Porque você imagina: são cem alunos e cada curso tem quinhentos alunos. Se todos forem fazer perguntas, via Internet, você estará perdido, está certo? Acho que isso é interessante, mas requer... eu acho que isso, realmente, poderia ter sido implementado se tivesse um monitor dedicando algumas horas por dia para responder via Internet. Acho que isso funcionou muito bem, mas deu para atender um número muito pequeno de alunos. Se todos os alunos se envolvessem com isso, seria muito difícil atender a todos. O que é problemático nessa interação com os alunos é que a carga horária fora da sala de aula está aumentando. Aliás, a exigência em tudo está aumentando, e uma hora

³ Conforme descrito no capítulo anterior, a proposta da Escola A previa primeiramente uma alteração na metodologia de ensino para que não houvesse perda de conteúdo nos currículos com a redução de carga horária dos currículos. No entanto, a complexidade em realizar uma mudança cultural na escola ocasionou a separação da proposta em duas etapas distintas e a redução de carga horária foi efetivada sem que a nova metodologia fosse implementada.

⁴ Vale ressaltar que a proposta de minimização da carga horária do projeto geral da Escola A não faz referência a um aumento de trabalho docente na escola.

explode... Agora, que tem jeito de melhorar tem, mas é lógico que requer esforço de ambas as partes... (Entrevistado E5A)

O primeiro problema que a gente tem — e eu chamo muita atenção nas reuniões de Câmara — é a questão do Departamento ter que assumir responsabilidades cada vez maiores sobre áreas, sobre disciplinas, e isso implica em aumento de encargo didático sem você ter atribuição correspondente. Nós não vamos ter as vagas de professores correspondentes. Isso tem sido cada vez mais difícil. Em outras palavras: aumento de carga didática. Depois, nesta questão do aluno ter o laboratório aberto, fazer projetos desafiadores, exige horas de dedicação do professor. É mais tarefa para o professor... A Universidade não consegue ou não pode contar com o encargo do professor o que não tem hora-aula alocada. Então, vamos supor que você esteja num projeto, e esse projeto esteja te gastando 2 horas por semana. Você pega um grupo de dez alunos, você está orientando os dez alunos, você está discutindo com os alunos. Uma tarefa extraclasse é uma tarefa que consideramos importantíssima, mas ela não conta como encargo didático para o professor. (Entrevistado E7A)

Tem um problema sério de administração. Antes, era muito fácil porque era tudo homogêneo. Agora, com essa diversificação maior, você traz muito mais trabalho para o professor. O que existia antigamente, você podia colocar um professor dando aula duas manhãs da mesma matéria. Na segunda aula, a mesma coisa que ele deu na primeira. Essas coisas estão ficando, cada vez mais difíceis. Eu noto que o corpo docente daqui — não sei se nos outros lugares é assim — está cada vez mais sobrecarregado. Nesse aspecto, essas mudanças vieram para piorar pelo aumento de solicitações aos professores. (Entrevistado E8A)

Os depoimentos reafirmam os estudos efetuados por POPKEWITZ (1997) em escolas americanas, ao longo do século XX, de que as reformas educacionais têm intensificado o trabalho do professor. Assim, se, por um lado, a otimização de carga horária formal em sala de aula demonstra maior eficiência para o ensino, por outro, a modificação das práticas curriculares tradicionais acompanhadas de orientação docente não sinaliza menores esforços da comunidade acadêmica e/ou gastos com a Educação. Nesse aspecto, PERRENOUD (1993) explica o aumento de trabalho docente/discente oriundo de novas didáticas da seguinte forma:

Uma didática tradicional encerra os alunos numa rede cercada

por obrigações e controles. Uma nova didática leva os alunos para um 'turbilhão de projetos e de possibilidades', sem comparação possível com a organização do trabalho numa sala de aula tradicional. O seu contrato torna-se simultaneamente mais incerto e mais exigente. Os alunos deixam de se contentar com o fazer simplesmente o seu trabalho. Pedimos-lhes para serem ativos, inventivos, para terem idéias, para tomarem iniciativas, para assumirem responsabilidades, para serem simultaneamente autônomos e capazes de trabalharem em grupo, suficientemente investidos no seu trabalho para levarem as tarefas a cabo, suficientemente descentrados para negociarem a divisão do trabalho e os projetos com os outros... Mesmo que estas exigências não se acumulem constantemente, definem um outro ofício de aluno, exigindo novas estratégias (PERRENOUD, 1993, p.86)

No que diz respeito à redução de carga horária dos currículos da Escola B, o coordenador do “subprojeto de reestruturação curricular” mostra que a tendência era outra:

O problema é que, na hora em que se fala em redução de carga horária, a gente tem muita dificuldade. Nas discussões, quando percebíamos, pretendia-se era aumentar a carga horária, ao invés de diminuí-la. Todo mundo acha que a matéria dele é que é muito importante. Muita coisa que o professor gostaria de dar, ele não consegue porque o tempo é pequeno. Então, a tendência é sempre de crescer mais, nunca de reduzir... O objetivo nosso, que a gente pretende fazer ainda, após a definição das Diretrizes Curriculares, vai ser a diminuição da carga horária do curso. A gente vai ter uma resistência bem grande, nós já estamos esperando uma grande resistência. Em alguns núcleos de disciplina, a gente já reuniu e conseguiu organizar, já está acertado no papel. A gente vai esperar uma resistência grande para reduzir essa carga horária elevada. A carga horária dos cursos da nossa escola corresponde a 4500 horas e pelo que vai ser aprovado vai ser uma carga horária mínima de 3000 horas. Vai ser muito difícil... (Entrevistado E2B)

O depoimento do coordenador do subprojeto de reestruturação curricular da Escola B (entrevistado E2B) evidencia que, se, por um lado houve consenso dos docentes em relação à proposta geral de redução de carga horária dos currículos, por outro, os professores isoladamente resistiram a essa proposta porque não queriam perder o espaço conquistado no currículo. Além disso, o depoimento mostra que, de modo geral, os professores buscaram aumentar a carga horária das disciplinas ao invés de reduzi-la, pelos argumentos de que “muita coisa que o professor gostaria de dar ele não consegue porque o tempo é pequeno”.

Essa tendência contrária à redução de carga horária na Escola B é também evidenciada pelas novas experiências curriculares voltadas para o desenvolvimento de projetos de Engenharia que envolve ciência e tecnologia, conforme é salientado pelo coordenador dessa iniciativa:

Como a gente não tem ainda um espaço, uma disciplina para fazer isso. Então, nós ocupamos o espaço temporário da disciplina Física I, onde eu trabalho na parte de laboratório. Vou ocupar esse espaço e, na medida que ele puder crescer.. a minha esperança era que o projeto B, relativo ao trabalho com o currículo, poderia abrir um espaço, dentro do currículo, para que isso ganhasse uma fisionomia própria, alterasse a grade curricular, carga horária e que essa dimensão de projetinhos feitos pelos alunos pudessem crescer dentro do curso. Essa era a expectativa, era apenas uma expectativa, e nós montamos o projeto com essa expectativa. (Entrevistado E8B)

Apesar de válida a argumentação de que as novas experiências de projeto de Engenharia demandam novos espaços no currículo, nota-se, no depoimento do entrevistado E8B, que essa inovação curricular não estava sendo acompanhada da dispensa das atividades tradicionais de transmissão de conteúdos. Evidenciava-se, assim, o fenômeno de superposição de conteúdos curriculares.

Contudo, a perspectiva de aumento de trabalho docente, resultante da mudança de abordagem pedagógica/redução de carga horária, constatada na Escola A, também é verificada na Escola B:

Outra coisa: em processos desse tipo, acaba exigindo uma carga didática maior porque ele tem que trabalhar com turmas menores. Toda vez que eu “centro” um trabalho num aluno, é difícil eu trabalhar com uma turma de 40, 50 alunos. O ideal seria subdividir em turmas de 15 alunos para realizar certos trabalhos. Então, essa dificuldade complicou tremendamente. (Entrevistado E1B)

Sobre a nova metodologia, o problema foi que os professores entenderam ser difícil o grande investimento da instituição. De acordo com as discussões, para você aplicar a nova metodologia prevista no projeto pedagógico da escola, você tem que ter um acompanhamento pedagógico e também um número maior de professores. Para cada disciplina, você tem que ter um professor tutor. (Entrevistado E4B)

Outro redirecionamento observado na Escola B refere-se à proposta de “coalizão

externa” — que propunha um intercâmbio de práticas curriculares entre as escolas de Engenharia — com escolas que apresentassem maior prestígio acadêmico e a mesma especialidade de curso, conforme o relato de um dos coordenadores da reforma:

No primeiro edital, era obrigatório você formar coalizão. Então, a nossa escola procurou outras duas escolas de Engenharia mais próximas. Com uma das escolas, foi fácil porque vários professores já trabalham lá e cá. Com a outra escola, foi mais difícil: os projetos eram diferentes. Também lá as coisas são mais espalhadas. Tem projeto na Civil, cada área tem seus próprio projetos. Outra coisa é que a gente tem a intenção de ter um curso bem diferenciado. Porque a gente tem a Engenharia Elétrica aqui, e lá tem também. O mesmo ocorre com a Engenharia Mecânica. Eu procurei outros projetos, olhei todas as instituições, menos os projetos desta escola, exatamente para não ser influenciado e criar coisas parecidas com o que tem sido feito lá. Tive a preocupação de não trabalhar com esta escola por causa disso. Para ter um curso bem diferenciado mesmo, uma filosofia diferente de curso. Se você interage, você acaba sendo influenciado, acabam as coisas boas que a gente queria utilizar. Eu tive a intenção de fazer a coisa bem diferenciada mesmo. (Entrevistado E2B)

O entrevistado E2B mostra-se favorável à proposta de interagir com outras escolas de Engenharia desde que elas apresentassem currículos semelhantes. Caso contrário, a iniciativa de homogeneização das práticas curriculares não seria válida, pois a Escola B não conseguiria concorrer com outras de maior prestígio acadêmico, sobretudo em um contexto de baixa demanda de alunos para as Engenharias⁵. Uma luta dos cursos profissionais por perfis diferenciados que faz com que as escolas tenham demandas específicas e, na sua singularidade, terminem adquirindo uma fatia do mercado de alunos, na qual não têm concorrentes. Diante disso, pode-se dizer que a Escola B foi contrária tanto à sua proposta inicial quanto à proposta do Programa REENGE, uma vez que o intercâmbio entre escolas pressupunha uma troca de experiências bem-sucedidas entre os diferentes tipos de escolas de Engenharia⁶.

⁵ Conforme mencionado no capítulo 2 desta tese, de modo geral, a demanda de alunos para os cursos de Engenharia tem decrescido de 10 candidatos/vaga, há dez anos atrás, para 3,5 (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia - ABENGE, 1998).

⁶ VIERIA (1977) identifica três categorias de engenheiros em função do tipo de escola: *Engenheiros de concepção*, que constituem o grupo que fala a linguagem do abstrato; *Tecnólogos de Execução*, que correspondem ao grupo que fala a linguagem do concreto, realizando e dirigindo a execução das concepções abstratas e *Profissionais de Ligação* que asseguram a ligação entre os profissionais das duas categorias anteriores. De modo geral, a primeira categoria corresponde ao profissional formado nas universidades, enquanto as

Uma questão merecedora de destaque diz respeito aos diferentes resultados de “redução de carga horária” e “flexibilização curricular” no ciclo básico dos cursos de Engenharia da Escola A. Tendo em vista as diferentes demandas dos Colegiados de curso em relação ao ciclo básico, foram observadas diferentes soluções para a área de Física, conforme é descrito pelo coordenador da área de Física:

O que acontecia era que em alguns casos — como o caso que aconteceu na Engenharia de Controle e Automação — a gente via uma intenção real das pessoas de, pelo menos, do ponto de vista da Física, de montar um currículo que tivesse um espaço para o aluno conseguir uma formação de Física realmente forte. Então, o pessoal da área de Automação e Controle deu essa importância para a área de Física. O pessoal estava aceitando que essa decisão era uma tarefa nossa, enquanto tinha outros casos, de outros colegiados, que chegavam e falavam: “Não, não vai ter Física mais...” Então, o que aconteceu foi isso: cada caso foi um caso diferente. Com cada Engenharia teve uma conversa diferente. Algumas foram muito interessantes. Tivemos casos, onde eram só críticas, tipo assim: “O aluno chega lá e não sabe nada de Física, não sabe lei de Newton, não sei o quê...” Então, acabou sendo um processo que a gente viu que, se a gente tivesse feito um planejamento único, não ia dar certo. Durante o processo, a gente foi adaptando, e a estrutura modular acabou sendo a maneira da gente se adaptar ao problema que existia que era esse: alguns queriam muito, outros queriam reduzir ao máximo. Alguns queriam temáticas, outros queriam um curso reduzido mas sem perder conteúdo, coisas assim... (Entrevistado E8A)

Se, por um lado, procede o argumento de que a flexibilização da Física nas Engenharias é necessária devido às demandas diferenciadas dos cursos, por outro, percebe-se que as definições curriculares não são resultado de um processo lógico e interativo entre as partes, cujo único propósito seja a adequação dos conhecimentos de uma determinada área no currículo. O depoimento do entrevistado E8A evidencia que os colegiados de curso, ligados ao ciclo profissional, decidiram como as ciências básicas participariam do currículo. Em decorrência disso, alguns depoentes do ciclo básico manifestaram-se contra com as mudanças que estavam ocorrendo nos cursos de Engenharia da Escola A:

Eu, particularmente, fiquei muito tranquilo com relação a isso justamente por causa do discurso que era feito na época: “Não, nós temos que fortalecer o ensino básico, o curso básico”. Eu falei: Bom, então, não vai haver esse perigo da gente perder todas as Engenharias porque eles estão entendendo que a nossa contribuição pode ser importante nesse processo. Então,

demais categorias são referentes às escolas técnicas.

eu fiquei muito tranqüilo. Agora, pelos cortes que foram feitos no processo... (Entrevistado E5A)

A Matemática se sentiu pressionada pela Engenharia na redução de carga horária. Ela fez essa redução sob pressão. Não que a Matemática acreditasse que isso fosse melhorar a formação dos alunos. Ela não está convencida disso não! Na época que foi feito isso, a comissão que elaborou a proposta disse que tinha que reduzir porque tinha que reduzir. A comissão que elaborou a proposta para a Câmara analisar, ela tinha isso muito claro. Que era uma coisa mais por demanda, uma “forçação”, uma imposição do que uma análise profunda e uma avaliação de que, de fato, aquelas disciplinas poderiam ter uma carga horária menor sem prejuízo dos alunos. (Entrevistado E6A)

O que a gente, internamente, tinha proposto ou entendia como certo, era manter do jeito que estava, ou seja, as três Físicas obrigatórias para todos os cursos. Mas, em função das diferentes solicitações, a gente convergiu para esta estrutura modular. No fundo, foi uma saída para o dilema que teve. Agora, é evidente que a estrutura modular fez com que os cursos de Engenharia tivessem menos conteúdos de Física pelo fato de não terem mais todas as disciplinas como antigamente. Entretanto, dentro dos módulos, não houve enxugamento teórico. (Entrevistado E8A)

É relevante observar nesses depoimentos que a heterogeneidade na formação dos estudantes, proveniente das propostas de flexibilização curricular e redução de carga horária, de modo geral reduziu o aparato teórico das ciências básicas na maioria dos cursos da Escola A. Levando-se em conta as diferentes formações em Engenharia e respeitando as diferentes concepções de currículo, isso não significa que os cortes realizados nos diferentes cursos não tenham sido necessários. Contudo, essa orientação é contraditória às idéias, descritas nos projetos das escolas, de que os cursos de Engenharia deveriam ampliar, cada vez mais, sua base científica para que os futuros profissionais pudessem acompanhar o contexto de geração constante de novas tecnologias.

Foi observada grande adesão da comunidade acadêmica da Escola A em relação à proposta de levar conhecimentos das áreas de Automação e Controle, Ciências Gerenciais e Ciências Ambientais para todos os cursos de Engenharia. No entanto, do ponto de vista operacional, cinco fatores contribuíram para que essa proposta não fosse implementada e/ou transformada em uma proposta diferenciada:

- 1) Por se tratar de áreas emergentes, os grupos que detinham esses conhecimentos entenderam que o contexto de reforma tinha propiciado uma oportunidade para a criação de novos cursos de graduação, não-previstos no projeto da escola. O que de fato ocorreu durante a reforma com o surgimento do Curso de Automação e Controle, bem como do projeto de curso de Engenharia Ambiental e outro relacionado à área de Ciências Gerenciais.
- 2) Constatou-se uma relação de troca entre os departamentos detentores dos conhecimentos emergentes e os cursos de graduação da Escola A. Conforme o depoimento do coordenador da área de Automação e Controle, a proposta da escola de criar um “laboratório aberto” para atender a todos os cursos, implicava cobrar dos colegiados dos cursos interessados os custos envolvidos no projeto:

Esta atividade extraclasse teria que ser feita com um certo cuidado porque você tem que disponibilizar laboratório para o aluno, bancada, equipamento, peças de reposição, etc. Você tem que ter monitores para dar suporte técnico e para controlar o funcionamento dos laboratórios. Se você visitar a nossa área de laboratório você vai ver que é uma área fechada, funciona como uma biblioteca. Ou seja, o aluno, ao entrar naquela área, deixa o material dele no escaninho, e ele entra somente com um lápis e caderno no laboratório. Agora, isso funciona relativamente bem, mas a parte de suporte, material e infra-estrutura deixa a desejar por razões que é fácil entender. Você precisa de mais peças, você tem um desperdício enorme de bons componentes, nós não temos um número suficiente de monitores. Então, é desafiador nesse sentido, é plenamente realizável mas precisa de recursos, recursos contínuos. (Entrevistado E7A)

- 3) Outra resistência à inserção dos conteúdos emergentes provém da proposta geral de redução de carga horária do projeto da Escola A. Na opinião do coordenador da área de Automação e Controle, a inserção dos novos conteúdos requeria aumento de carga horária, mas os Colegiados dos cursos priorizaram a redução de carga horária em detrimento da inserção dos novos conteúdos curriculares:

... na hora de implementar, os cursos viram que isso iria se transformar em mais créditos. Como a tendência tem sido de redução de carga horária nos cursos da escola, então a coisa mudou de rumo. Mas, a gente percebeu que os diversos cursos passaram a valorizar o componente de automação e controle nas diversas áreas. (Entrevistado E7A)

- 4) Com relação à inserção dos conteúdos ambientais nos currículos dos cursos de Engenharia, o coordenador do projeto apresentou uma questão procedente: a dificuldade estrutural de se introduzir uma atividade interdisciplinar em currículos estruturados por disciplinas:

Alguém da área ambiental teria uma determinada atividade dentro de uma disciplina de um outro curso. Então, isso foi colocado como uma hipótese da inserção se dar dessa forma. Quer dizer, a gente contribuiria participando e oferecendo aulas dentro de uma disciplina. Isso não evoluiu porque gera uma série de perguntas de difícil solução. Por exemplo, como fica a carga didática dos professores e, depois quando veio a GED (gratificação de estímulo à docência), a coisa se complicou mais ainda, entendeu... Além disso, a relação aluno-professor, ela é quase que algo pouco sujeito a influências externas. Eu acho que cada professor, quando chega numa turma para dar uma disciplina, dentro da sala de aula estabelece-se uma espécie de pacto, uma espécie de compromisso recíproco dos alunos com o professor e do professor com os alunos, e esses pactos são difíceis de serem mudados... (Entrevistado E9A)

O depoimento do entrevistado E9A mostra que a integração de conteúdos ambientais aos demais conteúdos curriculares, na realidade, pressupunha uma mudança no ensino superior tanto em termos de controle acadêmico quanto no nível de integração entre professores de diferentes áreas. Nesse aspecto, MOREIRA e SILVA (1994) salientam que:

Apesar de todas as transformações importantes ocorridas na natureza e na extensão da produção do conhecimento, o currículo continua fundamentalmente centrado em disciplinas tradicionais. Essa disciplinaridade constitui talvez o núcleo que primeiro deva ser atacado em uma estratégia de desconstrução da organização curricular existente. Tem-se veiculado, com insistência, nesse contexto o papel da chamada 'interdisciplinaridade'. (MOREIRA e SILVA, 1994. p. 32)

Nos termos de BERNSTEIN (1996b), uma integração que envolva diferentes conteúdos curriculares pressupõe uma mudança da estrutura curricular em que seja reduzido o grau de classificação do currículo⁷. Ou seja, uma integração de conhecimentos depende de

⁷ Os conceitos de classificação e enquadramento podem ser usados, por exemplo, para descrever códigos para a produção de recursos físicos. Nesse caso, pode-se perguntar quais são as relações entre os agentes (trabalhadores não-qualificados, tecnólogos, gerentes, administradores, e assim por diante). As relações entre essas categorias podem ser fortemente ou fracamente classificadas. Se forem fortemente classificadas, então as relações

uma redução no grau de isolamento e/ou separação entre disciplinas cujos espaços ocupados não são facilmente identificados no currículo. De acordo com o autor, um currículo integrado seria, nesses termos, um currículo fracamente classificado. No que se refere às relações sociais, BERNSTEIN (1996b) mostra ainda que uma integração exige relações mais horizontais e democráticas (trabalho coletivo) e, em relação ao ensino, exige aprofundamento no conhecimento. Assim, o aluno de graduação poderia aprofundar conhecimento ao qual só terão acesso os que chegarem à pós-graduação.

- 5) O Projeto de Flexibilização Curricular da Pró-Reitoria de Graduação (1997) também interferiu no processo de inserção dos conteúdos ambientais. A primeira etapa da proposta de inserir conteúdos ambientais nos cursos da Escola A previa interações entre professores da área de meio ambiente e professores das demais áreas para descobrir as possíveis interfaces⁸. Após essa identificação, em uma segunda etapa, haveria a inserção dos conhecimentos ambientais nos respectivos conteúdos das disciplinas dos cursos da Escola A. Mas, de acordo com o relato do coordenador do projeto, um dos motivos para a não-implementação da segunda etapa relacionou-se com o fato de a Pró-reitoria de Graduação apresentar outra alternativa:

serão estáveis e claramente distintas; as funções serão isoladas umas das outras, e os agentes não serão intercambiáveis. Se forem fracamente classificadas, então as relações entre os agentes serão menos claramente distintas; existirá um isolamento reduzido entre as funções, e os agentes serão mais intercambiáveis entre categorias. Da mesma forma, pode-se considerar o enquadramento do modo de produção. Isso se refere à regulação da realização das categorias, isto é, à forma de comunicação constituída pelo sistema de categorias do modo de produção. Se a unidade primária de produção for um ato repetitivo, individualmente executado, fortemente compassado, explicitamente seqüenciado e dividido, pode-se dizer que há um enquadramento forte. Se a unidade primária de produção for relativamente cooperativa, baseada no grupo; se existirem oportunidades para variar as condições e talvez o seqüenciamento e o compassamento; e se o produto final não for apenas uma fração do objeto total da produção, mas guarda um relação direta com ele, então pode-se dizer que há um enquadramento fraco.

⁸ A equipe de trabalho que tratou da operacionalização do projeto de inserção da componente ambiental nos diversos cursos realizou uma pesquisa junto a 223 professores, abrangendo 279 disciplinas. Constatou-se que 42% das disciplinas tratavam de assuntos relacionados com o controle de degradação ambiental (alterações indesejáveis das características do ambiente); 36% abordavam conteúdos relacionados com a degradação ambiental (na água, no ar, no solo, etc.), e somente 28% não possuíam interface com a questão ambiental. De acordo com a Metodologia para Inserção da Componente Ambiental no Ensino da Engenharia (1997), esses percentuais não eram uniformes: nas Engenharias Química e Mecânica, há um maior percentual relacionado com o controle, enquanto nas Engenharias Civil, Metalúrgica e de Minas, observa-se uma dominância das disciplinas voltadas para a degradação. Quanto ao ciclo básico, prevalecem disciplinas não-ligadas diretamente à questão. Outro ponto revelado nessa pesquisa foi o dissenso sobre a inserção dos conhecimentos ambientais nas disciplinas: enquanto muitos professores concordaram em incorporar conhecimentos ambientais aos conteúdos das disciplinas, outros entendiam que tais conhecimentos deveriam ser repassados em disciplinas específicas da área. Isso demonstrou não haver consenso em relação à proposta inicial.

À medida que os cursos forem flexibilizados, os alunos vão ter um pequeno núcleo de disciplinas obrigatórias no curso, com cada curso tendo um núcleo específico, aquilo é a “espinha dorsal” do curso. Agora, em volta disso, o aluno vai poder ter um grande grau de liberdade para a composição do curso dele. Eu acho que aí entra essa questão da componente ambiental. Ela vai entrar na medida em que os alunos demandarem ou, que é o que a gente espera que aconteça, que os professores percebam a importância disso na hora de oferecerem suas disciplinas. (Entrevistado E9A)

O relato do entrevistado E9A mostra que a proposta de Flexibilização Curricular da Pró-Reitoria de Graduação (1997) induzia transferir para o aluno a tarefa de compor os conteúdos curriculares das diversas áreas de conhecimento que fossem relevantes para a sua formação. Isso contrariava a concepção inicial do projeto da Escola A que pretendia inserir os conhecimentos ambientais nos conteúdos das disciplinas, colaborando, assim, para a descontinuidade do projeto.

Com relação ao curso de Engenharia de Manufatura da Escola B, o coordenador do projeto argumentou que o principal motivo da desistência do curso foi a falta de legitimidade da proposta perante outras escolas de Engenharia:

Nós fizemos uma viagem para conhecer várias instituições: Santa Catarina, USP, Federal de São Carlos, UNICAMP. O que eu percebi, na época, foi que a idéia do curso de Engenharia de Manufatura ia contra o que estava sendo colocado por todo mundo, que era você ter uma formação mais genérica que específica. Neste caso, a Engenharia de Manufatura seria especializar o engenheiro mecânico num campo só. Daí nós desistimos dessa idéia e resolvemos trabalhar em cima dos cursos atuais de Engenharia Mecânica e Elétrica. (Entrevistado E2B)

4.2 (Re)construindo a reforma: críticas e sugestões das escolas pesquisadas

No que diz respeito às críticas dos entrevistados ao Programa REENGE, os questionamentos relacionaram-se principalmente com a falta de perspectiva de um apoio financeiro contínuo ou pelas restrições impostas pelas agências de fomento à reforma. Quanto

ao projetos das escolas, os entrevistados alegaram falta de condições estruturais para que as mudanças previstas fossem efetivadas nas escolas. Isso foi constatado nos seguintes relatos:

Entendo que as coisas da escola têm que funcionar com o quadro de pessoas que nós temos. Os recursos do Reenge não vieram para durar a vida inteira... Nós já prevíamos que nós tínhamos que ter um sistema que funcionasse independentemente de bolsistas gerenciando a nossa rede. Quer dizer, sempre teria que ter alguém gerenciando a rede. Então, os departamentos teriam que ser responsáveis pela atualização, sempre constante, da “página” deles. Tipo: as publicações, as pesquisas, os professores colocando os textos, os hipertextos, etc. (Entrevistado E1A)

...uma coisa complementar ao estágio que é o Trabalho de Final de Curso, nós não conseguimos implementar até hoje! Porque o Trabalho de Final de Curso, demanda uma carga muito pesada de orientação, uma carga pesada em horas e uma experiência muito grande do professor orientador. Porque tem que ser um professor com uma formação acadêmica muito boa, e, como o nosso curso é de Engenharia Industrial, não faz sentido eu ficar fazendo trabalhos acadêmicos de conclusão de curso, tem que ser trabalhos mais aplicados. Tem que ter um número grande de professores com essa capacitação acadêmica e ao mesmo tempo vivência empresarial e disponibilidade de tempo. (Entrevistado E1B)

Eu acho que as coisas andaram pouco por causa da natureza da escola também. Por exemplo, a maioria dos professores não tem sala. Então, se você não tem lugar para ficar, para trabalhar, a meu ver, isso aí, já configura uma dificuldade. Como é que o professor vai atender a um aluno, orientando-o? Como é que você reduz a carga horária? Reduz a carga mas tem que aumentar o seu tempo de dedicação? Porque você vai ter que atender ao aluno fora da sala de aula. Você vai ter que orientar o aluno em uma série de outras coisas. Se você não tem esse suporte, se você não tem nem essa estrutura básica... Como é que você vai fazer? Devido a isso, a gente encontra dificuldades de encontrar com os colegas. Os professores não se encontram! Então, tem um série de problemas que não são só problemas da metodologia de ensino, são problemas da estrutura da escola. (Entrevistado E3B)

Esses relatos mostram como uma reforma educacional exige modificações relacionadas a tempo e espaço. Isso significa, por exemplo, que um currículo integrado não

somente transgride o tempo destinado às aulas (créditos-aula), mas também exige novos espaços para sua efetivação. Acrescente-se ainda o fato de que os recursos financeiros destinados para a reforma não foram suficientes para a implementação das mudanças projetadas nas duas escolas pesquisadas, conforme é salientado principalmente pelos entrevistados da Escola B em relação à mudança de metodologia de ensino:

Sobre a nova metodologia, o problema foi que os professores entenderam ser difícil era a questão do grande investimento da instituição. De acordo com as discussões, para você aplicar uma nova metodologia, você tem que ter um acompanhamento pedagógico e, também, um número maior de professores. Para cada disciplina, você tem que ter um professor tutor. (Entrevistado E4B)

...sem os recursos não se pode de imediato implantar isso. Teria que contratar professores. A verba, não sei se veio completa, me parece que não veio completa. Então, é coisa operacional mesmo. Quer dizer, não chegando os recursos do jeito que foi planejado, na época certa e no volume certo de recursos, toda pesquisa fica em princípio atrasada ou prejudicada. E eu sei que houve atraso na vinda dos recursos. Porque aí, o problema principal é esse: estava previsto contratação de professores que seriam necessários. (Entrevistado E9B)

Na mesma direção, encontra-se a questão da informatização das disciplinas do ciclo básico da Escola A. A coordenação da área de Matemática revelou que a proposta do ciclo básico de informatizar os conteúdos das disciplinas não foi implementada porque os recursos financeiros do REENGE não foram disponibilizados:

Não! Não foi feito nada! Pois não veio dinheiro... Vieram as bolsas, mas nós nem fizemos seleção porque não tinha equipamento para poder utilizar. Daí, não tinha sentido selecionar alunos para trabalharem no projeto. Então, num primeiro momento, nós não fizemos nada com o que foi destinado ao departamento. Como você iria trabalhar? Nem os professores têm equipamento. (Entrevistado E6A)

Entretanto, o entrevistado E6A mostra, de forma contraditória, que seria possível implementar propostas inovadoras sem a necessidade de investimentos financeiros⁹.

⁹ No capítulo anterior, são descritas algumas experiências de integração curricular na Engenharia.

... Eu acho que muito do trabalho ainda pode ser humano! Muito!... Sem demandar recursos. Com o potencial humano que a gente tem, eu acho que já dá para fazer muita coisa. Para mudar não é só dinheiro não. Não é só equipamento que vai resolver isso. (Entrevistado E6A)

Foi possível observar também que a implementação dos projetos pedagógicos nas duas escolas pesquisadas esteve associada com a perspectiva de os professores receberem benefícios materiais e/ou sociais (POPKEWITZ, 1997). Na Escola A, as falas que se seguem mostram que, de modo geral, os professores não se interessaram pela reforma, porque não receberiam vantagens acadêmicas com o desenvolvimento dessa atividade:

Isso não é valorizado na universidade! É recente a valorização da graduação. Na história dela, a graduação sempre foi o “patinho feio”. Para você mudar essa cultura é devagar. A pesquisa sempre foi valorizada. Então, por que o professor vai mudar a sala de aula dele?... O que que ele tem de retorno nisso? Nem é valorizado ainda mesmo não! (Entrevistado E6A)

Você está sempre dependendo de pessoas abnegadas para fazer isso. As pessoas que se envolvem em projetos desse tipo fazem de forma voluntária e, muitas vezes, se prejudicando em termos da carreira acadêmica de cada um. Então, falta criar mecanismos que passem a valorizar as pessoas que participam desse tipo de atividade. Valorizar monetariamente mesmo e em termos do status do sujeito aqui dentro. Aqui no departamento, historicamente, não existem iniciativas das pessoas se envolverem com as questões do ensino por essa questão de valorização profissional do sujeito. É muito melhor você ficar publicando “paper” para ganhar bolsa do CNPq, etc. (Entrevistado E8A)

Então, hoje, nós estamos todos com encargos tanto na área de ensino, pesquisa e extensão muito grandes e isso dificulta a gente centrar forças em atividades desse tipo que embora sejam de suma importância, de extrema importância, elas são muito pouco valorizadas, você sabe disso. Então, isso deixa de ser prioritário. (Entrevistado E9A)

Esses depoimentos evidenciam, de novo, a dificuldade em melhorar o ensino, sem modificar relações entre ensino e pesquisa na universidade. Na Escola B, destacam-se as falas que mostram o interesse dos professores em receber benefícios financeiros para efetivar a reforma. Nesse aspecto, os entrevistados alegam que as agências de fomento do REENGE

prometeram remunerar os docentes que trabalhassem na reforma:

No início do projeto foi colocado que as pessoas que se dedicassem ao projeto, com uma dedicação maior, fosse como coordenador ou participante de grupos de trabalho, ganharia bolsas, ou algum tipo de incentivo financeiro. Como isso não ocorreu, muita gente acabou desanimando, e ficaram só os coordenadores insistindo e trabalhando no projeto. (Entrevistado E2B)

No início, quando surgiu a possibilidade do professor ganhar uma bolsa, isso daqui era PRODENGE/REENGE de manhã, de tarde e de noite. Aí, parou tudo porque não vieram os recursos. Quando apareceram os recursos de R\$101.000,00 (cento e um mil reais) da SESu para as disciplinas básicas, foi aquele entusiasmo total. A hora que veio a notícia da SESu que o dinheiro não podia ser desviado para pagar bolsas para os professores... Aí, foi “água fria”, e ficaram no projeto somente aqueles que, realmente, queriam construir alguma coisa para a instituição. (Entrevistado E4B)

Aí, teve aquela euforia... vai vir o dinheiro e tal, vai ter viagem, vai ter isso, vai ter aquilo... Depois não veio. Aí, houve aquele esfriamento... mas as pessoas que estavam no início, elas continuam fazendo mesmo sabendo que não vão ganhar nada, e alguns também que não estavam no princípio e entraram depois, continuam. Os outros acharam por bem, acharam melhor esperar para ver o que ia acontecer. Diziam assim: “se vier dinheiro eu fico, caso contrário, não. (Entrevistado E5B)

A questão era: como distribuir as bolsas do PRODENGE para os docentes? Acabou não tendo nenhuma! Isso aí, foi uma coisa que, também, foi colocado na época, e é uma crítica que eu faço para a melhoria: quando se fizer algo, que se faça algo que se possa cumprir. (Entrevistado E7B)

Como não foram destinados recursos financeiros para os professores da Escola B, constata-se que muitos docentes se desmotivaram com a reforma e abandonaram o projeto pedagógico. Contudo, vale ressaltar ainda o fato de as atividades ligadas ao ensino serem pouco valorizadas nas universidades:

Durante a reforma, pretendíamos também elaborar um material didático para os alunos, mas nós abandonamos essa idéia inicial, porque o trabalho para realizar essa atividade é maior

do que se imagina. Na realidade, o motivo que levou com que desistíssemos disso está relacionado com fato de que atividades deste tipo são pouco valorizadas na universidade. No caso dos estrangeiros, nós desistimos da idéia de traduzir os livros. O que tem sido feito para ajudar é a elaboração de notas de aula, mas não é apostila, não. São traduções de termos dos livros originais com o objetivo de criar uma espécie de dicionário da área. (Entrevistado E7A)

A implementação das propostas previstas pela escola requer um grande esforço da comunidade acadêmica para realizá-lo. Nesse sentido, nunca teve dispensa de carga horária, nunca teve nenhum apoio em termos de facilitar o trabalho do projeto. O projeto caminhou mesmo por força própria de quem estava disposto a trabalhar no projeto, mas sem muito incentivo. (Entrevistado E2B)

Tem pessoas que acham que trabalhar no PRODENGE, é fazer “bagulho”, não tem nenhum incentivo, não tem redução de carga horária, nada, nada, nada... Acho que deveria... a minha idéia é essa: eu tentei incentivar colocando isso no PRODENGE quando eu propus para a Comissão da GED de colocar um item lá. Se o cara trabalhar no PRODENGE tem tantos pontos. Porque o programa é a reengenharia da Engenharia! Então, deveria ter um apoio institucional de valorização do profissional que trabalhasse com o ensino. (Entrevistado E4B)

Como já foi comentado anteriormente, a pesquisa traz ganhos profissionais e financeiros para os professores, mas com o ensino de graduação não ocorre a mesma coisa. Daí a importância do estímulo financeiro para os docentes que se envolvem com um projeto dessa natureza.

Os entrevistados questionaram também a posição das empresas em relação ao Estágio Supervisionado. De acordo com registro em atas dos colegiados dos cursos da Escola A, durante o período da reforma (1995 a 1997), assim como nos depoimentos coletados na Escola B, muitas empresas estavam contratando estagiários de Engenharia para o exercício de atividades não-relacionadas com as atividades técnico-científicas da Engenharia. Nesse aspecto, os depoentes da Escola B alegaram ainda que os alunos não desenvolviam as atividades escolares devido ao excessivo número de horas trabalhadas nos estágios curriculares. Diante desses problemas, a Escola B desenvolve um trabalho com as empresas para tentar mudar essa situação:

A gente tem lutado para tentar mudar a submissão da escola em relação às empresas, de tal forma que prevaleça um diálogo mais profícuo entre escola e setor produtivo, com vista a valorizar a formação teórica do aluno mantendo-o mais envolvido com as atividades da escola no período escolar. (Entrevistado E5B)

No entanto, os coordenadores do Subprojeto de Integração Escola-Empresa da Escola B demonstram dificuldades em estabelecer um diálogo entre escola e setor produtivo para alterar o desenvolvimento do estágio curricular nas empresas:

Tem empresa que quer 44 horas semanais dos alunos. Daí, os “meninos” não conseguem. Nossos alunos estão ficando prejudicados. Se nós fôssemos unidos, a universidade como um todo, a gente poderia até conseguir alguma coisa das empresas. Mas é o medo das empresas falarem: “Ah, é assim?” “Então, os alunos desta escola não me interessam!” “Vou pegar alunos de outra escola”. (Entrevistado E5B)

O aluno tem que ter um tempo para estudar também, mas você vai explicar isso para a empresa, ela acha complicado, porque ela não vai mudar o horário dos funcionários dela. Elas dizem assim: “Por que eu vou mudar?” “Por causa do estagiário?” “Não pode!” “Eles têm que trabalhar oito horas.” (Entrevistado E6B)

Outra crítica dos entrevistados da Escola A refere-se à destinação da maior parte dos recursos financeiros do REENGE para a compra de equipamentos de informática e instalação de rede computacional:

O que eu acho que a escola precisa fazer para “reengenheirar”, ou seja, para transformar a escola de Engenharia hoje. Eu acho que houve aqui nesta época muita coisa ligada à informática. Eu reconheço que, na época, tinha que fazer o que se fez mesmo. Num empurrão, o que era mais emergente foi a instalação da rede, apesar de que houve modificações significativas. Hoje, eu centraria em livros; a biblioteca da escola de Engenharia, em particular, é uma vergonha! Eu digo isso porque eu fiz meu pós-doutorado na Austrália e, aonde eu estive, é um centro de produção do conhecimento reconhecido mundialmente. As condições deles de laboratórios e de professores são iguais ou piores do que a nossa. Agora, a biblioteca da universidade você precisa ver... (Entrevistado E7A)

Eu acho o seguinte: se nós tivéssemos como garantir recursos para essa infra-estrutura, através de outras fontes, porque essa infra-estrutura para mim ela é básica. Você ter uma rede, hoje, é uma grande conquista para a escola. Estamos todos interligados e, hoje, a gente vê, no Brasil inteiro que quem não está nessa situação está em dificuldades. Então, eu acho que foi um investimento indispensável. Agora, se a fonte tinha que ter essa... não haveria outras fontes? Isso não cabe a mim analisar, mas o investimento na área de melhoria de ensino também é importante. Eu acho que os recursos deveriam ter sido aplicados em questões mais específicas do ensino... Será que não tinha outras formas de viabilizar este recurso para a rede? A princípio, o desejado seria que os recursos fossem para as questões relacionadas mais diretamente com o ensino. (Entrevistado E9A)

Se, de um lado, os relatos indicam que os recursos financeiros do REENGE deveriam ser aplicados em propostas mais diretamente ligadas ao ensino de graduação, de outro, os entrevistados reconhecem que a aquisição dos equipamentos de rede computacional para modernizar a escola não poderia deixar de existir. A evidência disso está nos relatos de que “ter uma rede, hoje, é uma grande conquista para a escola” ou que, “na época, tinha que fazer o que se fez mesmo”.

Apesar dessa evidente necessidade de se investir em infra-estrutura, a coordenação geral do projeto da Escola A questiona as solicitações de várias áreas de conhecimento que aproveitaram a reforma para requisitar material de consumo para os laboratórios da escola:

O projeto da Química foi considerado “ridículo” pelo próprio ciclo básico, porque ele pedia, por exemplo quinhentos “beckers” como se “becker” fosse mudar o ensino de Química para a Engenharia, coisas desse tipo. Foi muito questionado pela própria direção do ciclo básico, ou seja, muitas áreas viram, naquela ocasião, uma oportunidade para pedir coisas, para pedir equipamentos. E não era esse o entendimento da Engenharia para uma reforma no ensino. Por isso, eu acho que nós estávamos muito na frente do próprio ciclo básico e de outras escolas de Engenharia. (Entrevistado E1A)

A análise da *Proposta de Reestruturação dos Laboratórios* da Escola A mostra muitas áreas de conhecimento, tanto do ciclo básico quanto do ciclo profissional, solicitando equipamentos, utensílios e material de consumo. Mas, desde o início da reforma, é notável o esforço da coordenação geral do projeto da Escola A, bem como dos coordenadores de curso, para a aplicação dos recursos financeiros do REENGE em propostas que interferissem no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse aspecto, a análise da aplicação de recursos financeiros nas duas escolas investigadas mostra que grande parte dos recursos financeiros recebidos das agências financiadoras do REENGE foram aplicados em equipamentos de informática e instalação de rede computacional¹⁰. A Escola B investe em infra-estrutura de laboratórios, enquanto a Escola A utiliza o restante dos recursos financeiros em mudanças dos arranjos curriculares de seus diversos cursos de Engenharia. Tendo em vista as deficiências estruturais da Escola B em relação à Escola A, pode-se dizer que o investimento em melhorias laboratoriais se colocava como uma condição necessária para a melhoria do seu ensino de graduação.

No que diz respeito às sugestões apresentadas pelos entrevistados para uma nova reforma no ensino de graduação, observa-se, curiosamente, que as sugestões são baseadas nas idéias do Programa REENGE, seja pelas propostas de *coalizão externa* entre escolas, seja pelo interesse de que as próximas reformas concentrem-se em mudanças culturais, conforme pode ser comprovado nos seguintes relatos:

A CAPES tinha colocado isso, em um determinado momento — eu estou inteiramente de acordo com a CAPES — que o Reenge II tem que formar coalizões. Coalizão entre escolas de Engenharia. Pegar uma escola tipo A e associar a ela escolas menores que precisam melhorar. Ou seja, projetos conjuntos, ajuda mútua. Por exemplo, pegar o Internato Curricular da Civil e implantar em todas as escolas de Engenharia Civil do Estado de Minas Gerais. A gente tem a experiência. Então, a gente pode aglutinar na nossa experiência várias escolas pequenas de Engenharia. Eu acho que funcionaria, assim, as coalizões e sem nenhum receio por parte das pequenas, muito menos por parte das grandes. de compartilhar essas idéias e misturar mesmo, sabe... escola pública com privada, com tudo. Essa é a minha concepção para um novo Reenge. (Entrevistado E1A)

Em primeiro lugar, que o espaço flexibilizasse ainda mais, eu diria até o acesso a universidade. Porque a universidade não deve ser identificada somente como um ambiente de formação profissional básica, é um ambiente de reciclagem de uma série de outros elementos, outras situações... Uma coisa bastante curiosa, coisa simples, por exemplo, um intercâmbio... Buscar um intercâmbio mais intenso entre alunos, não só ao nível da universidade mas também entre universidades. Esse acesso pode ser realizado, por exemplo, através desses cursos via Internet, via TV a cabo, ampliação do número de vagas, criação de cursos noturnos. Mas buscar uma interação maior entre as escolas de Engenharia, entre as universidades e, assim por

¹⁰ Em torno de 50% do total dos recursos recebidos pela Escola A na reforma, assim como grande parte dos recursos da Escola B.

diante. (Entrevistado E4A)

Uma outra coisa que falhou, realmente – que eu vi nos Estados Unidos funcionando muito bem, e acredito que aqui funcionaria muito bem – foram as coalizões. Mas dentro desse sentido: uma “coalizão” que, obrigatoriamente, teria de ter grandes universidades junto com as escolas de menor porte. Para uma modificação do ensino da Engenharia, eu acho que o ideal é o seguinte: é você ter estruturas grandes com pequenas e elas interagindo fortemente. (Entrevistado E1B)

...quando teve um seminário, em São Paulo, para discutir a continuidade do REENGE, a proposta da nossa escola foi exatamente em cima disso: seguir um modelo americano de coalizões. No modelo americano, você pega uma instituição grande com várias instituições pequenas e monta uma coalizão. A avaliação é feita de forma global, ou seja, você tem avaliação não por instituição, a avaliação é por toda a coalizão. Então, todas as instituições têm que andar juntas. Não seguir esse modelo nosso de uma instituição grande utilizar a maior parte do dinheiro e as outras ficarem com poucos recursos. Na verdade, o papel das instituições maiores é o de dar apoio às menores para elas crescerem junto com as maiores. (Entrevistado E2B)

Eu acho que nós temos que ter uma coalizão, não dá mais para você ter essa escola do nível do porte da Universidade Federal e as outras escolas inferiorizadas. Eu acho que elas tem que “trocar figurinhas”. Não dá para cada uma ficar... aqui tem um pedestal, lá tem outro. Eu acho que tem que integrar as universidades. O PRODENGE/REENGE tem que partir para isso: se tem um determinado curso lá, de uma área do conhecimento, tem que facilitar para os alunos da nossa escola conhecer isso também. Aqui, também, se tem alguma coisa na área...porque nós somos mais práticos, da área tecnológica, os alunos de lá devem vir aqui para aprender as nossas coisas também. (Entrevistado E4B)

Em complementação aos estudos apresentados no capítulo anterior, esses depoimentos mostram que essas sugestões apresentam algumas diferenças, tanto em relação ao Programa REENGE — que propõe um intercâmbio de práticas curriculares entre os diferentes tipos de escolas de Engenharia — como entre as propostas das escolas pesquisadas. Os entrevistados da Escola A privilegiam a disseminação de suas práticas

curriculares para outras escolas de menor porte com o intuito de evidenciar o seu prestígio acadêmico. Nesse sentido, argumenta-se a necessidade de “pegar uma escola tipo A e associar a ela escolas menores que precisam melhorar”, ou criar “cursos via Internet, via TV a cabo e cursos noturnos” objetivando a “ampliação do número de vagas”.

De forma diferenciada, a Escola B busca, na *coalizão externa*, valorizar suas práticas curriculares perante as escolas de maior prestígio acadêmico e conseguir maior participação na distribuição de recursos financeiros com as coalizões. Isto pode ser confirmado nos relatos de que “os alunos de lá devem vir aqui para aprender as nossas coisas também” ou pela solicitação de “não seguir esse modelo nosso de uma instituição grande utilizar a maior parte do dinheiro, e as outras ficarem com poucos recursos”.

Diante da interrupção do Programa REENGE nas escolas, os entrevistados também solicitaram a continuidade do REENGE para que as mudanças planejadas se efetivassem ao longo de um período maior:

Eu lamento, sinceramente, é que esses projetos sejam muito pontuais na história, não sejam projetos permanentes. (Entrevistado E4A)

Outra coisa mas é um negócio complicado e que se repete: O governo aparece com um plano através do MEC, e as pessoas, que fazem os projetos, imaginam que você vai transformar a sociedade com recursos que aparecem em dados momentos. Isto para mim, na verdade, são empurrões. Não são programas, são empurrões que, na verdade, transformam em determinado momento, mas têm uma desvantagem pelo fato de que as mudanças se amortecem e acaba tendo um efeito muito pequeno. (Entrevistado E7A)

...se tivesse tido um apoio maior das agências do governo, do MEC, do Ministério de Ciência e Tecnologia, do Ministério de Desenvolvimento. Eu acho que esses Ministérios deveriam aplicar uma verba maciça nesse programa. Um programa de quatro ou cinco anos, pois não adianta querer aplicar hoje e finalizar o projeto amanhã. (Entrevistado E1B)

Isso agora vai ficar morto? Começou... Eu entrei na reforma, com toda garra, pensando na escola, fiz o meu trabalho nos sábados e domingos. Fiz isso e quis o bem para a escola, e agora morreu? Acabou tudo? Em que ponto está? Não sei. De vez em quando, eu pego o professor coordenador do Reenge, aqui no corredor, e digo assim: o REENGE morreu?

(Entrevistado E5A)

As bolsas para os alunos desenvolverem projetos para a escola foram um incentivo muito grande. Foi um número razoável de bolsas, mais de 30 bolsas do CNPq. É muito importante, ter uma bolsa do CNPq para uma instituição, é muito significativo e durante um ano este projeto funcionou. Mas depois, foi cortado gerando um descontentamento, uma surpresa, pois esperava-se que ele continuasse. Principalmente os alunos candidatos a bolsistas — sempre tem em boa quantidade — eles ficaram prejudicados, e a instituição também porque não pôde dar continuidade ao programa. (Entrevistado E9B)

A análise desses depoimentos nos remete aos estudos realizados por SACRISTÁN (1992), que, de forma pertinente, aponta para a dificuldade de se obterem resultados positivos em processos de reforma educacional devido à falta de uma política de inovação de caráter permanente e sistêmico visando melhorar as condições das escolas. Além disso, segundo o autor, acontecem, nesses processos, erros nos diagnósticos dos problemas educacionais, não se extraindo lições do passado e construindo propostas inadequadas durante o processo, transformando as reformas em efeitos passageiros, traumáticos, com poucas alterações e muitas decepções.

Contudo, foi surpreendente o interesse de um entrevistado da Escola A em construir um outro programa de reforma para o ensino de Engenharia, que fosse bem diferente do REENGE. De acordo com o relato que se segue, uma reforma deveria contar com a participação de seguimentos mais amplos da sociedade não privilegiando a ação do intelectual na produção da mudança, na direção das idéias de POPKEWITZ (1997) sobre essa questão:

Eu diria o seguinte: um REENGE II, ele tinha que partir de outras bases. Bases genuinamente da sociedade brasileira. E aí, eu não sei quem que é essa sociedade brasileira. O que eu quero dizer é que um novo programa tinha que partir das necessidades da sociedade brasileira, sob o ponto de vista do seguinte: que tipo de impacto, essas necessidades trariam para a formação do engenheiro?... É procurar em todos os lugares, procurar nos movimentos sociais, nos sindicatos, na sociedade de Engenharia, nos CREAs, em todos os lugares. O Brasil é um país muito complexo: você tem de um lado uma tecnologia de ponta sendo necessária e, de outro, você tem coisas elementares que você pode fazer para os nossos alunos. Na verdade, eu acho que a base do REENGE II, ela deveria significar... até para a gente dar oportunidade para outra coisa acontecer, uma “quebra na espinha”, digamos, ideológica do REENGE... (Entrevistado E2A)

Mesmo considerando todas essas implicações em reformas educacionais, as análises apresentadas nesta tese, cujo enfoque se fundamenta em perspectivas de cunho sociológico, têm nos mostrado que as relações sociais que modelam os acordos institucionais e conduzem os processos de reforma educacional não devem ser vistas como naturais, normais e inevitáveis mas como uma “arena social” (POPKEWITZ, 1998b) cujas disputas e embates definem o que é válido e o que não é válido para o currículo. Nesse sentido, a arena da reforma nos mostra a necessidade de superarmos a idéia de que as reformas curriculares constituem um conjunto de estratégias mais adequadas para se transmitir o conhecimento educacional.

A análise da reforma nas escolas pesquisadas evidenciou que o *texto* inicialmente projetado pelas escolas transformou-se em um *texto* diferente. De acordo com as fontes coletadas, os motivos da mudança em relação às propostas inicialmente projetadas pelas escolas relacionaram-se com problemas de caráter operacional, resistências às mudanças e conflitos entre grupos que possuíam diferentes concepções de Engenharia e de currículo.

Sintetizando os resultados alcançados pela Escola A, como um todo, ou seja, não considerando as particularidades que possam ter ocorrido em cada curso de Engenharia, foi possível constatar que:

- 1 A proposta de “minimização das cargas horárias dos cursos” resultou em redução ou ampliação de carga horária diferenciada para diferentes áreas dos currículos dos diversos cursos;
- 2 A flexibilização curricular foi diferenciada por área de conhecimento, principalmente entre os ciclos básico e profissional: flexibilização do ciclo básico maior que do ciclo profissional e diferenciada por curso para uma mesma área de conhecimento;
- 3 Apesar de a proposta inicial associar a redução de carga horária à mudança de metodologia do ensino, constatou-se que a redução de carga horária dos cursos não foi acompanhada por uma nova abordagem pedagógica nos currículos.
- 4 Em vez do intercâmbio entre escolas proposto pelo projeto (proposta de coalizão externa), a escola privilegia a disseminação de suas práticas para outras escolas de menor porte.
- 5 A coalizão interna entre ciclo básico e profissional foi substituída por uma mistura de disciplinas entre ciclos;
- 6 A proposta de inserir conteúdos emergentes nos cursos é implementada parcialmente na escola devido a dificuldades financeiras/operacionais, conflito com a proposta geral de redução de carga horária e conflito entre diferentes formas de

comunicação entre as diferentes áreas;

- 7 A reestruturação dos laboratórios prevista no projeto da escola não foi implementada, porque a escola utiliza os recursos da reforma para mudanças curriculares de seus diversos cursos.

Em relação à Escola B, foi possível observar as seguintes mudanças em relação à proposta original:

- 1 Não foi implementada a mudança de “metodologia de ensino tutorial com sistema de avaliação contínua” devido às diferentes formações dos seus docentes: os que defendiam a propostas requisitavam cursos de Engenharia mais práticos, enquanto o grupo que se opunha à proposta requeria cursos mais científicos;
- 2 Não foram reduzidas as cargas horárias dos currículos porque os docentes reagiram diante da perspectiva de perda dos espaços curriculares existentes.
- 3 A coalizão externa entre escolas foi restringida para escolas que apresentassem o mesmo tipo de formação em Engenharia. A escola refuta a idéia de incorporar práticas de escolas de maior prestígio, buscando uma identidade própria. Mas procurou difundir suas idéias para outras escolas de Engenharia, visando valorizar o caráter prático de seus cursos;
- 4 Não foi implementado o curso de Engenharia de Manufatura por falta de legitimidade da proposta perante a comunidade acadêmica e nem reestruturados os currículos dos cursos, conforme previsto no projeto original;
- 5 Não foram detectadas práticas de coalizão interna entre ciclo básico e profissional;
- 6 O Subprojeto de Integração Escola-Empresa foi parcialmente implementado. Foi criado um banco de dados informatizado de oferta de estágios, mas não foi implementada a proposta de estágio de professores nas indústrias.

Concluindo, as análises apresentadas nesta parte do trabalho mostram que a reforma é realizada de acordo com a cultura e as condições das escolas pesquisadas. Em vista de suas condições materiais, objetivas e de critérios acadêmicos, o uso dos recursos foi feito de acordo com necessidades e prioridades estabelecidas pelas escolas. Em relação às mudanças de ensino, como foi comentado, além de serem mais difíceis, demandam tempo maior. Além disso, esbarram na própria tradição universitária em que a atividade de pesquisa tem maior prestígio que as voltadas para o ensino.

TERCEIRA PARTE

UM ESTUDO DE CASO DA REFORMA: A REFORMA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA A

Após as análises do Programa REENGE e dos projetos em duas escolas de Engenharia participantes do REENGE, esta parte da pesquisa destina-se a analisar a reforma do curso de Engenharia Civil da Escola A, significando o aprofundamento do estudo em um caso específico, voltado para recontextualização da proposta no âmbito do curso, ou seja, o terceiro nível de análise. Conforme descrito no capítulo introdutório, o curso de Engenharia Civil foi escolhido porque as mudanças e/ou tentativas de mudança nos arranjos curriculares e/ou na relação professor-aluno mais se destacaram entre os demais cursos das duas escolas pesquisadas. Assim sendo, o objetivo é examinar, primeiramente, os fatores influenciadores da e na reforma do curso de Engenharia Civil e a metodologia de trabalho para a implementação da reforma curricular. Posteriormente, são analisadas as recontextualizações do projeto da Escola A na reforma do curso e identificadas as continuidades e mudanças que ocorreram no currículo.

O capítulo 5 descreve as principais características do curso de Engenharia Civil da Escola A antes da reforma curricular, tais como, processo de criação e desenvolvimento do curso, administração e funcionamento, número de vagas, campo de atuação, organização curricular, composição do Colegiado e dos Departamentos envolvidos. Em seguida, é examinada a construção da reforma com a identificação dos fatores que a influenciaram e o caminho seguido pelos agentes condutores da reforma para efetivar as mudanças pretendidas.

O capítulo 6 analisa as continuidades e mudanças no currículo escrito

do curso de Engenharia Civil e algumas diferenças entre o novo currículo escrito (currículo projetado) e o currículo em ação (currículo realizado). Para isso, são examinadas as contradições e os conflitos em relação à reformulação dos espaços curriculares e os resultados da “verticalização e flexibilização curricular”. Finalmente, são analisadas, na prática, as resistências e as dificuldades em torno da mudança de metodologia do ensino e as inovações curriculares que demandaram novas atitudes e posturas da comunidade acadêmica.

CAPÍTULO 5

A CONSTRUÇÃO DA REFORMA CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Uma história do currículo tem que ser uma história social do currículo, centrada numa epistemologia social do conhecimento escolar, preocupada com os determinantes sociais e políticos do conhecimento educacionalmente organizado. Uma história do currículo, enfim, não pode deixar de tentar descobrir quais conhecimentos, valores e habilidades eram considerados como verdadeiros e legítimos numa determinada época, assim como tentar determinar de que forma essa validade e legitimidade foram estabelecidas. (SILVA, 1995, p.10)

Diante das considerações de SILVA (1995) sobre a forte influência das relações sociais na definição do currículo — que nos permite conceber uma reforma curricular como um movimento socialmente organizado em uma determinada época que legitima determinados conhecimentos, valores e habilidades em detrimento de outros — este capítulo tem o objetivo de analisar a construção da reforma curricular do curso de Engenharia Civil, um dos cursos da Escola A, que participou do REENGE, relacionando-a com o Programa REENGE e o projeto geral da Escola A, analisados na primeira e segunda parte desta tese, respectivamente.

A análise do Planejamento do Projeto Curricular (1996) evidencia, de um lado, a influência do Programa REENGE na reforma do curso. Advoga-se uma mudança no ensino de Engenharia Civil tendo em vista o fenômeno de globalização da economia, que induziu maior competitividade no setor industrial. Por outro lado, a reforma é influenciada por fatores internos ao ambiente escolar, com destaque para o alto índice de evasão¹ de alunos, que é

¹ Pesquisas realizadas por PEIXOTO, BRAGA e BOGUTCHI (2000), na década de 90, sobre

atribuído ao currículo do curso. No entanto, mostro que esses fatores geradores da reforma curricular do curso de Engenharia Civil não apresentam relação direta com os trabalhos desenvolvidos pela comissão de reforma que busca, principalmente, uma distribuição mais equilibrada dos arranjos curriculares (mudança das relações de poder do currículo) e uma mudança da abordagem tradicional existente no ensino de Engenharia Civil (mudança nas relações de controle do currículo).

Ao analisar a reforma curricular, julguei que não poderia deixar de caracterizar o curso de Engenharia Civil da Escola A e o corpo docente/discente, antes da implementação do novo currículo ocorrida no primeiro semestre de 1998. Para isso, no item *5.1 Análise do curso e do corpo docente/discente*, são apresentados aspectos da criação e desenvolvimento do curso, administração e funcionamento, número de vagas, campo de atuação, organização curricular e composição do Colegiado e Departamentos. Em seguida, são identificados o perfil socioeconômico e cultural dos alunos aprovados nos vestibulares de 1994 a 1997 e o perfil dos professores do ciclo profissional no primeiro semestre de 1997.

Para discutir a construção da reforma curricular, primeiramente, no item *5.2 Construindo a reforma do curso*, são analisados fatores influenciadores da e na reforma curricular e a metodologia de trabalho utilizada pelos organizadores do movimento. Posteriormente, no item *5.3 Analisando alguns aspectos da reforma curricular*, são discutidas algumas características da reforma do curso de Engenharia Civil no contexto em que ela é produzida.

evasão no ciclo básico da UFMG na década de 80 e 90, evidenciam que, para a área de ciências exatas, a evasão escolar é fortemente influenciada pelo desempenho do estudante nos primeiros períodos do curso.

5.1 Análise do curso e do corpo docente/discente

5.1.1 Caracterização do curso antes da reforma

Em linhas gerais, a escola de Engenharia, na qual se encontra o curso de Engenharia Civil analisado, é pública e apresenta uma organização departamental. Antes da reforma, a Escola A dividia-se em 13 departamentos, com cerca de 280 professores, 170 funcionários técnicos administrativos e 2000 alunos nos seus cursos de graduação e de pós-graduação. De acordo com o Catálogo da Escola (1994), a instituição possuía 6 cursos de graduação em Engenharia nas seguintes especialidades: Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Minas e Química. A orientação desses cursos era atribuída aos colegiados de coordenação didática em função da reforma universitária ocorrida em 1968. O ensino de pós-graduação, institucionalizado em 1971, oferecia cursos *sensu* em Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica, Metalúrgica e de Minas, e Mestrado em Engenharia de Estruturas, Mecânica, Nuclear, Química e Sanitária e Ambiental. A escola atuava também com *sensu lato*: especialização em Engenharia de Estruturas, Engenharia Sanitária e Engenharia de Segurança do Trabalho e oferece uma ampla oferta de cursos de extensão à comunidade de engenheiros.

Entre os órgãos auxiliares da escola, destacava-se um *Centro de Cálculo Eletrônico* (CCE), com uma ampla biblioteca de programas computacionais e cinco salas equipadas com microcomputadores e periféricos de última geração. Possuía, ainda uma sala de “multimeios” com modernos recursos audiovisuais, destinada a aulas, atividades de extensão e seminários. O CCE continha mais de vinte monitores para auxiliar os alunos e ministrava cursos básicos sobre a utilização dos recursos computacionais.

Em sua relação com a comunidade externa, a escola tem sido responsável por projetos pioneiros de cunho social, com destaque para o *Curso Intensivo de Preparação de Mão-de-obra Industrial* (CIPMOI), ministrado pelo corpo discente, sob a supervisão de um professor orientador. Criado em 1957,

o curso é gratuito, tem duração de um ano letivo, com aulas noturnas diárias e atende anualmente cerca de 160 trabalhadores. Nesse contexto, a Engenharia Civil tem se destacado nessa atividade (em torno de 50% em relação aos demais cursos da escola dessa natureza) com a capacitação técnica de muitos trabalhadores, no nível de encarregado ou de mestre-de-obras em construção civil.

No que diz respeito ao curso de Engenharia Civil propriamente dito, é o mais antigo da escola com início de funcionamento em 1912. Segundo o catálogo da escola (1994), o curso apresenta os seguintes objetivos:

Proporcionar ao aluno as condições necessárias para apresentação de soluções dos problemas mais comuns que são pertinentes ao homem desde o seu aparecimento sobre a terra, tais como: construir abrigo contra os animais e as intempéries; vencer rios e abismos para encurtar as distâncias; transportar água para as moradias, etc. As soluções desses problemas devem considerar a interação do homem com o ambiente que o rodeia, sem agressão ou destruição” (Catálogo da Escola A, 1994, p.17)

O curso de Engenharia Civil tem seu funcionamento no período diurno, em horário integral e oferece, anualmente, 200 vagas em duas entradas semestrais: metade dos alunos no primeiro semestre e metade no segundo. As vagas são preenchidas, em sua maioria, por alunos aprovados no vestibular. As vagas excedentes seguem as normas gerais para a graduação (Informativo sobre as Normas Gerais do Ensino de Graduação, 1990) e podem ser preenchidas por “transferência”, “obtenção de novo título”, “rematrícula” e “reopção”².

Antes da reforma curricular, que culminou em uma nova versão para o

² Esse manual prescreve que, quando o número de vagas de um curso for superior ao total de alunos nele matriculados, o excedente será ofertado uma vez a cada ano, em data fixada pelo Calendário Escolar. Para os alunos matriculados, essas vagas poderão ser preenchidas através de *reopção*. Ex-alunos que tenham sido desligados poderão requerer *rematrícula*. Alunos de outras instituições podem disputar essas vagas através do mecanismo de *transferência*. Alunos já graduados em cursos superiores podem requerer *obtenção de novo título*.

curso a partir do primeiro semestre de 1998, o curso de Engenharia Civil estruturava-se em 10 períodos e 2 ciclos. O primeiro, denominado ciclo básico, compreendia os quatro primeiros períodos do curso, com 1545 horas (38% do curso), onde se concentravam os fundamentos necessários e diretamente ligados às ciências exatas. O seguinte, denominado ciclo profissional, apresentava os fundamentos teóricos e experimentais necessários ao desenvolvimento das disciplinas diretamente ligadas à Engenharia Civil. O ciclo profissional possuía 2160 horas, correspondia à carga horária total das matérias obrigatórias de formação profissional (53%), mais as ênfases (agrupamento de disciplinas de uma das grandes áreas do ciclo profissional) no nono e décimo períodos, com carga horária variável de 330 a 435 horas (em torno de 9%). Essas cargas horárias compunham o currículo pleno do curso de Engenharia Civil, com 59 disciplinas obrigatórias e 36 optativas, totalizando entre 4035 e 4140 horas de curso, dependendo da ênfase cursada.

As ênfases constituíam um conjunto de disciplinas das grandes áreas do curso (Hidráulica, Transportes, Saneamento, Construção Civil e Estruturas), cuja função básica consistia em uma preparação inicial para o aluno atuar no mercado de trabalho. No nono período, o aluno escolhia uma disciplina de uma das ênfases e iniciava a sua especialização em uma determinada área do curso; no décimo, concluía sua formação em Engenharia Civil dedicando-se exclusivamente às atividades da ênfase selecionada.

No ciclo profissional, o aluno matriculava-se na disciplina Estágio Supervisionado, uma complementação do conhecimento adquirido na escola com atividades realizadas em uma instituição ou empresa que desenvolvesse atividades de Engenharia. Semestralmente, a coordenação geral do Estágio Supervisionado promovia reuniões para acompanhamento dos trabalhos e definição dos critérios para a elaboração do relatório conclusivo do estágio. Cada aluno possuía um professor supervisor que o acompanhava durante o desenvolvimento do Estágio Supervisionado. Cabia ao professor supervisor o contato com a instituição ou empresa, a orientação dos alunos e a avaliação

dessa atividade curricular.

Em relação ao campo de atuação do bacharel em Engenharia Civil, o profissional poderia exercer atividades de engenheiro projetista, engenheiro de obras, engenheiro de fiscalização e de engenheiro consultor. Poderia também estar vinculado ao ensino e à pesquisa, contribuindo para a formação de novos profissionais e para o desenvolvimento de tecnologia. Essa diversidade mostra como o campo de atuação profissional é bastante amplo abrangendo empresas de projetos e de consultoria, construtoras e empreiteiras, empresas governamentais, instituições de ensino superior e de pesquisa, públicas ou privadas.

Participavam do currículo de Engenharia Civil 21 departamentos em atendimento às seis grandes áreas profissionalizantes do curso: Estruturas, Construção Civil, Hidráulica, Geotecnia, Saneamento e Transporte. A TAB. 5.1 mostra a distribuição de carga horária por área de conhecimento, antes da reestruturação curricular:

TABELA 5.1

Distribuição de carga horária do curso de Engenharia Civil

Área de conhecimento	Carga horária
----------------------	---------------

Matemática	450
Física	405
Informática	165
Estatística	120
Química	105
Geologia	60
Topografia	135
Desenho	240
Ciências Humanas	30
Ciências gerenciais	120
Estruturas	570
Geotecnia	240
Hidráulica/Recursos Hídricos	195
Materiais/Construção civil	315
Saneamento/Meio Ambiente	90
Transportes	180
Arquitetura/Urbanismo	60
Eletrotécnica	60
Direito e Legislação	45
Educação Física	30
Redação Técnica	30
Estágio Supervisionado	60
Ênfase Estruturas	420
Ênfase Hidráulica	330
Ênfase Construção Civil	435
Ênfase Saneamento	360
Ênfase Transporte	420

5.1.2 Perfil dos alunos

Com o propósito de caracterizar o perfil socioeconômico e cultural do aluno do curso de Engenharia Civil da Escola A, foram coletadas na Pró-Reitoria de Graduação informações referentes aos 200 alunos aprovados nos vestibulares do curso no período de 1994 a 1997. Os dados coletados foram classificados em três grupos: o primeiro refere-se à origem sociocultural dos alunos e está representado pela *escolaridade dos pais*, bem como pela *renda mensal familiar do corpo discente*. O segundo, relativo à trajetória escolar e

acadêmica dos alunos, caracteriza-se pela *rede de ensino da escola de segundo grau freqüentada pelos alunos* e o *turno do segundo grau dos aprovados nos concursos vestibulares*, bem como pela *freqüência a curso de pré-vestibular*. O último grupo é referente a dados diversos que complementam o perfil dos alunos ingressos no curso, como *faixa etária dos alunos aprovados nos vestibulares*, o *motivo predominante na escolha do curso* e o *comprometimento dos discentes com trabalho remunerado*.

TABELA 5.2
Escolaridade do pai dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1994	0,5	0,0	7,5	5,0	2,0	20,0	3,0	60,0	2,0
1995	0,5	0,0	10,5	5,5	2,5	16,0	5,0	59,5	5,0
1996	0,0	5,0	5,5	4,0	3,5	13,0	2,5	66,0	5,0
1997	0,0	6,5	7,0	3,5	4,5	14,5	2,0	61,0	1,0

Cabeçalho: 1) Nenhuma; 2) 1º grau incompleto até a 4ª série; 3) 1º grau incompleto após a 4ª série; 4) 1º grau completo; 5) 2º grau incompleto; 6) 2º grau completo; 7) Superior incompleto; 8) Superior completo; 9) Sem resposta

TABELA 5.3
Escolaridade da mãe dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1994	0,5	0,0	8,0	7,0	2,5	34,5	7,0	38,5	2,0
1995	0,5	0,0	10,0	5,0	4,0	29,5	8,0	42,0	1,0
1996	0,0	2,0	5,5	4,5	1,5	28,5	10,0	47,5	0,5
1997	0,0	7,0	4,0	4,0	3,5	32,5	8,5	40,0	0,5

Cabeçalho: 1) Nenhuma; 2) 1º grau incompleto até a 4ª série; 3) 1º grau incompleto após a 4ª série; 4) 1º grau completo; 5) 2º grau incompleto; 6) 2º grau completo; 7) Superior incompleto; 8) Superior completo; 9) Sem resposta

Quanto à escolaridade dos pais dos alunos (TAB. 5.2 e 5.3), nos quatro anos consecutivos, observa-se o elevado grau de escolaridade, a partir dos percentuais acumulados após a conclusão do segundo grau, com valores superiores a 80%. A maioria dos alunos (acima de 60%) tem pai com curso superior completo, e grande parte das mães também apresentam diploma de curso universitário (acima de 40%). Esse indicador do perfil sociocultural dos pais, mostra que o curso de Engenharia Civil da Escola A tem conseguido atrair estudantes de maior *capital cultural*³ para desenvolver as atividades profissionais desse campo.

TABELA 5.4

Renda mensal (salários-mínimos) do grupo familiar dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

³ De acordo com estudos realizados por BOURDIEU (1989) no sistema educacional francês, “cada família transmite a seus filhos, mais por vias indiretas que diretas, um certo capital cultural e um certo ethos, sistema de valores implícitos e profundamente interiorizados, que contribui para definir, entre outras coisas, as atitudes face ao capital cultural e à instituição escolar. A herança cultural, que difere, sob os dois aspectos, segundo as classes sociais, é a responsável pela diferença inicial das crianças diante da experiência escolar e, conseqüentemente, pelas taxas desiguais de êxito” (BOURDIEU, 1989, p.5).

Ano	0 a 5	5 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 40	40 a 60	> 60	s/resp.
1994	12,0	18,0	18,5	10,5	21,0	9,5	8,5	2,0
1995	12,5	18,0	8,5	13,0	20,0	12,0	15,0	1,0
1996	9,0	15,5	11,5	17,5	25,0	11,0	8,0	2,5
1997	12,0	16,0	13,5	16,0	21,0	11,5	8,0	2,0

A renda mensal do grupo familiar (TAB. 5.4), nos quatro anos consecutivos, mostra que quase 50% dos estudantes tem famílias que possuem renda familiar acima 15 salários mínimos. Considerando a análise conjunta dos dados referentes à origem socioeconômico e cultural dos alunos, pode-se afirmar que os bacharéis em Engenharia Civil acreditam em maiores chances de reverter capital cultural em capital econômico através da Engenharia⁴. Assim, é evidente que o profissional formado nesse campo almeje maior reconhecimento e/ou distinção social. Um dado isolado na TAB. 5.4, que se destaca em relação aos demais anos, refere-se aos 15% dos aprovados no vestibular de 1995 que apresentam renda superior a 60 salários-mínimos. Isso pode ser explicado pelo contexto de estabilidade econômica, que provocou um aquecimento no setor de construção civil.

TABELA 5.5
Rede de ensino dos cursos de 2º grau dos alunos aprovados nos
concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

⁴ Segundo Pierre Bourdieu (1996), o domínio de um certo capital simbólico representaria um lucro que a possibilidade de interação com alguns campos como, por exemplo, o econômico, pode oferecer.

Ano	Pública Federal	Pública Estadual	Pública Municipal	Particular	Sem resposta
1994	8,5	7,5	5,0	77,0	2,0
1995	13,0	10,5	5,0	71,5	0,0
1996	8,5	7,5	4,5	79,0	0,5
1997	10,0	14,5	4,0	71,0	0,5

Em relação à rede de ensino dos cursos de 2º grau (TAB. 5.5), percebe-se que a maioria (acima de 70%) é egressa da rede particular. E, com relação ao turno do segundo grau (TAB. 5.6), observa-se que quase a totalidade (acima de 95%) frequentou o segundo grau no turno diurno.

TABELA 5.6
Turno do 2º grau dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

Ano	Diurno	Noturno	Sem resposta
1994	97,0	1,0	2,0
1995	99,0	1,0	0,0
1996	95,5	4,0	0,5
1997	95,0	4,5	0,5

TABELA 5.7
Frequência a cursinho dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

Ano	1	2	3	4	5	6	7
1994	32,0	15,5	28,5	18,0	4,0	0,0	2,0
1995	40,5	12,5	25,5	20,0	1,5	0,0	0,0
1996	35,5	16,5	20,5	12,0	3,5	11,0	1,0
1997	34,0	10,0	28,0	14,5	4,0	8,5	1,0

Cabeçalho: 1) Não freqüentou; 2) Menos de 1 semestre; 3) Por 1 semestre, 4) Por 1 ano; 5) Por mais de 1 ano; 6) Integrado ao 2o grau; 7) Sem resposta.

Quanto à freqüência a *cursinho* (TAB. 5.7), nota-se que, nos quatro anos consecutivos, mais de um terço dos alunos ingressaram no curso de Engenharia Civil sem freqüentar pré-vestibular. Quanto aos alunos que freqüentaram pré-vestibular, observa-se que grande parte (acima de 40%, em três anos da pesquisa) freqüentou esse tipo de curso por um semestre ou menos. De modo geral, os dados mostram que os alunos não ultrapassam a um ano de *cursinho*. Esses dados mostram que os alunos aprovados buscam no *cursinho* uma ajuda complementar.

Diante dos dados do primeiro grupo, referentes às condições socioeconômicas dos alunos, e do segundo grupo, que trata da sua trajetória escolar e acadêmica, pode-se afirmar que o aluno ingressante no curso de Engenharia Civil possui plenas condições de dedicar exclusivamente às atividades do curso.

TABELA 5.8
Faixa etária dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

Ano	até 17	18	19	20 a 24	25 a 29	30	s/resp.
1994	35,5	30,5	15,5	13,0	2,0	1,5	2,0
1995	51,0	28,5	6,5	11,0	1,5	1,5	0,0
1996	34,5	37,5	19,5	7,0	1,0	0,0	0,5
1997	32,0	28,0	23,0	12,5	3,0	1,0	0,5

No que diz respeito ao terceiro grupo, a faixa etária dos alunos aprovados (TAB. 5.8), mostra que 60% dos aprovados nos vestibulares ingressam no curso com 18 anos ou menos (menor valor percentual acumulado em 1997 com 60%; maior valor em 1995 com 80%). Com 19 anos, os percentuais atingem valores acima de 80%. Quase a totalidade dos alunos (acima de 95%) ingressa com menos de 24 anos no curso de Engenharia Civil. Um dado que se destaca na TAB. 5.8 refere-se aos 51% dos estudantes que ingressaram no curso com menos de 18 anos no ano de 1995. Esse aumento de alunos mais novos no ano de 1995 é acompanhado do aumento de famílias com renda superior a 60 salários-mínimos, conforme se verifica na TAB. 5.4.

TABELA 5.9
Motivo da escolha do curso dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 (valores em porcentagem)

Ano	1	2	3	4	5	6	7
1994	73,0	6,0	11,5	0,5	2,5	1,0	5,5
1995	77,0	6,5	8,0	0,5	2,5	1,0	4,0
1996	0,0	30,0	28,0	2,0	5,0	0,0	35,0
1997	0,0	25,5	31,5	5,5	7,5	0,0	30,0

Cabeçalho: 1) Realização profissional; 2) Contribuição para a sociedade; 3) Mercado de trabalho, 4) Prestígio social da profissão; 5) Outras influências; 6) Baixa relação candidato-vaga; 7) Sem resposta.

Analisando o motivo da escolha do curso pelos alunos (TAB. 5.9), nota-se que, nos anos de 1994 e 1995, a maioria dos alunos (acima de 70%) indicam a escolha do curso de Engenharia Civil por um questão de *interesse, gosto ou afinidade* pela área. No entanto, em 1996 e 1997, os resultados mostram uma situação diferente: a maior parte da amostra se divide entre as opções *mercado de trabalho* e *contribuição para a sociedade*. Destaca-se, nesses dois últimos anos da pesquisa, o elevado percentual (aproximadamente um terço) de alunos que não souberam responder o motivo que os levou a realizar o vestibular em Engenharia Civil. Foi relevante observar, também, o baixo índice em relação ao *prestígio social da profissão* apontado pelos alunos nos quatro anos consecutivos da pesquisa.

TABELA 5.10
Comprometimento dos alunos aprovados nos concursos vestibulares de 1994 a 1997 com trabalho remunerado (valores em porcentagem)

Ano	1	2	3	4	5	6	7
1994	79,50	0,00	9,00	3,50	3,00	3,00	2,00
1995	87,50	0,00	4,00	3,00	3,50	2,00	0,00
1996	80,50	7,50	5,50	2,50	1,50	2,00	16,50
1997	80,50	6,00	3,50	5,50	2,50	1,50	15,00

Cabeçalho: 1) Não trabalham; 2) Trabalho eventual; 3) Até 20h semanais; 4) De 21 a 30h semanais; 5) De 31 a 40h semanais; 6) Mais de 40h semanais; 7) Sem resposta.

Finalmente, quanto ao comprometimento dos alunos com atividades remuneradas (TAB. 5.10), nos quatro anos da investigação, a maioria (acima de 80%) não trabalha. Além disso, para os alunos que trabalham, nota-se que decresce o percentual de alunos à medida que aumenta o número de horas de trabalho remunerado.

5.1.3 Perfil dos professores do ciclo profissional

As TAB. 5.11 a 5.13 reúnem informações sobre a classe, o regime de trabalho e titulação do corpo docente do ciclo profissional do curso de Engenharia Civil durante os dois semestres de 1997. Essa particularidade da amostra se deve ao fato de os docentes das matérias de formação básica do curso não pertencerem exclusivamente à Engenharia Civil. Diante disso, não foram caracterizados os docentes do período curricular correspondente aos dois primeiros anos do curso.

TABELA 5.11
Classificação dos professores do ciclo profissional por classe
profissional em 1997

Classe	1º/1997	%	2º/1997	%
Professor titular	4	3,7	2	1,8
Professor adjunto	41	37,6	46	42,2
Professor assistente	35	32,0	36	33,0
Professor auxiliar	3	2,8	1	0,9
Professor substituto	9	8,3	7	6,4
Monitor de pós-graduação	17	15,6	17	15,6
Total	109	100	109	100

TABELA 5.12
Classificação dos professores do ciclo profissional por regime de trabalho em 1997

Regime de trabalho	1º/1997	%	2º/1997	%
Dedicação exclusiva	61	66,3	64	69,6
Dedicação parcial (T-20)	29	31,5	26	28,3
Tempo integral (T-40)	2	2,2	2	2,2
Total	92	100	92	100

Em relação à classe (TAB. 5.11), observa-se que há predominância de professores adjuntos: o percentual de 37,6% do primeiro semestre de 1997 cresceu para 42,2% no segundo semestre do mesmo ano. Na mesma direção, existe também um grande número de professores assistentes, cerca de um terço do total das vagas docentes. Entretanto, é expressiva a participação de professores substitutos e monitores de pós-graduação (acima de 20%) no curso de Engenharia Civil. Quanto ao regime de trabalho (TAB. 5.12), do

primeiro semestre de 1997 para o segundo, percebe-se a predominância de professores em regime de dedicação exclusiva (DE), inclusive com indicação de crescimento de professores nesse regime de trabalho.

TABELA 5.13
Classificação dos professores do ciclo profissional por titulação em 1997

Titulação	1º/1997	%	2º/1997	%
Doutor	36	39,1	33	35,9
Mestre	33	35,9	36	39,1
Especialista	14	15,2	16	17,4
Graduado	9	9,8	7	7,6
Total	92	100	92	100

Por último, a análise da titulação do corpo docente (TAB. 5.13) mostra que, no ano de 1997, a maior parte dos professores é formada por doutores (39,1%), seguida pelo número de mestres (35,9%). Entretanto, ainda existe um expressivo percentual de professores especialistas (15,2%) ou apenas graduados em Engenharia (9,8%).

5.2 Construindo a reforma do curso

Os primeiros documentos da reforma do curso surgem em meados de 1993, época em que a Escola A já discutia uma ampla reforma para os seus cursos, conforme descrito no capítulo 3 desta tese. A iniciativa de reestruturar o

currículo de Engenharia Civil é do Colegiado de Coordenação Didática do curso, que elabora as “diretrizes básicas” da reforma. Os enunciados iniciais do Documento Preliminar (1993), são pouco claros em relação aos fatores determinantes da reforma, conforme se verifica no seguinte trecho:

Em face a necessidade de manter um processo contínuo e dinâmico de adequação do Curso de Engenharia Civil às mutações do mundo contemporâneo, garantindo a competência em alcançar os objetivos a que se propõe, instaurou-se uma Comissão de Reforma Curricular do Curso e do Ensino de Engenharia Civil. Uma das maiores preocupações da Comissão concentra-se na formação de um engenheiro civil que esteja apto a enfrentar os problemas profissionais ao longo do próximos anos, com competência e desembaraço, dominando rapidamente novos desenvolvimentos tecnológicos e, até mesmo, criando novas tecnologias. (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, 1993, p.1)

Entretanto, a análise das *diretrizes básicas* esclarece os motivos da modernização curricular que se estrutura numa tentativa de mudança dos espaços curriculares e numa busca de maior controle das atividades exercidas por professores e alunos. Quanto à mudança dos espaços curriculares, o Documento Preliminar (1993) recomenda “intercalar disciplinas do ciclo básico e do ciclo profissional”, assim como “aumentar o número de disciplinas optativas nas ênfases do curso”, e promover uma “discussão da carga horária mínima para a formação do engenheiro” (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, p.3).

Ainda que essas propostas indiquem uma melhoria para o curso de Engenharia Civil, tendo em vista principalmente a aproximação entre disciplinas do ciclo básico e profissional no que diz respeito ao processo de formação profissional, pode-se dizer que elas não alteram o *modelo de racionalidade técnica*⁵ que vigora nos currículos da educação profissional. Um modelo cuja “a

⁵ De acordo com SANTOS (1991), “a racionalidade técnica é uma herança do Positivismo que se desenvolveu a partir do século XIX, fundamentado na idéia de que o progresso humano seria uma decorrência do desenvolvimento científico, no sentido de criar tecnologias voltadas para o bem-estar da espécie humana (SANTOS, 1991, p.322).

atividade profissional consiste na resolução instrumental de problemas, tornada rigorosa pela aplicação de teorias e técnicas científicas” (SCHÖN, 1982, p.21). Disso resulta que o currículo dos cursos profissionais é estruturado de tal forma que os conhecimentos teóricos e as técnicas das ciências básicas e aplicadas antecedem as atividades centradas na habilidade em usar teorias e técnicas para solucionar problemas práticos. Além disso, essas habilidades ligadas à prática são consideradas um conhecimento de segunda classe, em comparação com o conhecimento teórico que dá base à prática (SCHÖN, 1982, p.27-28). No entanto, o autor observa que, de forma crescente, a partir dos anos 60, os profissionais começaram se tornar conscientes da importância, para uma prática efetiva, da consideração de certos fenômenos – complexidade, incerteza, instabilidade, singularidade e conflito de valores –, os quais não se enquadram no “modelo de racionalidade técnica”⁶.

O Documento Preliminar (1993) também atenta para a questão do colegiado do curso ter maior participação nas decisões curriculares:

Atualmente, o Colegiado de Engenharia Civil, bem como a maioria dos Colegiados da Universidade, tornou-se um órgão dependente dos Departamentos aos quais o Curso está ligado, sem força de negociação ou de atuação sobre o desempenho programático e didático dos professores que atuam no Curso. Sua atuação tem se pautado basicamente por atividades burocráticas, desempenhando mais o papel de Seção de Ensino do que de Colegiado. (Diretrizes Básicas. Documento

⁶ De acordo com SANTOS (1991), “um dos grandes equívocos do modelo da racionalidade técnica é centralizar a prática profissional na questão da solução de problemas. No entanto, na prática os problemas não se apresentam já definidos ou dados ao profissional” (SANTOS, 1991, p.322-323). Assim, a problematização da realidade vai depender do quadro de referência político e filosófico do profissional. A partir daí, a atividade profissional volta-se para a estruturação do problema, o que envolve a definição de decisões a serem tomadas, assim como os fins e os meios para atingi-las. Dessa forma, de acordo com a autora, “fica claro que a estruturação do problema é a condição necessária para a solução técnica do mesmo, mas este processo não é em si um problema técnico” (*ibid*, p.323). Além disso, a prática profissional envolve uma série de ações que as pessoas não sabem descrever com precisão. Isso significa que existe um saber que se dá no fazer. Um conhecimento adquirido mediante o exercício de uma determinada atividade. Daí, a necessidade dos cursos de graduação, desde o seu início, combinarem teoria e prática. Segundo SCHÖN, o profissional deveria ter sua formação centrada na solução de problemas presentes na prática profissional. No entanto, há que se considerar que, ao lado desse tipo de atividade, um curso de graduação deve ter espaços, talvez organizado em macro-disciplinas, em que seja possível a sistematização e organização de conhecimentos teóricos.

Preliminar, 1993, p.2).

Na mesma direção, busca-se intensificar os mecanismos de controle do currículo no que diz respeito ao processo avaliativo de alunos e professores. São propostas “avaliação permanente sobre a aplicação dos programas das disciplinas do curso”, “avaliação permanente do desempenho dos professores que atuam no curso, com poderes de veto sobre os nomes que não estejam contribuindo com a política didática definida pelo Colegiado” e “avaliação permanente do desempenho dos alunos com o objetivo de detectar problemas e de buscar soluções para, cada vez mais, melhorar a eficiência do aprendizado” (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, 1993, p.3). Para essa ampla e permanente atuação do colegiado do curso, seria necessário dotá-lo de uma “estrutura administrativa mínima capaz de garantir a aplicação, manutenção e acompanhamento da reformas propostas” (*ib.*, p.3).

Uma diretriz que se destaca no referido documento diz respeito a uma mudança de caráter mais amplo na estrutura curricular:

...cuidar para que a estrutura curricular contenha, de forma adequada, as áreas de conhecimento da Engenharia Civil, através tanto de perfis equilibrados de disciplinas e carga horária quanto de um encadeamento lógico das mesmas capaz de configurar os eixos estruturantes do curso. (ib., p.3)

Esse propósito de “perfis equilibrados de disciplinas” mostra que a distribuição dos arranjos curriculares não era a mais adequada para uma “formação plena” em Engenharia Civil. Busca-se, assim, uma mudança dos espaços curriculares para reduzir as diferenças de cargas horárias entre as áreas de conhecimento do curso. Nos termos de POPKEWITZ (1997), trata-se de uma proposta de mudança das *relações de poder* do currículo. De acordo com os estudos realizados pelo autor, as reformas educacionais têm se pautado em discussões e embates entre áreas e/ou grupos que buscam ter, manter ou redistribuir poder através dos espaços curriculares.

Mas a reforma do curso é efetivamente planejada dois anos mais tarde, ou seja, no segundo semestre de 1995, com a inclusão da Escola A no Programa REENGE. Para conduzir os trabalhos da reforma, o Colegiado de Coordenação Didática do Curso elege uma comissão interna composta por um representante dos alunos, oriundo do Grêmio de Engenharia Civil e cinco professores pertencentes aos cinco departamentos responsáveis pelas grandes áreas de conhecimento do ciclo profissional do curso de Engenharia Civil, ou seja, Departamento de Estruturas, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção Civil, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Departamento de Hidráulica e Recursos Hídricos, e Departamento de Engenharia de Transporte e Geotecnia.

Nessa fase de planejamento da reforma curricular, surgem outros argumentos baseados no discurso do Programa REENGE para explicar o movimento de reforma. É salientada a questão da elevação da competitividade no setor industrial causada pela globalização da economia, como o principal fator influenciador da reforma:

Nas últimas décadas, a sociedade tem sido palco de muitas mudanças, com enormes repercussões nas áreas científica e tecnológica. Dentre elas, destaca-se a globalização da economia, induzindo a uma maior competitividade e exigindo do engenheiro, necessariamente, uma visão ampla do contexto econômico, técnico e social. Outras alterações dizem respeito à redução de emprego bem como a terceirização da mão de obra, que tem demandado dos profissionais da Engenharia um perfil mais empreendedor. (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.1)

Foi possível observar também, nos discursos que justificam a reforma do curso, a influência do complexo problema de evasão escolar⁷ no curso de

⁷ Dentre as atividades realizadas pelos organizadores da reforma, verificou-se a realização de um levantamento em doze semestres consecutivos (1990/1 a 1996/2) — do primeiro ao nono período do curso, excluindo o último período, referente às ênfases — para se confirmar o fenômeno de maior evasão de alunos no ciclo básico. Para isso, foram analisados os percentuais médios de aprovados, reprovados, infreqüentes e trancados em todas as disciplinas do currículo. De acordo com a *Identificação do Conteúdo do Curso - Análise de Desempenho das Disciplinas* (1996), os maiores índices de evasão de alunos encontra-se

Engenharia Civil:

...este quadro de influências externas, aliado ao quadro de desmotivação revelado pelos alunos do curso de Engenharia Civil através do cancelamento de matrículas, exige uma análise profunda e nova orientação para o curso. (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.1)

Os organizadores do projeto curricular definem o “cancelamento de matrículas” como o desligamento dos estudantes por razões diversas, como “abandono, desistência, transferência ou reopção do curso”. De acordo com o Colegiado de Coordenação Didática do Curso, o percentual de evadidos, em torno de 33%, é considerado muito elevado, por isso uma das principais funções da reforma curricular seria reduzi-lo. Nesse aspecto, pesquisa realizada por PEIXOTO, BRAGA e BOGUTCHI (2000) sobre evasão de alunos no ensino superior confirmam os dados apresentados pelos organizadores da reforma de que o fenômeno da evasão escolar ocorre com maior frequência no ciclo básico dos cursos de graduação, notadamente em relação à área de Ciências Exatas. De acordo com os autores, no contexto da evasão escolar, o currículo desempenha um papel importante na medida em que:

...a intervenção da universidade através de alterações em currículos adequação de metodologias de ensino e de processos de avaliação, além de introdução de mecanismos de acompanhamento dos estudantes, pode reduzir sensivelmente as dimensões deste problema, sobretudo naqueles cursos em que as taxas são mais elevadas. Tais modificações devem ser orientadas para atuar sobre o ensino nos primeiros semestres, uma vez que o rendimento escolar nesse período parece ser determinante para a evasão, tendo se registrado experiências em alguns cursos que confirmam a importância desses processos de intervenção. (PEIXOTO, BRAGA e BOGUTCHI, 2000)

Nesse contexto, de forma criteriosa, a comissão de reforma desenvolve

nos três primeiros semestres do curso. No primeiro semestre, foram constatados 17% de alunos reprovados, 9% de alunos infreqüentes e 9% de trancados. No segundo, 11% de alunos reprovados, 8% de alunos infreqüentes e 7% de alunos trancados, e, no terceiro, 16% de reprovados, 9% de infreqüentes e 7% de trancados.

e aprova, no Colegiado de Coordenação Didática do Curso de Engenharia Civil, um detalhado cronograma para dois anos de trabalho. A análise do Planejamento do Projeto Curricular (1996) mostra a forma bem-estruturada das diferentes etapas do cronograma da reforma e a disposição lógica de execução das seguintes macroatividades:

- 1 Planejamento do projeto curricular
- 2 Meta e detalhamento da meta do curso
- 3 Identificação do conteúdo do curso
- 4 Estrutura do curso
- 5 Abordagem pedagógica
- 6 Sistemática de avaliação
- 7 Estratégias ensino/aprendizagem
- 8 Integração horizontal e vertical
- 9 Documento do curso

O objetivo do primeiro item, referente ao “planejamento do projeto curricular” foi o de detalhar as principais atividades do cronograma de reforma aprovando-o no colegiado do curso. Primeiramente, a comissão de reforma realiza uma série de discussões com os integrantes do colegiado do curso visando o “detalhamento da meta do curso”. Mesmo considerando que a Escola A já tinha definido as mudanças para os cursos, o objetivo central da meta é identificar as particularidades do curso de Engenharia Civil na reforma geral da escola. Após diversas reuniões com a comunidade acadêmica, os membros do colegiado aprovam a seguinte meta:

O Curso de Engenharia Civil tem como meta formar engenheiros capazes de responder, de forma segura e inovadora às diferentes solicitações profissionais, preocupando-se com os aspectos sociais da sua profissão. Para tal, serão incorporados mecanismos de ensino que possibilitem dar ao aluno: consciência plena de sua responsabilidade e de seu papel social como engenheiro na sociedade; sólida formação científica, técnica e humanística; visão global do contexto econômico e social do mundo atual; desenvolvimento pleno de sua capacidade de inovar e

conceber; formação em nível interdisciplinar; capacidade para trabalhar em equipe e exercer liderança e capacidade gerencial; condições adequadas de expressão gráfica, oral e escrita. (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.9)

Na mesma direção do Programa REENGE⁸, esse trecho do documento, que trata do planejamento do projeto curricular do curso de Engenharia Civil, também indica mudanças de ordem regulativa para o currículo. Nesse caso, destacam-se a “capacidade para trabalhar em equipe, exercer liderança, capacidade gerencial e condições de expressão oral e escrita”.

A fim de subsidiar a reestruturação curricular, na etapa de “identificação do conteúdo do curso” (item 3 do cronograma), a comissão de reforma colhe diversas informações para analisar a situação em que o curso de Engenharia Civil se encontrava. Foi realizado um amplo levantamento das ementas e programas das 92 disciplinas que integravam os 10 períodos do curso⁹, visando a formação de um banco de dados consistente e atualizado. A análise desse levantamento mostra relevantes informações dos professores sobre as “ementas e programas das disciplinas, carga horária do curso, índice de reprovação, grau de interesse e frequência dos alunos”. Para fins de análise, os dados do *Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas* (1996) foram agrupados nas TAB. 5.14, 5.15 e 5.16.

TABELA 5.14
Quadro-resumo com informações dos docentes sobre ementas e programas do curso de Engenharia Civil no segundo semestre de 1996

⁸ Ver análises do Programa REENGE no capítulo 2 desta tese.

⁹ Pesquisa realizada junto a 158 professores: 45 do ciclo básico e 113 do ciclo profissional.

Descrição dos itens consultados	Ciclo Básico (%)	Ciclo Profissional (%)
Disciplinas com ementas oficiais*	59,1	64,3
Disciplinas com programas oficiais*	77,3	71,4
Programas que comportam alterações	30,4	37,6

* Ementas e programas constantes no Colegiado de Coordenação Didática do Curso.

TABELA 5.15
Quadro-resumo com informações dos docentes sobre os alunos do curso de Engenharia Civil no segundo semestre de 1996

Itens consultados	Ciclo Básico (%)			Ciclo Profissional (%)		
	alto	baixo	normal	alto	baixo	normal
Índice de reprovação dos alunos*	26,1	50,0	8,8	6,9	53,5	10,9
Grau de interesse dos alunos*	6,6	36,9	36,9	32,7	20,8	34,6
Frequência dos alunos*	26,1	4,3	52,2	33,7	5,0	54,5

* Valor de referência para o índice normal: 20% para a reprovação dos alunos, 50% para o grau de interesse e 80% para a frequência dos alunos.

TABELA 5.16
Quadro-resumo com informações dos docentes sobre redução de carga horária para o curso de Engenharia Civil no segundo semestre de 1996

Itens consultados	Ciclo Básico (%)			Ciclo Profissional (%)		
	1	2	3	1	2	3
Redução de carga horária no curso	31,1	6,7	62,2	69,9	10,6	19,5
Redução de carga horária na disciplina	26,1	63,0	10,9	24,7	62,4	12,9

Cabeçalho: 1) docentes favoráveis à redução; 2) docentes contrários à redução; 3) docentes que não opinaram

Os dados mostram que grande parte das ementas e programas das disciplinas seguidas pelos professores dos dois ciclos (acima de 60% e 70% respectivamente) não correspondem às ementas e programas oficiais existentes no colegiado do curso. Essa dinâmica do currículo é ainda maior pela indicação de cerca de um terço dos professores dos dois ciclos que apontaram novas alterações para os programas das disciplinas. Outro aspecto relevante é a “superposição de conteúdos” nas ementas/programas das disciplinas. De acordo com o relato que se segue, “...na pesquisa que realizamos, verificamos que os professores se consideram autônomos para alterar a ementa das disciplinas sem que haja a preocupação com as demais disciplinas do curso” (Entrevistado E11A).

Os depoimentos dos professores dos dois ciclos (básico e profissional) evidenciam índices de reprovação *baixo e normal* praticamente iguais (em torno de 10% e 50%, respectivamente). No entanto, o índice de reprovação alto varia bastante de um ciclo para o outro: 26,1% no ciclo básico contra 6,9% no ciclo profissional. Esses dados mostram que, se aproximadamente um quarto do ciclo básico reprova muitos alunos, na mesma proporção, os professores do ciclo profissional consideram nulo o índice de reprovação nas disciplinas do ciclo profissional. De forma inversa, o grau de interesse dos alunos ao ciclo profissional é bem superior ao do ciclo básico (6,6% no básico e 32,7% no profissional). Entretanto, essas diferenças existentes entre ciclo básico e

profissional não refletem na frequência dos alunos nos dois ciclos, cujos dados são praticamente os mesmos.

O ciclo profissional é o maior defensor da proposta de redução de carga horária para o currículo, com 69,9% dos professores a favor. O mesmo não ocorre no ciclo básico, com apenas 31,1% dos entrevistados favoráveis. Os dados evidenciam, ainda, que grande parte dos professores do ciclo básico (62,2% dos entrevistados) não foram contra a redução de carga horária porque não opinaram sobre o assunto, e apenas 6,7% se opuseram à redução de carga horária. No ciclo profissional, o percentual de professores que não opinaram foi bem inferior (19,5% dos entrevistados) e de 10,6% não-favoráveis à redução.

Contudo, 63% dos professores do ciclo básico e 62,4% dos professores do ciclo profissional posicionaram contrariamente à redução de carga horária nas disciplinas que lecionavam: uma situação inversa à perspectiva de redução geral de carga horária do curso. A TAB. 5.14 mostra que apenas 26,1% do ciclo básico e 24,7% do ciclo profissional foram favoráveis à redução de carga horária em suas disciplinas, enquanto 10,9% e 12,9%, respectivamente, não opinaram sobre o assunto.

Ivor Goodson tem mostrado em seus estudos que a consolidação de uma determinada disciplina no campo acadêmico é resultado de uma luta de grupos para conquistar território em “um processo prolongado, doloroso e ferozmente contestado” (GOODSON, 1990, p.249). Como perda de carga horária representa perda de território, a rejeição de grande parte dos professores (acima de 60%) para reduzir carga horária em suas disciplinas pode ser explicada tendo em vista uma perda de prestígio acadêmico. Assim, instala-se uma grande contradição em relação ao processo de redução de carga horária no curso de Engenharia Civil: se, por um lado, houve consenso em relação à proposta geral de redução da carga horária do curso — apesar de grande parte do ciclo básico manifestar-se indiferente à proposta — por outro lado, os docentes manifestaram-se contra a redução de carga horária nas

disciplinas. Nesse contexto, vale ressaltar que, em 1996, quando foi realizada essa consulta aos professores do curso, não existia a “gratificação de estímulo à docência” (GED), que poderia influenciar nos resultados da pesquisa tendo em vista a vinculação dessa gratificação com os encargos didáticos dos professores.

Outra pesquisa para identificação do conteúdo do curso realizada pelos organizadores da reforma refere-se à consulta aos professores dos departamentos do ciclo profissional sobre os conteúdos do ciclo básico (Proposta dos Departamentos do Ciclo Profissional para as Disciplinas do Ciclo Básico, 1996). Essa consulta evidencia que a área de Estruturas era a principal área do ciclo profissional que demandava boa parte dos conteúdos existentes no ciclo básico. Nesse aspecto, observa-se, no referido documento, que as demais grandes áreas do ciclo profissional (Materiais/ Construção Civil, Hidráulica/ Recursos Hídricos, Saneamento/ Meio Ambiente e Transporte/ Geotecnia) solicitam dispensa de muitos conteúdos do ciclo básico. Mas essas reduções não se efetivam no ciclo básico uma vez que os organizadores da reforma não poderiam deixar de atender às diferentes demandas do ciclo profissional.

Continuando a análise do processo que subsidiou a redefinição do conteúdo do curso, a comissão de reforma realiza visitas a algumas escolas paulistas para conhecer experiências bem-sucedidas dos cursos de Engenharia Civil. O *Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas* (1996) mostra que, no início década de 90, as escolas paulistas reestruturaram seus cursos de Engenharia, e um aspecto central dessas reformas foi a redução de carga horária curricular¹⁰. Foram destacados ainda os seguintes aspectos gerais das escolas paulistas pesquisadas: (a) todos os currículos de Engenharia Civil

¹⁰ De acordo com informações contidas no Relatório Síntese das Atividades Desenvolvidas (1996), a USP-Politécnica reduziu de 4650 horas para 4200; a UFSCar de 4620 horas para 3900; a USP-EE São Carlos reduziu para 3600 horas (conforme recomendado pela Resolução 48/76), e a UNICAMP reduziu para 4410 horas. Vale lembrar que o curso de Engenharia Civil, antes da reforma, possuía carga horária total entre 4035 e 4140 horas, devido às diferentes cargas horárias das ênfases no último período.

apresentavam a disciplina “Introdução à Engenharia”; cujo objetivo é o de “propiciar amplo conhecimento da escola e do curso”; (b) trabalho de fim-de-curso; (c) ampla gama de disciplinas optativas e áreas de concentração em consonância com o curso de Engenharia Civil da Escola A; (d) “serviço de apoio ao estudante”, que se encarrega dos contatos e contratos, facilitando o desenvolvimento do Estágio Supervisionado e a inserção do formando no mercado de trabalho (Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.9). Além disso, são analisados cursos de Engenharia Civil de universidades norte-americanas¹¹.

Quanto aos aspectos gerais das universidades americanas, o relatório faz referência à elevada flexibilidade dos cursos, com um elevado elenco de disciplinas optativas e uma reduzida carga horária em sala de aula. O relatório mostra cursos de Engenharia Civil americanos com metade da carga horária dos cursos brasileiros. No entanto, não há referência sobre as diferenças entre o sistema de ensino de Engenharia brasileiro e o americano, cuja estrutura de cursos é bastante diferente. A principal delas refere-se à formação profissional que nos cursos americanos é no nível de pós-graduação, enquanto no Brasil se realiza nos cursos de graduação. Outra característica é que os cursos americanos pesquisados também conferem uma “elevada ênfase às ciências do ambiente, sociais e humanas” (Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.9).

A última atividade desenvolvida para identificação do conteúdo do curso é referente a um seminário realizado na Escola A, com participação de cinco especialistas, cada um de uma grande área profissionalizante do curso, externos à escola e indicados pelos cinco principais departamentos do ciclo profissional (Estruturas, Transporte, Materiais e Construção Civil, Hidráulica e Recursos Hídricos, Saneamento e Meio Ambiente). Em síntese, foram

¹¹ Foram sistematizados e analisados os currículos das seguintes escolas: Escola Politécnica da USP, Escola de Engenharia de São Carlos, Escola de Engenharia da UFSCar, Faculdade de Engenharia da UNICAMP, University of Illinois at Urbana-Champaign, Massachusetts Institute of Technology, University of California at Berkeley, Purdue University of West

apresentadas as seguintes sugestões para a reforma do curso: (a) o curso de Engenharia Civil deve formar um generalista, ou seja, um profissional com conhecimentos nas diversas áreas afetas à Engenharia Civil; (b) as disciplinas do ciclo básico devem ser encaradas como ferramentas (disciplinas-meio) e seus fundamentos devem permitir a adaptação do estudante às mudanças; (c) deve haver uma valorização dos profissionais que resolvam problemas da sociedade; (d) os professores deveriam procurar sistematizar os conhecimentos através de síntese de uma área; (e) o curso deve prever programas para interligar escola-empresa e prover conhecimento de inglês, espanhol e informática (Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.10).

No que diz respeito à estrutura do curso, (item 4 do cronograma da reforma), foram observadas algumas discussões no âmbito da comissão de reforma, para trocar a estrutura disciplinar do curso por uma estrutura “modular”: um agrupamento de disciplinas de uma determinada área de conhecimento (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.10). Uma mudança cujo interesse foi reduzir o grau de isolamento existente entre as disciplinas do currículo.

No entanto, a comissão de reforma abandona a proposta de mudança na estrutura curricular, tendo em vista o “elevado número de alunos, professores e departamentos envolvidos, e considerando as dificuldades em se empreender uma modificação de grande vulto” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.10). De qualquer forma, as discussões evidenciam o interesse dos organizadores da reforma em “incorporar mecanismos/unidades que permitam contemplar aspectos de interdisciplinaridade do curso” (Relatório Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.11).

Após a conclusão dos itens 2, 3 e 4 do cronograma, a comissão de reforma busca soluções para os seguintes problemas apontados para o

currículo do curso de Engenharia Civil (Planejamento do Projeto Curricular, 1996):

- 1 Elevado número de disciplinas (64 a 67), indicando uma fragmentação dos assuntos¹²;
- 2 Elevada carga horária do curso (4035 a 4140 horas), tendo em alguns semestres, 30 horas de aula por semana, deixando, assim, pouco tempo para o aluno estudar¹³;
- 3 Desequilíbrio entre as áreas de conhecimento¹⁴;
- 4 Compartimentalização excessiva dos ciclos básico e profissional, o que tem desestimulado o aluno;
- 5 Especialização prematura, tendo em vista as disciplinas das ênfases.

Como todos esses problemas se relacionam com mudanças nos arranjos curriculares do curso, a comissão de reforma apresenta seis conjuntos de propostas para modificações nestes aspectos: carga horária, distribuição das áreas de conhecimento, grade curricular, disciplinas, ênfases e propostas de caráter geral.

¹² Na realidade, esse “problemas” do currículo constituem uma importante característica do curso de Engenharia Civil, que possibilita formação eclética em pelo menos seis grandes áreas de conhecimento: Estruturas, Construção, Hidráulica, Saneamento, Transporte e Geotecnia.

¹³ O valor de 30 horas semanais corresponde à carga horária por semestre no sexto, oitavo e nono períodos. Antes de efetivar a reforma curricular, as cargas horárias semanais do primeiro ao décimo períodos do curso eram as seguintes: 25, 27, 29, 22, 29, 30, 28, 30, 30, 29,4 (horas/semana). De acordo com o *Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas* (1996), a “carga total do curso representa uma carga semanal média de 27,5 horas, considerada excessiva para os padrões de cursos modernos, que buscam viabilizar mais tempo para o aluno desenvolver trabalhos extraclasse” (*ib.*, p.6).

¹⁴ O *Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas* (1996) mostra o desequilíbrio das cargas horárias em relação às áreas profissionalizantes do curso de Engenharia Civil. Em ordem decrescente são apresentadas as seguintes cargas horárias: Estruturas, com 570h; Materiais/Construção Civil com 315h; Geotecnia, com 240h; Hidráulica, com 195h; Transportes, com 180h e Saneamento, com 90h (*ib.*, p.7).

Quanto à *carga horária* do curso é proposta uma redução geral para 3600 horas¹⁵ (valor recomendado pelo projeto geral da Escola A, com base na Resolução 48/76). Para atingir esse objetivo, a comissão de reforma desenvolve um longo trabalho interagindo com representantes de todas as áreas de conhecimento do curso nos diversos departamentos dos ciclos básico e profissional. Tendo em vista que o Planejamento do Projeto Curricular (1996) evidenciou conteúdos e disciplinas pouco coerentes com a formação do engenheiro civil, os organizadores da reforma indicam que a minimização de carga horária será conseguida através da “reestruturação das disciplinas, eliminando-se as superposições de conteúdo, da reavaliação da extensão dos programas, ou mesmo da eliminação de disciplinas” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.7). Nota-se que esse processo de racionalização curricular não atende às expectativas do projeto geral da Escola A (Programa de Modernização do Ensino da Escola, 1994), que advoga uma redução de carga horária mediante uma mudança de metodologia de ensino. Todavia, considerando a necessidade de organizar melhor os espaços curriculares, a comissão de reforma não prioriza mudanças na relação professor-aluno.

Quanto à *distribuição das áreas de conhecimento*, é proposta uma reestruturação geral na grade curricular para possibilitar um melhor encadeamento das disciplinas e corrigir as distorções de carga horária entre as diferentes áreas de conhecimento. Essa proposta reafirma o objetivo das Diretrizes Básicas (1993) da reforma de corrigir as desigualdades de cargas horárias existentes no currículo.

No que se refere à *grade curricular*, é proposta uma mistura de disciplinas do ciclo básico com as do profissional, uma melhor distribuição das disciplinas das diferentes áreas de conhecimento ao longo do curso e uma maior integração entre as disciplinas em um mesmo período. Sugere-se ainda a implementação de um trabalho de final de período ou de final de curso.

¹⁵ Recordando: o curso apresentava, antes da reforma curricular, carga horária total entre 4035 e 4140 horas, em função das ênfases no último período.

No que diz respeito às *disciplinas*, é indicada a criação da disciplina “Introdução à Engenharia” para o primeiro período do curso e de responsabilidade do colegiado do curso. Nos moldes dos currículos das escolas paulistas, é previsto o seguinte programa:

...contemplar a apresentação geral do curso, demonstrações laboratoriais, introdução à pesquisa bibliográfica, palestras e vídeos relativos às diversas áreas da Engenharia, de forma a possibilitar que o aluno passe a conhecer a escola, os laboratórios, as bibliotecas e também os principais temas da Engenharia Civil. (Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.12)

Mas a análise dos aspectos que envolvem a disciplina Introdução à Engenharia mostra que ela também possui outras funções, conforme descreve o coordenador do curso:

Com relação ao ciclo básico, procuramos mostrar que a tecnologia muda todo dia, mas as ciências básicas são as mesmas, e que é a base de todo desenvolvimento tecnológico. A gente procura mostrar a importância do Cálculo, da Física, da Química, da Computação, etc. Embora os alunos não tenham uma aplicação imediata é a base de tudo. Assim, quem tiver um bom curso básico pode, inclusive, migrar para outras áreas do conhecimento. Eu dou um exemplo que é muito rico: o mercado financeiro contrata engenheiros por causa da forte base Matemática e Física, que faz desenvolver o raciocínio dos alunos. Então, o engenheiro é contratado pelo mercado financeiro porque é preciso raciocínio rápido, e o engenheiro possui essa capacidade. (entrevistado E12A)

Esse trecho de entrevista evidencia um *discurso regulativo* a favor da Engenharia Civil. Nesse aspecto, busca-se, no primeiro período do currículo, estimular os alunos a cursar as matérias básicas. Isso mostra que os objetivos de introduzir essa disciplina no currículo é não somente prestar informações técnicas sobre a universidade, a escola ou o curso, mas também reduzir o elevado índice de evasão escolar existente nos primeiros semestres do curso. Além disso, o entrevistado E12A faz referência à mística que normalmente existe entre a Matemática e o desenvolvimento do raciocínio. Uma idéia que se

aplica a qualquer disciplina que poderá desenvolver não só o raciocínio dos alunos como também outras habilidades intelectuais como autonomia, criatividade, capacidade de analisar e julgar, etc.

Com o intuito de manter uma permanente organização da documentação curricular, é requerida dos departamentos uma completa revisão das ementas e programas das disciplinas do curso no início de cada semestre. Além disso, sugere-se que esse material seja aprovado nas câmaras departamentais e no colegiado do curso e a divulgação de um “plano da disciplina” para os alunos, antes do início de cada período letivo (Planejamento do Projeto Curricular, 1996). Essas medidas seguem a orientação existente nas Diretrizes da Reforma (1993) de que o colegiado deveria aumentar o controle das atividades curriculares, sobretudo do colegiado sobre os departamentos envolvidos com o curso.

Quanto às ênfases do curso, é recomendada a eliminação do seu caráter de obrigatoriedade: transferem-se as disciplinas para cursos de especialização e/ou para o leque de disciplinas optativas do curso. E, por último, são apresentadas três propostas de caráter geral: (a) criação de uma comissão permanente de atualização curricular e para avaliação da reforma; (b) criação de coordenadores de período para promover um integração das atividades semestrais; (c) elaboração de um catálogo do curso com informações sobre o novo currículo (Relatório-Síntese das Atividades Desenvolvidas, 1996, p.13).

No que se refere à *incorporação de novos conteúdos*, prevista no Projeto de Modernização do Ensino da Escola A (1995), é solicitada a incorporação de conteúdos relacionados ao meio ambiente nas disciplinas do curso, bem como introdução de conceitos e práticas de automação e controle, além de conhecimentos de Engenharia de Produção que permitam desenvolver a capacidade empreendedora dos alunos. Quanto à proposta da escola de uma “reformulação e modernização dos laboratórios didáticos”, observa-se o incentivo à criação de “laboratórios abertos, aplicados a uma gama de

disciplinas oferecidas no curso de Engenharia Civil” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.7).

Com relação à mudança de metodologia de ensino, item 5 do cronograma, os organizadores da reforma buscam seguir o Projeto de Modernização do Ensino da Escola A (1994) ao propor “transformar o aluno em principal agente do seu processo de aprendizagem, passando o professor a assumir o papel de orientador” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.6). Entretanto, a análise da reforma curricular evidencia uma mudança de abordagem pedagógica baseada em uma:

...abordagem por resultados do aprendizado. Na forma atual, os objetivos não passam de declarações do que o estudante deve fazer na disciplina, sendo que o conteúdo de cada disciplina lista apenas os tópicos a serem abordados, além de provas e trabalhos (Planejamento do Projeto Curricular, 1996, p.10)

Assim, é proposta uma mudança na documentação do curso de maneira que as disciplinas apresentem os “resultados do aprendizado” que os estudantes devem demonstrar. Nesse contexto, destacam-se as contribuições da Faculdade de Educação da UFMG para a comunidade acadêmica do curso em um Seminário sobre Abordagem Pedagógica (1997). As conclusões desse seminário mostram que a proposta, cujo eixo central está baseado em “resultados do aprendizado”, definidos operacionalmente, tem referência nos princípios da “tecnologia educacional”¹⁶. Dessa forma, na mudança de metodologia do ensino de Engenharia Civil, surgem contradições entre a lógica e a teoria de aquisição, que advoga maior autonomia na relação professor-

¹⁶ Como já foi mencionado, esse movimento organizado na década de 60, considera que a maior preocupação no campo do currículo é o desenvolvimento de meios para alcançar determinados fins. Na realidade, a “tecnologia educacional” possui referência no movimento intitulado *Eficiência Social*, pelo qual o currículo passa a ser visto como algo a ser organizado a partir de princípios empresariais. Nos moldes da *abordagem tecnicista ou comportamentalista*, a ênfase se encontra na obtenção de produtos específicos. A questão central é no *aprender fazer*, dar respostas específicas definidas nos objetivos operacionais. Assim, ao final do processo, o aluno tem que ser capaz de realizar os objetivos previamente determinados, sem ênfase no próprio processo de aprendizagem.

aluno (proposta inicial), e entre a lógica e a teoria de transmissão comportamentalista que define o que o aluno deve aprender (proposta efetiva)¹⁷.

Apesar da falta de referência sobre as discussões que ocorreram entre comissão de reforma e o corpo docente do curso de Engenharia Civil, o relato de um dos organizadores da reforma mostra questionamentos dos docentes em relação à mudança de metodologia do ensino baseada em “resultados do aprendizado”:

Os docentes se sentiram atraídos pela proposta devido à suposta garantia de que o aluno fosse capaz de demonstrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas do curso. Mas as discussões com a comunidade acadêmica revelou a preocupação dos docentes com as possíveis limitações da proposta, na medida em que o professor estaria restringindo o curso aos ‘resultados do aprendizado’, especificados nas disciplinas... (Entrevistado E14A)

Na realidade, todo bom ensino deve preocupar-se com resultados. A crítica que os educadores têm feito à Tecnologia Educacional é que ela resume a educação na definição operacional dos objetivos e em meios para atingi-los, sem considerar o papel do estudante nesse processo. Hoje, ao contrário, as abordagens cognitivistas voltam-se para a compreensão do processo de aprendizagem buscando formas de favorecer esse processo, garantindo-se, assim, melhor qualidade da educação.

No que se refere às “estratégias de ensino e aprendizagem” e “sistemática de avaliação”, item 6 e 7 do cronograma da reforma, o Planejamento do Projeto Curricular (1996) reafirma a necessidade de uma “mudança de postura do professor em sala de aula, estimulando o seu papel de indutor do conhecimento”. Para isso, é indicado, no referido documento, um

¹⁷ Segundo BERNSTEIN, as pedagogias renovadas caracterizam-se pelo fraco enquadramento na relação professor-aluno, enquanto nas pedagogias tradicionais ocorrem o oposto, ou seja, a realização das atividades entre professores e alunos são tão bem-definidas que conduzem a um forte enquadramento das práticas curriculares.

treinamento dos professores do curso por professores da área de Educação. De acordo com ARANTES (1998), as experiências desenvolvidas no curso de Engenharia Civil mostram a relevância de um projeto interdisciplinar entre Educação e Engenharia, uma vez que a maioria dos professores da Engenharia desconhecem métodos e técnicas de ensino, encontrando, portanto, muitas dificuldades para realizar mudanças na relação professor-aluno¹⁸.

Deve-se destacar que o planejamento da reforma não levou em consideração que as etapas de redução de carga horária e mudança do processo de ensino deveriam ser realizadas em conjunto ou mediante experiências prévias. Apesar da complexidade em realizar as duas atividades simultaneamente e o fato de o Programa REENGE não ter disponibilizado recursos suficientes para treinamento dos professores, constata-se a falta de interesse do corpo docente, em geral, para mudar o ritmo das atividades curriculares. Os seguintes depoimentos evidenciam essa questão:

...poucas pessoas fazem quase tudo aqui na escola. Está faltando gente, faltam pessoas que se comprometam e levem em frente as mudanças que foram projetadas... (Entrevistado E10A)

Não tem ninguém preparado para fazer uma mudança de metodologia do ensino de Engenharia. Alguns por não quererem, outros por ignorância e poucos com alguma noção e compreensão da importância da mudança... (Entrevistado E13A)

De maneira geral, o corpo docente se interessa pouco por uma mudança no nível da sala de aula. Os professores se habituaram com o sistema tradicional de ensino. Foram formados nesse sistema, se acostumaram com ele e muitos não estão predispostos a levar a cabo uma mudança desse tipo. (Entrevistado E14A)

¹⁸ Além das dificuldades de uma mudança cultural do corpo docente, a experiência realizada com cerca de 20 professores do curso de Engenharia Civil revelou a necessidade de recursos financeiros contínuos para efetivar uma mudança curricular dessa natureza (ARANTES, 1998).

A partir desses relatos, foi possível constatar que, de modo geral, a redução de carga horária do currículo segue o critério de racionalização e/ou otimização das atividades disciplinares sem uma mudança de abordagem pedagógica nas disciplinas do curso de Engenharia Civil.

5.3 Analisando alguns aspectos da reforma curricular

O estudo do Planejamento do Projeto Curricular (1996) mostra que a reforma foi dividida em duas etapas distintas. A primeira etapa da reforma, referente à “identificação do conteúdo do curso” e de sua estrutura, está relacionada com uma mudança dos espaços do currículo. A etapa seguinte, que trata da “abordagem pedagógica”, da “sistemática de avaliação” e das “estratégias de ensino/aprendizagem”, relaciona-se com uma mudança na forma de comunicação ou no ritmo entre professores e alunos. Essa ordem de execução das atividades evidencia que a reforma do curso recontextualiza as idéias do projeto geral da Escola A, que advoga uma mudança de metodologia do ensino que permita uma reestruturação dos espaços curriculares (Projeto de Modernização do Ensino da Escola A, 1995).

Todavia, a mudança dos arranjos curriculares do curso de Engenharia Civil não é resultado de uma mudança na estrutura curricular. Nesse aspecto, BERNSTEIN (1996) argumenta que os currículos podem ser classificados em “currículo de coleção” e “currículo integrado”. De acordo com o autor, o grau de isolamento dos conhecimentos que compõem o currículo define o tipo de currículo, ou seja, quanto maior a classificação dos conhecimentos ou quanto mais fortemente classificado for o conhecimento, o currículo será de “coleção”. Em oposição, quanto mais difícil for definir as fronteiras dos conhecimentos curriculares, mais fracamente classificado se torna o currículo, aproximando de um “currículo integrado”. Assim, uma mudança de classificação do currículo conduz a uma mudança dos espaços curriculares pela redefinição do grau de

isolamento entre os espaços do currículo. Apesar de os Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs) e do Programa de Internato Curricular (PIC) buscarem integrar os conteúdos do curso, o rearranjo das disciplinas não interfere na classificação do currículo nem no grau de isolamento curricular.

Outro aspecto que se destaca é a influência da reforma curricular no projeto da escola, e não o contrário. Apesar de o Planejamento do Projeto Curricular (1996) fazer referência ao Programa de Modernização do Ensino da Escola (1994), as Diretrizes Básicas (1993), idealizadas dois anos antes do REENGE, já apresentavam algumas propostas da escola:

- 1) Proposta do curso de “intercalar disciplinas do ciclo profissional e do ciclo básico para que o aluno, ao iniciar o curso, já se sinta cursando Engenharia Civil”, bem como “aproximar a introdução dos conceitos fundamentais das aplicações práticas” (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, 1993, p.4). Essa proposta é semelhante ao que o Projeto da Escola A (1996) designou de “verticalização curricular”. Contudo, o Planejamento do Projeto Curricular (1996), faz referência às propostas da Escola A, mencionando que a verticalização do curso será contemplada pela mistura de disciplinas básicas e profissionais.
- 2) Proposta de “programar o Curso de forma que o aluno dedique, pelo menos, 40 horas semanais à sua formação em Engenharia Civil, propondo formas de aprimoramento didático com o objetivo de levar o aluno a um estudo contínuo” (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, 1993, p.4). Nesse caso, a proposta “ensino centrado no aluno” do Projeto da Escola A (1995), tem finalidade semelhante. Apesar de não desconsiderar a importância dessa proposta, o Planejamento do Projeto Curricular (1996) propõe bolsas de pesquisa para os alunos, laboratórios abertos, estágios curriculares, reestruturação e informatização das disciplinas e projeto(s) piloto de final de curso, que não deixam de ter impacto no curso.
- 3) Proposta do curso de “discutir a carga horária didática mínima para a formação do engenheiro” (*ib.*, p.4). Idem para a proposta “minimização de

carga horária” do Projeto de Modernização do Ensino da Escola A (1995).

Uma característica relevante na reforma curricular diz respeito à relação entre a participação das áreas de conhecimento no currículo (em termos de carga horária) e a participação das áreas de conhecimento na condução da reforma do curso. Das áreas do ciclo profissional representadas na comissão de reforma, somente as áreas de Estruturas e Materiais/Construção Civil possuíam expressiva carga horária no currículo (essas áreas possuíam, antes da reforma, 24% e 18% do total de carga horária, respectivamente). Antes da reforma, a distribuição de carga horária do curso (item 5.1.1) mostra as áreas de Física (10%) e Matemática (11%), pertencentes ao ciclo básico, com cargas horárias semelhantes às áreas de Saneamento/ Meio Ambiente (11%), Transporte (15%), Geotecnia (7%) e Hidráulica/ Recursos Hídricos (13%), pertencentes ao ciclo profissional e representadas na comissão de reforma. No entanto, a Física e a Matemática não se integraram à comissão de reforma que definiu o planejamento do novo projeto curricular. Além disso, as áreas de Saneamento/ Meio Ambiente, Hidráulica/ Recursos Hídricos e Transporte/ Geotecnia ocupavam, praticamente, o mesmo espaço no currículo em relação às áreas de Química, Informática, Estatística, Desenho, Ciências Gerenciais e Topografia, que também não participam do planejamento curricular. Em resumo, a reforma é conduzida por um grupo representativo das áreas profissionalizantes do curso e aceito pelas demais áreas do currículo.

Vale ressaltar que as discussões curriculares do curso de Engenharia Civil, bem como em cursos de formação profissional, têm sido conduzidas por grupos do ciclo profissional. Se isso tem definido quem decide as coisas para o currículo, a análise do Planejamento do Projeto Curricular (1996) mostra um trabalho estrategicamente planejado visando a participação de toda a comunidade acadêmica na reforma curricular¹⁹. De acordo com o coordenador

¹⁹ Cabe lembrar outro processo de reforma curricular de outro curso da área de Ciências Exatas, cujo ciclo básico foi eliminado do currículo. Apesar de a reforma do curso de Engenharia Civil ter sido diferente, foi possível constatar o receio dos docentes do ciclo

da reforma:

Desde o início, a gente se propôs a fazer um trabalho sem pressa, com cronograma apertado mas sem pressa de saltar etapas, e procurando, nessas etapas bem definidas, um cronograma bem definido, fazer uma consulta a comunidade, conversar com a comunidade, tentar trazer a comunidade para a discussão. Na minha avaliação, na época, foram gastas trezentas horas de reunião com diferentes professores, diferentes unidades, diferente departamentos. (Entrevistado E10A)

Se, por um lado, a interação entre comissão de reforma e comunidade acadêmica demonstra a forma participativa com que os trabalhos da reforma foram desenvolvidos, por outro lado, os organizadores da reforma buscam, nesse processo, maior legitimidade para as propostas da reforma curricular. Nesse aspecto, observa-se uma participação por cooptação da comunidade acadêmica, uma vez que “a fase de planejamento da reforma curricular serviu, em grande parte, para aumentar a adesão da comunidade acadêmica em relação às propostas da reforma” (Entrevistado E11A). A análise dessa questão mostra que a maioria das propostas apresentadas no Planejamento da Projeto Curricular (1996) já tinham sido projetadas tanto pelas Diretrizes Básicas (1993) quanto pelo Projeto de Modernização da Escola A (1995).

No entanto, a fase de planejamento da reforma confirma o isolamento existente entre ciclo básico e ciclo profissional²⁰. Nesse sentido, foi possível constatar o “*desinteresse de várias áreas de conhecimento, principalmente as do ciclo básico, com a condução dos trabalhos da reforma curricular*” (Entrevistado E14A). Ou a inexistência de oposições e/ou resistências das áreas de formação básica em relação aos aspectos estruturantes da reforma.

Para atingir os objetivos da reforma curricular, vários padrões

básico de que esse mesmo fenômeno pudesse ocorrer na reforma do curso de Engenharia Civil.

²⁰ Na segunda parte desta tese, referente ao estudo dos projetos pedagógicos em duas escolas de Engenharia participantes do REENGE, discuti o isolamento existente entre o ciclo básico e o profissional nos currículos das Engenharias.

institucionais foram utilizados pela comissão de reforma. Dentre eles, podem ser destacados:

- 1 Especificação do novo perfil do engenheiro civil, que buscou demonstrar como a nova formação em Engenharia Civil não deixaria de considerar todos os aspectos de uma formação abrangente e de acordo com o que se esperava de um novo profissional dessa área.
- 2 Aplicação de questionários e consultas a todos os professores do curso, com o objetivo de colher informações sobre a situação de cada uma das disciplinas, bem como das expectativas dos docentes em relação às propostas de mudança.
- 3 Criação, no âmbito de cada um dos cinco departamentos ligados ao ensino profissional, das comissões departamentais de modernização curricular. Essas comissões tiveram um papel fundamental no sentido de servir de elo entre a Comissão de Reforma e os referidos departamentos, facilitando o andamento dos trabalhos.
- 4 Promoção de reuniões periódicas, com cada um dos 23 departamentos que ofereciam disciplinas para o curso de Engenharia Civil, com o objetivo de discutir e encaminhar as propostas da reforma curricular.
- 5 Apreciação e aprovação de cada etapa do planejamento curricular à comunidade acadêmica nos diferentes níveis hierárquicos da Universidade. Primeiramente, os trabalhos da reforma foram avaliados e aprovados pela Comissão de Reforma, pelas Comissões Departamentais e pela comunidade acadêmica do curso. Posteriormente, as propostas foram apreciadas e aprovadas pela Colegiado do Curso e pela Congregação da escola. Após a definição do novo currículo, buscou-se a sua aprovação na Pró-Reitoria de Graduação e no Conselho Universitário.

- 6 Participação de um especialista em currículo para auxiliar o planejamento da reforma curricular.
- 7 Agilização dos trabalhos da comissão de reforma do curso por uma “equipe de apoio”, financiada com recursos do REENGE (Bolsa de Iniciação Científica - BIC), durante o período de um ano. Para isso, foram selecionados cinco alunos matriculados no curso e um profissional graduado em Engenharia Civil para orientá-los. De acordo com o coordenador da reforma, “o sucesso da reforma do curso, em grande parte, esteve relacionado com o trabalho desenvolvido por essa equipe de apoio” (entrevistado E10A).

Em conclusão, os estudos sobre a construção da reforma curricular do curso de Engenharia Civil mostram que as propostas curriculares estavam mais relacionadas com diagnósticos e idéias já presentes no curso que, às vezes, coincidiam e outras não com as propostas do REENGE. O discurso do Programa REENGE argumenta que os currículos de Engenharia não favoreciam maior competitividade para o setor industrial. Argumenta-se também que o currículo constituía um fator agravante para evasão escolar do curso. Mas as análises das Diretrizes Básicas (1993) e do Planejamento do Projeto Curricular (1996) evidenciaram uma característica endógena da reforma, ou seja, a reforma é minuciosamente planejada e conduzida pelo colegiado do curso, que busca superar problemas já detectados no curso, de acordo com as possibilidades e limites apresentadas pela situação real do curso e da universidade em que se insere.

As análises dos aspectos estruturantes da reforma curricular mostram ainda que as propostas do curso de Engenharia Civil contrariam algumas propostas do Programa REENGE, voltadas para a formação de *coalizões externas* (com o setor industrial e entre escolas de Engenharia) e/ou *coalizões internas* (entre áreas de conhecimento da Engenharia e entre diferentes níveis de ensino em Engenharia). Todavia, a perspectiva seguida pelos organizadores

da reforma mostra-se mais apropriada à realidade do curso. Por isso é que os estudiosos²¹ do currículo enfatizam critérios internos e externos ao sistema como responsáveis pelo tipo e nível de recontextualização que uma proposta sofre ao ser apropriada em determinado contexto. Nesse aspecto, as análises apresentadas nesse estudo evidenciaram a relevância de um melhor equilíbrio na distribuição de carga horária entre as áreas de conhecimento do curso, bem como de uma melhor organização curricular e de um maior controle sobre as atividades exercidas entre professores e alunos. Assim, a compreensão sobre o conteúdo e forma assumidos por um currículo se amplia quando são consideradas as forças e os interesses sociais que criaram condições para a vitória de determinadas posições que definiram a orientação assumida pelo currículo.

²¹ GOODSON (1983) propõe um modelo de análise para mudanças ocorridas nas disciplinas escolares, que se aplica para as mudanças curriculares e que combina com análises no nível macro e micro. Nesse sentido, o autor oferece um modelo analítico baseado em três hipóteses: primeiro, os conteúdos não são entidades monolíticas, mas um amálgama mutável de subgrupos e tradições. Segundo, no processo de estabelecer um conteúdo escolar, os grupos de base de um conteúdo tendem a mudar, da promoção de uma tradição utilitária e pedagógica, em direção a uma tradição acadêmica. Terceiro, nos casos estudados, muito do debate sobre currículo pode ser interpretado em termos de conflito dos conteúdos sobre *status*, recursos e território. Na mesma direção, encontram-se os estudos de Stephen Ball que também apresenta um modelo para analisar as mudanças ocorridas em uma disciplina escolar. BALL (1985) distingue dois elementos básicos em seu modelo: *condições de mudança* (mudanças nas condições econômicas e sociais de escolarização que permitem, inibem ou possibilitam mudanças no processo de ensino e no conteúdo escolar) e *relações de mudança* (atividades e estratégias que iniciaram a mudança).

CAPÍTULO 6

ANALISANDO AS CONTINUIDADES E AS RUPTURAS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

O currículo não é o veículo de algo a ser transmitido e passivamente absorvido, mas o terreno em que ativamente se criará e produzirá cultura. O currículo é assim um terreno de produção e de política cultural, no qual as matérias existentes funcionam como matéria-prima de criação, recriação e, sobretudo de contestação e transgressão. (MOREIRA e SILVA, 1994, p.28)

Após a análise do planejamento do projeto curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A, este capítulo tem o objetivo central de analisar as continuidades e rupturas no currículo. Para isso, analisam-se o novo currículo projetado (Projeto de Mudança Curricular, 1997), bem como as mudanças que ocorreram no currículo projetado decorrentes do processo de implementação curricular. Primeiramente, mostro que a reforma privilegia as matérias obrigatórias do ciclo profissional em detrimento das matérias de formação básica e de formação especializada. Ou seja, as análises mostram redução de carga horária no ciclo básico e nas ênfases do curso, e ampliação de carga horária no ciclo profissional. Na mesma direção, a “flexibilização curricular”, proveniente do Projeto de Modernização Curricular da Escola A (1994), somente é aplicada em determinadas áreas de conhecimento do ciclo básico e nas ênfases, enquanto as matérias obrigatórias do ciclo profissional são enrijecidas. No que se refere à proposta geral de “verticalização curricular”, evidencio que a mistura de disciplinas do ciclo básico com as do ciclo profissional é substituída pelo deslocamento de algumas matérias do ciclo profissional para o ciclo básico.

Posteriormente, discuto as inovações curriculares, referentes ao Programa de Internato Curricular (PIC) e aos Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs). Mostro que essas inovações seguem perspectivas político-pedagógicas diferentes do Programa REENGE. Enquanto o REENGE advoga uma formação especializada com integração das matérias de formação básica com as profissionais, os TIMs buscam formar um engenheiro generalista, porque propõem uma integração horizontal entre áreas do ciclo profissional em um

mesmo nível curricular. Na mesma direção, foram constatados diferentes propósitos entre o PIC e o Programa REENGE: enquanto o REENGE busca novos mecanismos para o ensino de Engenharia capazes de aumentar a competitividade do setor produtivo, o PIC visa suprir demandas da sociedade para a universidade pública, propondo uma prática integradora ensino-extensão, cujo objetivo é expor os alunos à realidade das populações carentes de obras civis.

Para organizar as idéias contidas neste capítulo, nos itens 6.1 e 6.2 são analisadas as continuidades, as rupturas e as contradições em relação às propostas de “redução de carga horária”, “verticalização curricular” e “flexibilização curricular” projetadas pelo Planejamento do Projeto Curricular (1996). Nessa etapa, abordo a Resolução 48/76, que fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso, mostrando que esse instrumento legal teve poder e força para instituir e direcionar os rumos da reestruturação curricular. No item 6.3 *As descontinuidades promovidas pela reforma curricular*, são discutidos os projetos referentes ao Programa de Internato Curricular e aos Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares, que instigaram a comunidade acadêmica a desenvolver diferentes atitudes e comportamentos no curso. No item 6.4 *Mudanças do currículo projetado*, são analisadas as dificuldades estruturais, operacionais e culturais que modificaram o currículo projetado pela reforma durante o processo de implementação curricular.

6.1 Analisando a reformulação dos espaços curriculares

O processo de “minimização de carga horária” reduziu em torno de 10% a carga horária total do curso (média de 4.100 horas para 3.750 horas). Se essa redução foi de pequena ordem, as alterações de carga horária entre diferentes áreas de conhecimento do curso foram notáveis. A TAB. 6.1 mostra reduções de carga horária nos primeiros anos do curso, em maior proporção nas áreas do ciclo básico, e nas “ênfases” do último período. Em relação às matérias obrigatórias do ciclo profissional, observa-se aumento de carga horária. De acordo com o coordenador da reforma, “a gente conseguiu uma boa redução de carga horária no ciclo básico, mas não conseguimos, efetivamente, uma grande redução de carga horária no ciclo profissional”. (Entrevistado E10A).

Para a análise das modificações de carga horária no curso de Engenharia Civil, foram elaboradas quatro tabelas (6.2 a 6.6) que comparam as cargas horárias das matérias do currículo anterior e do currículo reformado de acordo com a Resolução 48/76. Como já foi dito no capítulo introdutório, a Resolução 48/76, do extinto CFE (Conselho Federal de Educação), é a legislação que fixava, na época, os mínimos de conteúdo e de duração para os diferentes cursos de graduação em Engenharia e definia suas áreas de habilitações.

TABELA 6.1
Modificação das cargas horárias do curso de Engenharia Civil

Área de conhecimento	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação (%)
Matemática	450	330	-26,67
Física	405	330	-18,52
Informática	165	120	-27,27
Estatística	120	60	-50,00
Química	105	90	-14,29
Geologia	60	60	0,00
Topografia	135	105	-22,22
Desenho	240	90	-62,50
Ciências Humanas	30	120	+300,00
Ciências Gerenciais	120	120	0,00
Estruturas	570	540	-5,26
Geotecnia	240	240	0,00
Hidráulica/Recursos Hídricos	195	240	+23,08
Materiais/Construção Civil	315	300	-4,76
Saneamento/Meio Ambiente	90	240	+166,66
Transportes	180	240	+33,33
Arquitetura/Urbanismo	60	60	0,00
Eletrotécnica	60	60	0,00
Introdução à Engenharia	NÃO EXISTIA	30	-
Direito e Legislação	45	30	-33,33
Educação Física	30	ELIMINADA	-
Redação Técnica	30	ELIMINADA	-
Estágio/Internato Curricular	60	120	+100
Ênfases	330 a 435	ELIMINADAS	-
TIMs	NÃO EXISTIA	45	-
Optativas de Engenharia	NÃO EXISTIA	180	-
Total	4035 a 4140	3750	-7,06% a -9,42%

TABELA 6.2
Modificação das cargas horárias das matérias de formação básica segundo a Resolução 48/76

Matérias de Formação básica (Resolução 48/76)	CH (horas) Resolução 48/76	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação* (%)
Matemática	345	450	330	-4
Física	240	315	270	+13
Química	75	105	90	+20
Mecânica	60	90	60	0
Computação	60	165	120	+100
Estatística	90	120	60	-33
Expressão Gráfica	60	60	45	-25
Eletricidade	75	60	60	-20
Resistência Materiais	60	120	120	+100
Fenômenos Transporte	60	60	60	0
Soma	1125	1515	1215	+3

*Variação percentual entre as C.H. da Resolução 48/76 e as do currículo reformado.

A TAB. 6.2 mostra as modificações de carga horária que ocorreram nas “matérias de formação básica”, conforme as especificações da Resolução 48/76¹. A soma das cargas horárias dessas matérias mostra o currículo reformado com 1215 horas totais, valor próximo do especificado pela legislação (1125 horas), mas 20% inferior ao do currículo anterior. A análise das novas cargas horárias mostra as matérias Matemática, Expressão Gráfica, Eletricidade e Estatística com cargas horárias inferiores às propostas pela Resolução 48/76. No entanto, a carga horária da matéria Resistência dos Materiais é o dobro da carga horária recomendada pela legislação. Isso se explica pelo fato de a matéria Resistência dos Materiais, pertencente ao ciclo profissional, seguir a mesma tendência de aumento de carga horária verificada para as matérias de “formação profissional geral” (TAB. 6.4).

TABELA 6.3
Modificação das cargas horárias das matérias de formação geral segundo a Resolução 48/76

Matérias de Formação geral (Resolução 48/76)	CH (horas) Resolução 48/76	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação* (%)
---	-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	----------------------

¹ Note-se que as matérias Desenho, Eletricidade, Resistência dos Materiais e Fenômeno de Transporte são consideradas de formação básica pela legislação, mas estão situadas no ciclo profissional do curso. O inverso também ocorre em relação à matéria de Topografia, situada no ciclo básico do curso, mas considerada de formação profissional pela legislação.

Ciências Humanas	90	30	120	+33
Economia	60	60	60	0
Administração	60	60	60	0
Ciências do Ambiente	30	30	30	0
Soma	240	180	270	+13

*Variação percentual entre as CH da Resolução 48/76 e as do currículo reformado.

Analisando as “matérias de formação geral” (TAB. 6.3), percebe-se um aumento de 50% de carga horária no currículo, influenciado exclusivamente pelo expressivo aumento de carga horária na área de ciências humanas e sociais (300%). Apesar dessa grande variação, a TAB. 6.3 mostra que a legislação já prescrevia, desde 1976, uma carga horária para a área de ciências humanas e sociais três vezes superior à carga horária do currículo anterior. Vale lembrar que essa carga horária foi acompanhada por uma ampla liberdade de escolha das disciplinas a serem cursadas pelos alunos na unidade acadêmica em que se encontram os cursos de Ciências Humanas. Para isso, os alunos escolhem um elenco de disciplinas ofertadas pelos Colegiados dos Cursos de Ciências Humanas, em comum acordo com o Colegiado de Engenharia Civil. O aumento geral de carga horária para as matérias de formação geral faz o currículo superar o valor total recomendado pela Resolução 48/76 em 13%.

Tendo em vista a necessidade de conhecer melhor os problemas existentes na sociedade e as formas de resolvê-los, é evidente que reformas curriculares em cursos de formação profissional tenham uma sólida formação em Ciências Humanas. Nesse sentido, é fundamental que o profissional formado em Engenharia obtenha maiores condições de discutir, principalmente política e economia, indispensáveis para uma profissão que, historicamente possui forte relação com o setor produtivo.

TABELA 6.4
Modificação das cargas horárias das matérias de formação profissional geral segundo a Resolução 48/76

Matérias de formação Profissional geral (Resolução 48/76)	CH (horas) Resolução 48/76	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação* (%)
Topografia	60	135	105	+75
Mec. Solos/ Geologia	90	180	180	+100
Hidrologia Aplicada	60	60	60	0
Hidráulica	60	75	120	+100
Teoria das Estruturas	75	180	120	+60
Materiais/Construção	90	135	120	+33
Sistemas Estruturais	180	270	300	+67
Transportes	120	60	120	0
Saneamento Básico	120	60	120	0

Construção Civil	120	180	180	+50
Soma	975	1335	1425	+46

*Variação percentual entre as CH da Resolução 48/76 e as do currículo reformado.

Com relação às “matérias de formação profissional geral”, referentes à TAB. 6.4, verifica-se um aumento global de carga horária no currículo de aproximadamente 7%. Apesar dessa pequena variação, o currículo reformado supera o valor da carga horária recomendada pela legislação em 46%.

TABELA 6.5
Modificação das cargas horárias das matérias de formação profissional específica*
segundo a Resolução 48/76

Matérias de formação profissional específica* (Resolução 48/76)	CH (horas) Resolução 48/76	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação** (%)
Fundações e Contenções	600 horas para o conjunto de matérias	120	120	-
Expressão Gráfica		180	45	-
Transporte		120	120	-
Saneamento		0	30	-
Ciências do Ambiente		0	60	-
Arquitetura e Urbanismo		60	60	-
Soma		480	435	-28

* Matérias características de cada habilitação, estabelecidas pela própria instituição.

**Variação percentual entre as CH da Resolução 48/76 e as do currículo reformado.

Quanto às “matérias de formação profissional específica” (TAB. 6.5) observa-se uma redução global de carga horária, em relação ao currículo anterior, superior a 9%. Isso se deve à expressiva redução na área de Expressão Gráfica, apesar dos acréscimos de carga horária nas matérias de Saneamento e Ciências do Ambiente. De qualquer forma, as mudanças de carga horária das matérias de formação profissional específica mostram uma redução de 28% em relação ao valor especificado pela legislação. Essa redução segue o objetivo da reforma de

que a formação profissional específica do engenheiro civil deveria ser transferida para cursos de pós-graduação.

TABELA 6.6
Modificação das cargas horárias das matérias de complementação para integralização do currículo pleno* segundo a Resolução 48/76

Matérias de Complementação (Resolução 48/76)	CH (horas) Resolução 48/76	CH (horas) currículo anterior	CH (horas) currículo reformado	Variação ** (%)
Introdução à Engenharia	660 horas para o conjunto de matérias	-	30	-
TIMs		-	45	-
Ênfases		330 a 435	-	-
Optativas		-	180	-
Direito e Legislação		45	30	-
Educação Física		30	-	-
Redação Técnica		30	-	-
Estágio/Internato		60	120	-
Soma		495 a 600	405	-39

* Extensão ou desdobramento das matérias anteriores, outras matérias de caráter profissional específico e estágio supervisionado.

** Variação percentual entre as CH da Resolução 48/76 e as do currículo reformado.

No que se refere às “matérias de complementação para integralização curricular”, (TAB. 6.6), a reforma também reduz a carga horária do currículo anterior em torno de 26% (valor médio, tendo em vista as cargas horárias variadas das ênfases). A redução desse grupo de matérias se deve à substituição das ênfases do currículo por um conjunto de disciplinas optativas (redução superior a 50%) e à exclusão das matérias de Educação Física e Redação Técnica. No entanto, observa-se a inclusão de novas disciplinas no curso, referentes aos Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs), ao Programa Internato Curricular (PIC) e à disciplina Introdução à Engenharia. A inclusão do Programa de Internato Curricular no currículo faz a carga horária do Estágio Curricular aumentar em 100%.

A análise das mudanças dos espaços curriculares mostra ainda que o aumento

expressivo de carga horária na área de Saneamento/Meio Ambiente (167% de acréscimo) provém da proposta geral da Escola A, que busca a inclusão de conteúdos ambientais em todos os cursos. Nesse aspecto, há de se destacar a valorização das questões ambientais tendo em vista o agravamento dos problemas de ordem ecológica dos últimos anos. No entanto, não foram inseridos conteúdos de Automação e Controle e de Engenharia de Produção no currículo reformado, conforme previsto pelo Planejamento do Projeto Curricular (1996).

Dois fatores contribuíram para a manutenção e/ou o aumento de carga horária no ciclo profissional. O primeiro deles refere-se à pesquisa realizada em escolas de Engenharia de São Paulo que evidenciou cargas horárias do ciclo profissional do curso inferiores às praticadas pelas escolas paulistas (Planejamento do Projeto Curricular, 1996). Isso mostra que se, por um lado, as visitas a outras escolas foi útil na busca de novas experiências curriculares, por outro, o contato com currículos de Engenharia de São Paulo manteve algumas tradições do currículo, como a estrutura disciplinar, a lógica ciclo básico-ciclo profissional e as elevadas cargas horárias nas áreas hegemônicas do currículo. Sobre essa última questão, constatou-se, durante a fase de Planejamento do Projeto Curricular (1996), um estudo comparativo das cargas horárias dos cursos de Engenharia Civil de São Paulo com as do curso da Escola A. No que diz respeito às áreas de formação profissional, o levantamento mostra cargas horárias das escolas paulistas, de modo geral, superiores às da Escola A. De acordo com a comissão de reforma, esses dados favorecem o aumento de carga horária em áreas do ciclo profissional que possuíam menor influência curricular tais como Transporte, Saneamento e Meio Ambiente, Hidráulica e Recursos Hídricos. No entanto, eles também reduzem as possibilidades de enxugamento das cargas horárias das áreas de Estruturas e de Materiais/ Construção Civil, as duas áreas do ciclo profissional com maior carga horária no currículo.

O segundo fator diz respeito ao discurso dos organizadores da reforma de que o curso não possuía uma “formação plena” em Engenharia Civil (Diretrizes Básicas. Documento Preliminar, 1993). Esse argumento favorece o aumento de carga horária para as áreas do ciclo profissional que requerem maior participação no currículo, como Saneamento e Meio Ambiente, Hidráulica/Recursos Hídricos, Geotecnia e Transporte. Vale lembrar que as Diretrizes Básicas da Reforma (1993) propuseram um enxugamento generalizado de carga horária para o curso de Engenharia Civil, acompanhado de um melhor equilíbrio na distribuição de carga horária entre as grandes áreas do ciclo profissional. Entretanto, durante a fase de Planejamento do Projeto curricular (1996), foram observadas resistências das áreas hegemônicas (Estruturas e Materiais/Construção Civil) tanto para a redução de suas cargas horárias, quanto para a transferência de suas cargas horárias para áreas desfavorecidas do curso. A evidência disso se fez notar nos relatos que se seguem:

...sempre há um corporativismo de certas áreas que não enxergam o curso como um todo, uma reserva de domínio num curso com seis áreas. Ainda não existe um departamento único para o curso. Temos cinco departamentos que contemplam seis áreas. Então, cada um ainda quer manter as disciplinas, manter carga horária para não perder espaço no curso como um todo. (Entrevistado E10A).

Na tentativa de equilibrar as cargas horárias do ciclo profissional, as áreas com maior participação no currículo questionaram a transferência de suas cargas horárias para outras áreas [...] O principal argumento foi o de que as diferenças existentes tinham que ser mantidas em função do nível de organização entre as áreas do ciclo profissional. (Entrevistado E11A)

As áreas do ciclo profissional que detinham maior participação no currículo defenderam a manutenção de suas cargas horárias alegando que essa maior participação no currículo tinha sido conquistada ao longo do tempo. (Entrevistado E14A)

As análises mostram ainda que as áreas de Estruturas e Materiais/Construção Civil não se opõem ao aumento de carga horária das áreas menos favorecidas do ciclo profissional. Esse consenso em torno da redução das diferenças de carga horária entre as áreas do ciclo profissional se estabelece uma vez que não implicava perda da hegemonia de carga horária das áreas de Estruturas e Materiais/Construção e conferia maior prestígio para o curso de Engenharia Civil. Assim, o objetivo de um melhor equilíbrio de carga horária entre áreas do ciclo profissional é alcançado através do aumento das cargas horárias das áreas menos favorecidas, e não por uma redistribuição das cargas horárias existentes no ciclo profissional, conforme previsto nas Diretrizes Básicas, Documento Preliminar (1993) da reforma curricular.

No que diz respeito às consultas realizadas pela comissão de reforma às escolas de Engenharia paulistas (Planejamento do Projeto Curricular, 1996), foi possível constatar as seguinte contribuições:

- 1 Implantação da disciplina Introdução à Engenharia. As quatro escolas de Engenharia paulistas apresentavam essa disciplina no currículo de Engenharia Civil;

- 2 Implementação de trabalhos ao longo do curso e ampliação do número de disciplinas optativas. Na mesma direção, as escolas paulistas possuíam “trabalho de fim-de-curso” e uma “ampla gama de disciplinas optativas” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996);
- 3 Elevação da carga horária do Estágio Supervisionado de 60 horas para 120 horas. As escolas de São Paulo prestigiam em suas reformas as atividades do tipo escola-empresa. No entanto, não se verifica uma nova sistemática para o Estágio Supervisionado.

Se, por um lado, o contato com outras escolas de São Paulo introduz experiências bem-sucedidas no curso de Engenharia Civil da Escola A; por outro, não ocorre uma troca de diferentes práticas curriculares entre as escolas. Conforme as análises apresentadas na primeira parte desta tese, que analisa o Programa REENGE, as agências de fomento da reforma propõem a formação de “coalizão externa” entre as escolas de Engenharia participantes do projeto, cujo objetivo é o de buscar um intercâmbio de diferentes experiências curriculares em projetos interescolares.

6.2 Os resultados da verticalização e flexibilização curricular

A exemplo do que foi constatado nas mudanças dos arranjos curriculares, as propostas de “verticalização curricular” e “flexibilização curricular”, previstas no Planejamento do Projeto Curricular (1996), também apresentaram limitações, particularidades e redirecionamentos no Projeto de Mudança Curricular (1997). Apesar do consenso da comunidade acadêmica em torno da idéia de aproximar as disciplinas básicas das profissionais, os resultados do processo de “verticalização curricular” foram muito modestos. De acordo com o relato de um entrevistado, “na hora de implementar uma proposta desse tipo é que a gente percebe a dificuldade que os docentes têm de romper ou de mudar a lógica do currículo...” (Entrevistado E13A). Dentre os motivos apresentados pelos entrevistados, destaca-se o argumento de que “é difícil conceber um currículo cujos conhecimentos teóricos sejam simultâneos ou posteriores aos conhecimentos técnicos” (Entrevistado E14A).

Diante dessas dificuldades, a “verticalização curricular”, definida como uma mistura de disciplinas do curso, se restringiu aos deslocamentos de algumas matérias: transferência de

disciplinas da área gráfica para o primeiro ano do curso e a introdução de duas disciplinas da área ambiental a partir do segundo ano. Destaca-se, ainda, no processo de verticalização curricular, a particularidade do deslocamento de disciplinas do ciclo profissional para o ciclo básico. Se, por um lado, reduziu-se o grau de isolamento entre os dois ciclos (básico e profissional); por outro lado, mantém-se, praticamente inalterada, a tradição curricular de que os conteúdos básicos devem ser ensinados num primeiro estágio curricular para serem posteriormente aplicados nas matérias profissionais.

Com relação à área gráfica, a análise dos novos conteúdos da matéria desenho evidencia uma mudança de enfoque prático-operacional para aspectos de natureza teórica do desenho. Isso não significa que as disciplinas da área gráfica não introduzem, no início do curso, atividades práticas ou de projetos de Engenharia, mas adquirem caráter de disciplinas básicas. No entanto, as disciplinas da área ambiental atingem os objetivos da “verticalização curricular” na medida em que os conteúdos teóricos e práticos se integram num mesmo estágio de desenvolvimento curricular.

Nesse contexto, vale lembrar a pesquisa realizada pela comissão de reforma junto aos professores dos cinco principais departamentos do ciclo profissional sobre a importância das disciplinas básicas (Planejamento do Projeto Curricular, 1996). A análise dessa pesquisa mostra que a formação eclética do curso de Engenharia Civil (em seis grandes áreas de conhecimento) requeria grande quantidade de conteúdos básicos nos primeiros anos do curso, notadamente para atender às demandas da área de Estruturas. Isso reduz as possibilidades de uma mistura mais ampla entre matérias do ciclo profissional e do ciclo básico.

Sobre essa lógica de formação ciclo básico-ciclo profissional, Schön (1992) defende a introdução de problemas práticos, desde o início do curso, para serem estudados à luz de teorias. Ou seja, o conhecimento teórico se tornaria um fator mobilizador para a aprendizagem de forma que os alunos compreendessem e vivenciassem a relação teoria/prática. Donald Schön desenvolve experiências bem-sucedidas buscando mostrar a necessidade de os educadores compreenderem esse tipo de formação profissional² que envolve uma mudança da lógica curricular ciclo básico-ciclo profissional³. Todavia, em um currículo voltado para a solução de problemas práticos, devem existir espaços de sistematização e de integração que reduzam a fragmentação dos conhecimentos. De qualquer forma, pode-se dizer que, se houvesse uma compreensão da proposta de formação profissional, como a discutida por

² Donald Schön é professor do curso de Arquitetura do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) e realiza estudos, com bases filosóficas, no campo da formação profissional.

³ Vale lembrar que nos currículos profissionais americanos os conhecimentos teóricos são sistematizados na graduação e os projetos práticos são desenvolvidos no nível de pós-

SCHÖN (1992), a mudança curricular do curso de Engenharia Civil seria de outra natureza.

Quanto à “flexibilização curricular”, a análise do Projeto de Mudança Curricular (1997) mostra modificações na Física, nas Ciências Humanas e nas Ênfases. Para a Física, foi flexibilizada metade da carga horária de laboratório, correspondente a 45 horas das 270 horas totais. Os alunos escolhem uma entre seis disciplinas envolvendo diferentes conteúdos de Física. Para a área de Ciências Humanas, foram flexibilizadas todas as 120 horas do novo currículo. Foi disponibilizado um expressivo elenco de disciplinas da área de Humanas, com a particularidade de os alunos poderem cursar toda a carga horária na unidade de origem e em conjunto com os alunos matriculados nos cursos de Ciências Humanas e Sociais.

Nesse contexto, vale lembrar o Projeto de Flexibilização Curricular (1997) da Pró-Reitoria de Graduação, desenvolvido na mesma época da reforma da Engenharia, que prevê a interação entre diferentes unidades acadêmicas. Entretanto, essa expressiva ampliação de carga horária para a área de Ciências Humanas não foi acompanhada de um planejamento que definisse os conteúdos mínimos importantes para a formação dos alunos de Engenharia Civil. Constata-se que os organizadores da reforma buscam uma mudança de atitude ou de comportamento dos alunos, conforme relato do coordenador do curso:

O aluno que acha que o importante é só calcular viga, calcular pilar, calcular velocidade da água, coisas desse tipo, ele não vê que o conhecimento é muito mais amplo. Essa convivência com alunos da área de Ciências Humanas “abre a cabeça” do aluno de Engenharia, ele tem uma visão mais humanística das coisas. (Entrevistado E12A)

No entanto, os alunos esperam, com as disciplinas de Humanas, suprir necessidades do mercado de trabalho. A evidência disso está na demanda do alunado para disciplinas aplicadas à Engenharia, como *Psicologia para a Indústria* ou *Psicologia Aplicada à Engenharia*, ou então, *Sociologia Aplicada à Engenharia*. Essas escolhas reafirmam o caráter complementar e/ou utilitarista (KAWAMURA, 1979) que, de modo geral, os alunos de Engenharia buscam nas Ciências Humanas e Sociais.

No que diz respeito às ênfases do curso, conforme foi descrito no capítulo anterior, elas deveriam perder o caráter de obrigatoriedade ou então ser eliminadas do currículo (Planejamento do Projeto Curricular, 1996). Entretanto, a solução foi transformá-las em “ênfases flexíveis”, ou seja, a substituição de um elenco fixo de disciplinas de uma das grandes áreas do ciclo profissional (uma ênfase) por uma carga horária de 180 horas (menos da

graduação.

metade da carga horária das ênfases) de um leque de disciplinas optativas de Engenharia, de acordo com o seguinte critério: 120 horas em disciplinas oferecidas pelos cinco grandes departamentos do ciclo profissional e 60 horas em disciplinas de outros departamentos de Engenharia da Escola A, que obtivessem autorização do Colegiado para participar do processo (Projeto de Mudança Curricular, 1997).

A análise da redução de carga horária das ênfases do curso evidenciou o interesse dos organizadores da reforma de que os alunos continuassem o processo de formação em Engenharia nos cursos de pós-graduação da escola, conforme relato de dois entrevistados:

A mudança das ênfases vem de encontro com a meta do curso de que o aluno de Engenharia Civil deveria possuir uma formação mais plena nas diferentes áreas do currículo. Assim, a especialização em uma determinada área seria conduzida para cursos de pós-graduação. (Entrevistado E10A)

A tentativa de eliminação ou redução das ênfases é decorrente da mudança que se pretendia fazer: formação básica e mais abrangente em Engenharia Civil e formação especializada em cursos de pós-graduação da escola. (Entrevistado E14A)

Contudo, há de se destacar também que essa mudança foi proposta numa época em que a maioria dos alunos (cerca de 70%) escolhiam a ênfase de construção civil para concluir o curso. Pode-se dizer que essa concentração de alunos em apenas uma das ênfases faz com que as demais áreas do ciclo profissional, de certa forma, se desinteressem pela continuidade das ênfases curriculares.

Mas, contrariando a expectativa de flexibilização curricular, outras áreas de conhecimento foram enrijecidas no currículo. As matérias obrigatórias do ciclo profissional tiveram aumento do número de disciplinas e de pré-requisitos e as novas disciplinas Trabalho Integralizador Multidisciplinar (TIM) também contribuem para aumento de rigidez curricular porque requerem a conclusão de determinados períodos do curso para iniciar um determinado estágio de integração curricular.

Deve-se destacar ainda a relação da flexibilização curricular com os processos de exclusão/inclusão social. Embora outros fatores estruturais como desigualdades sociais, condições de trabalho, políticas de estímulo a determinadas áreas, e diferenciações culturais das escolas, sejam os principais fatores determinantes da inclusão/exclusão social, não se pode desconsiderar o efeito das diferentes trajetórias curriculares dos alunos. Isso porque

diferentes percursos de formação profissional estabelecem ou mantêm as desigualdades pelas diferentes condições de aproveitamento das possibilidades oferecidas. Assim, se, por um lado, a proposta de flexibilização do currículo busca diversificar a formação dos alunos, seja para fornecer uma autonomia de escolha de estudos, seja para atender a finalidades profissionais específicas de cada área, por outro lado, a diferenciação educacional não deixa de promover novas hierarquizações no sistema educacional, seja entre os cursos de uma mesma escola, seja entre escolas.

Pode ser útil, nesse ponto, fazer um sumário do que foi exposto até aqui. O currículo projetado pela reforma curricular evidencia diferentes resultados em relação às propostas gerais de “redução de carga horária” e “flexibilização curricular”. Quanto às mudanças de carga horária, as análises mostram que nos primeiros anos do curso prevalece o enxugamento dos espaços curriculares ocupados pelas matérias de formação básica. Na mesma direção, as ênfases do curso são substituídas por um leque de disciplinas optativas com carga horária bem inferior (acima de 50%). No entanto, no ciclo profissional, ocorrem acréscimos de carga horária em algumas matérias obrigatórias (Saneamento/ Meio Ambiente, Transporte e Geotecnia) devido à proposta de equilibrar os arranjos curriculares do ciclo profissional. Quanto à flexibilização curricular, as análises mostram flexibilidade somente para algumas áreas de conhecimento (Física, Ciências Humanas e Ênfases). No ciclo profissional, verifica-se um aumento de rigidez curricular devido ao aumento de disciplinas obrigatórias e do processo de integração curricular. De modo geral, conclui-se que, tanto mais valorizada a área do currículo, maior a rigidez curricular; tanto menos, maior a flexibilidade; tanto mais organizada, maiores as conquistas; tanto menos, maiores as perdas.

6.3 As descontinuidades promovidas pela reforma curricular

O objetivo desse item é analisar as propostas da reforma que desafiaram professores e alunos a adotar atitudes e comportamentos diferentes perante o novo currículo de Engenharia Civil. Referem-se ao Programa de Internato Curricular (PIC) e aos Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs), duas inovações que rompem com a tradição curricular tendo em vista suas diferentes características político-pedagógicas em relação às demais atividades do curso.

O PIC é uma experiência de integração ensino-extensão, cujo objetivo é desenvolver

estudos ou anteprojetos para localidades carentes de Engenharia, enquanto os TIMs são projetos que visam integrar conhecimentos do curso num determinado nível curricular. Como o PIC e os TIMs necessitam de professores de diferentes áreas de conhecimento do curso, essas disciplinas são conduzidas pelo colegiado de Engenharia Civil. Assim, de forma inédita, o colegiado do curso recebe encargos didáticos para desenvolver atividades de integração curricular, estabelecendo novas relações com o curso e com os departamentos da escola.

6.3.1 O Programa de Internato Curricular (PIC)

A análise da Proposta de Implantação do Internato Curricular (1995) mostra que ela surge na mesma época do Programa REENGE e é incorporada ao projeto geral da Escola A. Por constituir uma atividade prática de Engenharia, o Internato Curricular é aprovado pelas agências financiadoras da reforma como proposta de projeto “hands on”. Conforme foi discutido na primeira parte desta tese, que analisa o Programa REENGE, o objetivo do projeto “hands on” é estabelecer práticas de competição entre grupos de alunos envolvidos na elaboração de um determinado artefato/protótipo ou na solução de um determinado problema que envolva Ciência Básica e Ciência de Engenharia.

Entretanto, do ponto de vista político-pedagógico, o Internato Curricular segue uma perspectiva diferente do Programa REENGE: expõe o aluno à realidade de comunidades carentes em projetos de integração ensino-extensão visando socializar os conhecimentos da Engenharia. A evidência disso se apresenta na Proposta de Implantação do Internato Curricular (1995), cujos objetivos foram definidos da seguinte forma:

O internato curricular busca, por um lado, expor o aluno de Engenharia Civil à realidade das populações carentes e daquelas suas demandas passíveis de serem satisfeitas pela prática da Engenharia. Por outro lado, pretende suprir uma lacuna freqüentemente apontada na estruturação formal dos cursos: o exercício de uma prática dirigida para uma realidade não-simulada. E por fim, numa perspectiva mais ampla, objetiva atender uma demanda da sociedade para a Universidade Pública, através de uma prática integradora ensino-extensão. (Proposta de Implantação do Internato Curricular, 1995, p.2)

Esse trecho do documento preliminar do Internato evidencia o compromisso de determinados grupos do curso de Engenharia Civil com o social. Assim como já vem ocorrendo há algum tempo na pesquisa universitária, o Internato Curricular constitui uma prática inovadora para a universidade pública, ao integrar o ensino de graduação em Engenharia às atividades de extensão universitária. Essas evidências mostram o objetivo do programa de criar uma nova perspectiva para a Universidade ou de criar novos modelos que sirvam de paradigma para outras escolas ou cursos de graduação.

Baseado nos princípios de uma abordagem *sociopolítica* (MIZUKAMI, 1986)⁴, o Internato Curricular adquire uma importância capital na formação dos estudantes, principalmente se for considerado que “o aluno de Engenharia civil normalmente é um aluno de ‘Zonal Sul’ e tem que se confrontar com uma realidade muito diferente da realidade dele.” (Entrevistado E12A). Ou ainda porque “de modo geral, os estudantes pensam que trabalhar em Engenharia é desenvolver projetos e/ou obras para as empresas e se esquecem do papel social que a Engenharia deveria exercer. (Entrevistado E14A).

A proposta se apresenta para o curso como um todo, mas são os grupos ligados às área de Saneamento/ Meio Ambiente, Transporte e Geotecnia que buscam implementar o Internato Curricular no curso, relacionando-o com atividades ligadas à melhoria da qualidade de vida e de proteção ao meio ambiente. A análise dos aspectos metodológicos do PIC mostra que o projeto se referencia no Internato Rural da Escola de Medicina da UFMG, uma vez que “a área de saneamento possui uma interface muito grande com a saúde pública” (Entrevistado E13A). Além disso, o PIC segue o mesmo propósito do Internato Rural ao procurar firmar convênios com prefeituras do interior para a realização dos trabalhos.

No entanto, o PIC não segue a perspectiva de assistência ambulatorial da população empregada no Internato Rural da Escola de Medicina da UFMG. Especificamente para a área de saneamento e meio ambiente são previstas as seguintes formas de trabalho:

⁴ Recapitulando, as análises apresentadas no capítulo 3 desta tese, a abordagem *sociopolítica*, *progressista* ou *sociocultural*, de acordo com MIZUKAMI (1986), consiste na caracterização e problematização da prática social, comum a professores e alunos. De acordo com a autora, a explicação da prática deve ser mediatizada por um referencial teórico, e a compreensão da prática deve ocorrer no nível da totalidade, ou seja, além da competência técnica procura-se perceber todas as interfaces de uma atividade para ter uma visão de conjunto e contextualizada da própria área de conhecimento. A autora acrescenta que o importante em uma abordagem desse tipo é elaborar propostas de intervenção na prática, tendo em vista a sua transformação e/ou o aprofundamento dos problemas estudados. Recomenda-se a utilização das seguintes técnicas: atividades coletivas de sistematização do conhecimento através de grupos diversos, exposições, plenárias, projetos. Normalmente, a avaliação do processo consiste na auto-avaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professores e alunos, de forma que saberão quais as suas dificuldades e os seus progressos.

...diagnóstico da situação sanitária e ambiental do município como situação do sistema de abastecimento de água, condições sanitárias dos reservatórios de água, forma de disposição do lixo urbano, situação do sistema de coleta/disposição dos esgotos, ocorrência de áreas de risco de inundação e identificação das doenças que ocorrem com maior frequência. (Proposta de Implementação do Internato Curricular, 1995, p.3)

Analogamente para a área de Transporte e Geotecnia são indicadas as seguintes intervenções:

...diagnosticar a situação viária do município (estradas principais, de acesso e condições das mesmas), diagnóstico das condições geotécnicas da região, como identificação de áreas de alto risco (instabilidade de taludes e de cavas de fundação), ocorrência de solos colapsíveis e intervenções no nível de projeto para implantação de estradas de baixo custo com utilização de geossintéticos e aterros hidráulicos. (Proposta de Implementação do Internato Curricular, 1995, p.3)

Essas atividades mostram que o Internato Curricular privilegia ações sociais de caráter abrangente com resultados indiretos sobre a população assistida. Todavia, o Internato Curricular não descarta a “atuação direta em questões relacionadas à Engenharia” (Proposta de Implementação do Internato Curricular, 1995, p.3), com o desenvolvimento de projetos ou iniciativas individuais à população.

Nesse contexto, vale ressaltar a crítica da comunidade acadêmica em relação ao Estágio Supervisionado como era realizado, pelo fato de muitas empresas contratarem os estudantes para exercer atividades administrativo-burocráticas ou para aproveitamento de mão-de-obra barata. De acordo com o depoimento de um participante da comissão de reforma, “nas discussões do colegiado sobre o Estágio Supervisionado, muitos professores questionam as contribuições dessa atividade na formação dos estudantes”. (Entrevistado E14A)

Diante das dificuldades para promover mudanças na relação escola-empresa, o “Internato Curricular surge como uma alternativa para substituir o Estágio Supervisionado” (Entrevistado E12A). Além disso, o “Internato Curricular aparece como uma boa opção para que os estudantes possam desenvolver um bom trabalho externo à escola de Engenharia, com a vantagem da escola poder exercer maior controle sobre suas atividades”. (Entrevistado E14A). Esses relatos evidenciam que, se por um lado, o Internato Curricular não substitui o Estágio Supervisionado; por outro, concorre com ele.

As primeiras experiências do Internato Curricular são realizadas aproximadamente dois anos antes da implementação do Projeto de Mudança Curricular (1997). O projeto piloto é desenvolvido com recursos do Programa REENGE, em comunidades carentes do Vale do Jequitinhonha, auxiliando-as no “trato das diversas questões relacionadas à cidadania, melhoria de qualidade de vida e proteção ao meio ambiente” (Projeto de Mudança Curricular, 1997, p.16).

Diante das experiências bem-sucedidas do projeto piloto, o Internato Curricular é introduzido no nono período do novo currículo do curso de Engenharia Civil. Do ponto de vista metodológico, o Projeto de Mudança Curricular (1997) propõe que a coleta de dados de campo seja realizada pelos alunos sob a supervisão de professores orientadores, durante as duas ou três semanas que antecedem o início das aulas. Após a coleta dos dados, os alunos desenvolvem os trabalhos na escola e emitem, no final do semestre, um relatório consubstanciado das atividades desenvolvidas. A carga horária do Internato Curricular é equiparada à do Estágio Supervisionado (120 horas), e o aluno pode optar por uma das duas atividades para fins de integralização curricular.

6.3.2 Os Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs)

Se os resultados da reforma não evidenciam uma significativa ruptura curricular no curso de Engenharia Civil – tanto em sua estrutura quanto no modelo das atividades realizadas entre professores e alunos – as discussões desenvolvidas na fase de planejamento da reforma resultam em uma mudança significativa para o currículo do curso: uma proposta de trabalho integrador. De acordo com os relatos dos entrevistados, a proposta de introduzir um trabalho integrador surge a partir de questionamentos dos professores de que a reforma não tinha sido capaz de cumprir o objetivo de uma “formação em nível interdisciplinar” prevista no “detalhamento da meta do curso” (Planejamento do Projeto Curricular, 1996). O trecho da entrevista que se segue descreve essa questão:

Nas discussões da comissão de reforma com a comunidade acadêmica, alguns professores elogiaram os trabalhos desenvolvidos, mas questionaram o fato de alguns itens da meta do curso não terem sido atingidos com sucesso. Em particular, os docentes reclamaram a inexistência de procedimentos que promovessem uma integração horizontal do currículo, ou seja, um integração dos conhecimentos existentes num determinado estágio curricular. (Entrevistado E14A)

Diante disso, a comissão de reforma busca idealizar uma atividade que reúna diferentes conhecimentos do curso. A primeira proposta consiste no desenvolvimento de uma atividade curricular, diferente das disciplinas⁵, envolvendo os conhecimentos das grandes áreas do ciclo profissional⁶. Entretanto, as normas acadêmicas para o ensino de graduação modificam a idéia inicial dos organizadores da reforma, ao estabelecer que novas atividades curriculares introduzem no currículo novas disciplinas.

Mas a criação de disciplinas no curso contrariava a premissa da reforma que preconizava a redução de carga horária, e não correspondia à perspectiva dos organizadores da reforma a introdução de uma atividade interdisciplinar no curso. Assim, a comissão de reforma busca uma solução conciliatória: dividir o macrotrabalho em três disciplinas denominadas Trabalho de Integralização Curricular (TIM I, TIM II e TIM III), com carga horária de um crédito (15 horas semestrais) e turmas com no máximo, 5 alunos.

O Projeto de Mudança Curricular (1997) mostra os TIMs no sexto, oitavo e décimo períodos da grade curricular. Além das disciplinas pré-requisitas para cada TIM, o TIM I é pré-requisito para o TIM II, e o TIM II é pré-requisito para o TIM III. Tendo em vista o princípio de flexibilização curricular da reforma, essa nova cadeia de pré-requisitos, imposta aos trabalhos de integração curricular, é criticada pelo relator da Pró-Reitoria de Graduação que aprovou o Projeto de Mudança Curricular (1997):

...diferente de toda a lógica da cadeia de pré-requisitos do restante do curso, estas disciplinas representam um engessamento do currículo e contradizem o princípio de flexibilidade demonstrado no trato com a carga horária de Ciências Humanas e laboratórios de Física. A disciplina TIM II chega ao absurdo número de 8 disciplinas indicadas como pré-requisito e a TIM III não fica muito atrás tendo 5. (Parecer da Pró-Reitoria da Graduação, 1997, p.4).

O Projeto de Mudança Curricular (1997) define ainda algumas estratégias para a implementação dos TIMs, mas somente nos primeiros anos da nova versão curricular é que ocorre o detalhamento dos trabalhos de integração. Para isso, o colegiado do curso compõe, em 1998, uma comissão de acompanhamento do novo currículo que desenvolve a Discussão dos Aspectos Operacionais para Implementação dos TIMs (2000). É formada uma "equipe

⁵ Em termos de periodização (não-restrita a um único período do currículo) e em termos metodológicos.

⁶ Estruturas, Materiais/ Construção Civil, Hidráulica/ Recursos Hídricos, Saneamento/ Meio Ambiente, Transporte e Geotecnia.

operacional”, composta por um coordenador e um docente de cada “disciplina nucleadora”⁷ que propõe o tema do trabalho e detalha o roteiro de execução das atividades para os professores tutores. Todos os departamentos envolvidos com o curso podem ofertar turmas, mas exige-se que os cinco principais departamentos do ciclo profissional ofertem, pelo menos, duas turmas para cada TIM. São previstas avaliações intermediárias dos alunos (até o limite de 40 pontos) ao longo do semestre, realizadas pelos tutores e de acordo com critérios estabelecidos pela equipe operacional. Seguindo orientação do Projeto de Mudança Curricular (1997), é indicada uma avaliação final, com defesa oral dos alunos perante uma banca nomeada pelo colegiado do curso⁸, mas é atribuída uma nota individual a cada componente do grupo.

A análise dos critérios adotados para os trabalhos de integração curricular mostra uma abordagem pedagógica inteiramente diferente da metodologia de ensino tradicional existente nas disciplinas do curso. Nos TIMs, o professor exerce o papel de orientador, e os dados coletados pelos alunos são trabalhados visando explicações para os problemas abordados. As técnicas utilizadas durante o desenvolvimento do trabalho são baseadas em dinâmicas de grupo, discussões e debates. As avaliações não se efetivam por meio de testes, provas e/ou exames, mas a partir de parâmetros extraídos da teoria e voltam-se para a verificação da aquisição de noções e relações pelo aluno. O rendimento dos alunos é avaliado através de reproduções livres, com expressões próprias e reproduções sob diferentes formas e ângulos. Esses critérios adotados para os trabalhos de integração curricular mostram que a abordagem pedagógica dos TIMs é baseada nos princípios da abordagem cognitivista⁹.

Na mesma direção, os depoimentos que se seguem também demonstram como os TIMs se diferenciavam das demais atividades do currículo:

Os conteúdos das disciplinas são conteúdos compartimentalizados, e os alunos têm dificuldade em ligar os conhecimentos do curso. Os alunos estudam muitos assuntos isolados: Mecânica dos Solos, Hidráulica, Resistência dos Materiais... e um desafio do trabalho é desenvolver uma metodologia capaz de ligar os conteúdos de diferentes áreas do curso de Engenharia Civil. (Entrevistado E12A)

⁷ Disciplinas relacionadas com as áreas de conhecimentos do ciclo profissional que se inserem na proposta do trabalho.

⁸ Banca composta pelo coordenador da equipe operacional, pelo tutor do grupo e por um docente designado pelo Colegiado.

⁹ Ver discussão sobre esse tipo de abordagem no capítulo 3.

Não podemos encarar o TIM como uma continuidade das disciplinas. Na realidade, o TIM foi introduzido como disciplina, mas é muito mais que isso. Os TIMs são instrumentos pedagógicos para construir uma estrutura nova na escola. (Entrevistado E13).

No início, tivemos muita dificuldade em introduzir uma atividade tão diferente daquilo que estávamos acostumados a fazer na graduação: dar aulas sobre um determinado assunto e orientar alunos em projetos específicos de iniciação científica. A proposta visa uma integração do curso. (Entrevistado E14A)

A análise desses depoimentos mostra que a introdução de atividades de novo tipo no currículo abre espaço para uma possível ruptura curricular, tanto no que diz respeito à estrutura quanto nos métodos e técnicas do curso, mesmo que não seja esse o propósito do PIC e dos TIMs.

O primeiro trabalho proposto para os alunos consiste em estabelecer novas diretrizes básicas de Engenharia para o replanejamento urbano de uma cidade. Nesse sentido, os estudantes ocupam a posição da comissão construtora da nova cidade e contam com as novas informações e meios disponíveis na atualidade para a solução do problema. O relato que se segue descreve alguns desafios que os alunos encontraram durante o desenvolvimento do trabalho:

Quando os alunos tiveram que repensar a cidade, eles tiveram que observá-la de outras formas. Todos os alunos tiveram que conhecer melhor as diversas regiões da cidade e estudar os seus problemas. Conheceram a história da cidade e a evolução das diversas regiões. Os problemas de Engenharia, muitas vezes não abordados nas disciplinas, foram surgindo durante o trabalho de campo. A experiência também fez os alunos tomarem contato com seguimentos da sociedade, além do conhecimento de projetos de Engenharia existentes em institutos, órgãos competentes como Conselho Regional de Engenharia e Sociedade Mineira de Engenheiros. (Entrevistado E13A).

Uma questão que se destaca nos TIMs diz respeito às diferentes concepções entre a proposta do Programa REENGE para trabalhos de integração curricular e a proposta do curso. Enquanto o REENGE busca uma integração entre os ciclos (ciclo básico e profissional) das

Engenharias, bem como entre graduação e pós-graduação, os TIMs privilegiam uma integração entre áreas do ciclo profissional¹⁰. Assim, o objetivo dos TIMs é interagir, num determinado nível curricular, as seis grandes áreas de conhecimento do ciclo profissional, buscando as possíveis relações entre as diferentes áreas de conhecimento num único projeto de Engenharia¹¹.

Essas diferentes perspectivas de integração podem ser relacionadas com as diferentes formações em Engenharia. Enquanto o projeto do curso busca formar um *engenheiro generalista*, ou seja, um engenheiro com conhecimentos em diversas áreas do curso, o Programa REENGINE valoriza o *engenheiro especialista* em uma determinada área. Assim, a integração proposta pelo REENGINE refere-se a uma integração entre conhecimentos científico-tecnológicos visando o desenvolvimento de uma determinada área. De forma diferente, a proposta dos TIMs procura interagir diferentes áreas de conhecimento para a identificação de limitações, interfaces e possibilidades na solução de um problema mais amplo.

Vale ressaltar ainda que as duas formas de integração curricular encontram receptividade no mercado de trabalho por serem capazes de gerar novos e/ou diferenciados bens e serviços. No entanto, a análise dos aspectos que envolvem os dois tipos de integração evidencia uma diferença fundamental entre elas: os resultados alcançados pela integração horizontal, de modo geral, são mais “visíveis” que os resultados da integração vertical. Isso significa que a integração técnico-científica (vertical) torna o processo de produção mais misterioso¹², por encobrir as etapas do trabalho humano. Essa diferença explica a preferência do Programa REENGINE pela geração de “tecnologias de base científica”, em detrimento de outros tipos, pela capacidade de agregar maior valor aos bens e serviços gerados por ela.

Sintetizando o que foi discutido até agora, o Programa de Internato Curricular (PIC) e os Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs) constituíram importantes descontinuidades ou componentes de mudança curricular pela forma integrada de trabalho. A análise das *inovações curriculares* evidencia algumas divergências em relação às idéias do Programa REENGINE. Do ponto de vista pedagógico, o REENGINE busca vincular ciência básica e formação profissional, mas o PIC objetiva uma integração ensino-extensão. Os TIMs também não seguem a mesma perspectiva de integração vertical (ciclo básico/ciclo profissional) do Programa REENGINE, porque priorizam uma integração entre as áreas do ciclo profissional num

¹⁰ Algumas matérias do ciclo básico, tais como estatística, informática e topografia, aparecem nos projetos mas em menor escala.

¹¹ Por exemplo, numa parte do trabalho que envolvesse conhecimentos de Transporte e Meio Ambiente, a solução viária deveria respeitar os aspectos ambientais.

¹² O termo “processo de produção misterioso” refere-se aos segredos industriais que existem no processo de produção de bens e/ou serviços provenientes da transformação de conhecimentos científicos em tecnologias.

mesmo estágio de desenvolvimento curricular. Do ponto de vista político, o REENGE privilegia uma formação especializada em Engenharia, que contribua para o aumento de competitividade do setor industrial. No entanto, as inovações curriculares seguem a perspectiva da reforma de que o curso apresentasse uma “formação plena” em Engenharia Civil. Assim, surgem projetos de caráter abrangente envolvendo diferentes áreas de conhecimento (TIMs) ou de cunho social (PIC). Se, por um lado, essas diferentes perspectivas político-pedagógicas não simbolizam uma oposição do curso ao Programa REENGE, por outro, as propostas da reforma mostram a autonomia da escola para realizar trabalhos mais condizentes com a nossa realidade social.

6.4 Mudanças do currículo projetado

Após a análise do Projeto de Mudança Curricular (1997) do curso de Engenharia Civil, este item analisa as diferenças entre o currículo projetado e o currículo implementado na escola. Além disso, são identificados alguns problemas e/ou dificuldades suscitados pelo processo de implementação da nova versão curricular¹³, como o aumento de trabalho escolar tanto para os professores como para os alunos, a falta de infra-estrutura para manter as inovações do currículo e o problema de evasão escolar que ainda continua existindo nos primeiros anos do novo currículo.

Uma diferença entre o currículo projetado e o currículo implementado, que se destaca nos depoimentos dos professores entrevistados, relacionou-se com as disciplinas da área de Ciências Humanas. De acordo com os relatos que se seguem, a ampla liberdade de escolha de disciplinas dos cursos de Ciências Humanas concedida ao colegiado de Engenharia Civil é proveniente de um acordo entre os chefes de departamentos da unidade de Ciências Humanas e a comissão de reforma:

....os chefes de departamento da unidade de Ciências Humanas disseram que a gente não deveria se preocupar com pré-requisitos, que os alunos de Engenharia não precisariam cursar disciplinas básicas dos cursos de Humanas, podendo, assim, cursar disciplinas em períodos mais avançados. (entrevistado E12A)

¹³ A nova versão curricular do curso de Engenharia Civil foi introduzida semestre a semestre, a partir do primeiro semestre de 1998, para preservar a lógica da formação dos alunos que se encontravam na versão curricular anterior.

Na reunião com representantes da Faculdade de Ciências Humanas sobre a participação dos alunos de Engenharia Civil nos diversos cursos de Ciências Humanas, foi deliberado que a comissão de reforma poderia escolher disciplinas da Unidade de Ciências Humanas sem a preocupação com pré-requisitos. (Entrevistado E14A)

No entanto, na prática, muitos professores da área de Ciências Humanas discordaram dessa flexibilização curricular, sob a alegação de que os alunos de Engenharia Civil não possuíam condições de frequentar as disciplinas selecionadas. Tanto o coordenador da reforma quanto o do curso comentam os problemas que ocorreram entre os alunos de Engenharia Civil e os professores da área de Ciências Humanas:

Houve uma quebra, uma cisão entre a etapa de discussão e a etapa de implementação. Tivemos diversos problemas. Alunos que chegaram em sala de aula para assistir uma disciplina, matricularam em uma disciplina, e o professor falava assim com eles: “Você é aluno da Engenharia? Não, você não tem condições de fazer esta disciplina. Queira se ausentar da sala”. Então, faltou um real envolvimento de alguns departamentos, ou da Faculdade de Ciências Humanas como um todo, para atender ao que foi discutido anteriormente frente às propostas do novo currículo. (Entrevistado E10A).

Nós matriculamos alunos em Políticas III. Quando os nossos alunos chegaram lá, os professores falaram assim: “Que é isso? O que vocês estão fazendo aqui? Um aluno de Engenharia fazendo Política III? Vocês não têm a menor condição de fazer essa disciplina!”... Esse problema foi muito sério porque tivemos que rediscutir toda a proposta inicial... (Entrevistado E12A)

Esse conflito é resolvido mantendo-se a flexibilização curricular da área de Ciências Humanas, mas condicionando-a a um elenco de disciplinas de formação básica dos cursos de Ciências Humanas. Assim, “foi selecionado outro grupo de disciplinas muito diferente do grupo inicial: disciplinas do ciclo básico dos cursos de Ciências Humanas” (Entrevistado E12A). Se, do ponto de vista operacional, o problema tinha sido resolvido, essa mudança, de certa forma, não atende à expectativa dos alunos que procuram, na área de Ciências Humanas, aplicações práticas para a Engenharia. Nem atinge o objetivo central dos organizadores da reforma de que “os alunos de Engenharia deveriam conviver com alunos que já tivessem uma visão de

Ciências Humanas.” (Entrevistado E12A).

Quanto ao elevado índice de evasão dos alunos nos primeiros anos do curso (Planejamento do Projeto Curricular, 1996), foi possível constatar a continuidade desse fenômeno no novo currículo. De acordo com o coordenador da reforma:

A introdução de disciplinas práticas no início do curso motivou os alunos, mas as disciplinas básicas continuam apresentando elevados índices de reprovação[...] Mesmo com a introdução do novo currículo, a gente percebe que o problema da evasão escolar ainda permanece no curso de Engenharia Civil. (Entrevistado E10A).

Nesse aspecto, estudos de PEIXOTO, BRAGA e BOGUTCHI (2000) sobre evasão escolar no ensino superior confirmam essa tendência de maior evasão nos primeiros anos dos cursos de Ciências Exatas. Os autores ainda mostram que:

A evasão é fortemente influenciada pelo desempenho do estudante nos primeiros períodos dos cursos. Alunos com muitas reprovações nesta fase de seus estudos tendem a evadir em proporções muito mais elevadas do que os demais e cursos nos quais a reprovação nos períodos iniciais é alta também tendem a registrar índices de evasão elevados. (PEIXOTO, BRAGA e BOGUTCHI, 2000, p.27).

Mesmo considerando essa forte influência do currículo na questão da evasão escolar, o coordenador da reforma apresenta outros fatores influenciadores para o fenômeno da evasão dos alunos de Engenharia Civil:

Eu acho que foge um pouco do novo currículo e se reporta ao problema do Ensino Fundamental, do segundo grau, vamos dizer assim. Como a gente não pode atuar diretamente no ensino de segundo grau, eu acho que talvez a gente tenha que fazer alguma revisão de meta, talvez incluir a questão do ‘Cálculo Zero’, fazer uma melhor preparação de alguns alunos da segunda entrada para diminuir essa evasão. (Entrevistado E10A).

Na mesma direção, observa-se o depoimento do coordenador do curso sobre a elevada “retenção de alunos” (reprovações de alunos ao longo do curso):

O problema de retenção envolve duas questões: a primeira delas é que o nosso curso é um curso difícil, tem muita Matemática, muita Física, e nós cobramos muito dos alunos. Isso se verifica tanto nas ciências básicas como nas ciências de Engenharia. Na minha percepção, os alunos entram no curso com uma defasagem de conhecimento muito grande. Eles entram no curso com pouca base de Matemática e Física. Como a Engenharia entrou em crise, a nossa demanda no vestibular é baixa (em torno de 5, 6 alunos por vaga). Temos alunos que tiram 10% na prova aberta de Física e Matemática do vestibular e eles entram no curso. (Entrevistado E12A)

Embora não seja do interesse deste trabalho aprofundar na questão da evasão escolar, a análise desses relatos evidencia a complexidade que envolve a questão da evasão de alunos no ensino superior. Ou seja, a evasão escolar se mostra muito forte nos primeiros anos do curso e, portanto se associa com o currículo, mas fatores de ordem externa à universidade, como a qualidade do Ensino Médio e condições do mercado de trabalho, também exercem forte influência sobre a desistência dos alunos. Apesar de a reforma curricular não ter projetado uma mudança mais efetiva sobre as disciplinas de formação básica do curso de Engenharia Civil¹⁴, a análise dos dados atenta para o fato de que o fenômeno da evasão escolar do curso é resultado de uma combinação de fatores de ordem interna e externa ao ambiente escolar.

Todavia, vale ressaltar que as abordagens tradicionais é que vêem o currículo como um processo linear, valorizando-se, assim, a questão dos pré-requisitos, diferentemente das abordagens cognitivistas em que se trabalha com o aluno que se tem. Assim, a culpabilidade do Ensino Médio é uma questão que precisa ser problematizada melhor pelo ensino superior, na medida em que os estudantes podem apresentar diferentes perspectivas de aprendizagem. Além disso, existe a necessidade de que as matérias teóricas, principalmente no que diz respeito ao ciclo básico das Engenharias, busquem conexões com as questões práticas dos cursos (SCHÖN, 1992).

Como já foi mencionado, os TIMs deveriam apresentar, sempre que possível, uma interface com as disciplinas do curso. Busca-se, com essa proposta, não somente valorizar os trabalhos de integração curricular mas também reduzir o grau de isolamento das disciplinas. De acordo com a proposta inicial, a avaliação deveria ser o elemento de ligação entre os TIMs e as disciplinas do curso:

¹⁴ Na segunda parte desta tese, foram descritas algumas experiências que mostram a integração de disciplinas básicas com as profissionais.

As avaliações de cada disciplina devem possuir, sempre que possível, uma interface com o Trabalho Integralizador, possibilitando a redução do número total de avaliações de cada período e também o real envolvimento do professor no contexto do trabalho. (Projeto de Mudança Curricular, 1997, p.17)

Mas, essa proposta não se efetiva no currículo. De acordo com os relatos dos entrevistados, os TIMs são desafiadores porque “nós não estamos acostumados a conversar com os nossos pares” (Entrevistado E10A). Ou ainda, porque os “professores se acostumaram a trabalhar na graduação de forma isolada, e uma interação entre áreas de conhecimento não é uma tarefa que dependa apenas de uma proposta curricular” (Entrevistado E11A). Esses depoimentos demonstram que o desafio de integração curricular não era somente o desafio de integrar conhecimentos do curso mas também o de integrar os professores. Nesse aspecto, observa-se o grande esforço do colegiado do curso em envolver os docentes dos departamentos do ciclo profissional com os TIMs e o PIC. Muitos professores apóiam os projetos, mas demonstram dificuldades para realizá-los, uma vez que trabalham em áreas especializadas do curso. De acordo com o coordenador do curso:

No início, encontramos dificuldades em arrumar tutores para os TIMs. Como se trata de um trabalho de planejamento, nós não temos aqui na escola profissionais com uma visão de planejamento [...] Então, a experiência foi nova tanto para alunos como para professores e a gente percebeu que para muitos professores a realização do trabalho foi um aprendizado para eles. (Entrevistado E12A)

O depoimento do Entrevistado E12A mostra a importância dos trabalhos de integralização curricular para o ensino de graduação em Engenharia Civil, tendo em vista as oportunidades de aprendizado para alunos e professores. Como na pós-graduação, os professores orientam alunos, realizam novas experiências e, assim, desenvolvem outras perspectivas de pesquisa.

Um problema que surge com a reforma curricular refere-se ao aumento de trabalho escolar nos semestres em que os alunos realizam os TIMs. Isso se apresenta de forma muito clara nos relatos que se seguem:

Uma crítica que eu faço ao novo currículo do curso é quanto à periodização do currículo, ou seja, algumas disciplinas precisam mudar de período. O sexto período, por exemplo, ficou muito pesado para os alunos: grande carga horária de

disciplinas, e o primeiro TIM que tem demandado grandes esforços dos alunos para realizá-lo. Por outro lado, nos semestres em que não existe TIM, a carga de trabalho discente é bem menor. Esse desequilíbrio precisa de solução, inclusive para reduzir o índice de retenção de alunos, que é superior nos semestres em que ocorrem os TIMs. (Entrevistado E12A)

Muitos alunos comentam as dificuldades de realizar o TIM I e as disciplinas do sexto período. Eles falam do excesso de trabalho no final do semestre, que, no sexto período, o mais importante é conseguir ser aprovado nas atividades para prosseguir no curso. (Entrevistado E14A)

Isso mostra que se, por um lado, a reforma curricular proporcionou maior equilíbrio na distribuição de carga horária entre as grandes áreas de conhecimento do ciclo profissional ao longo do currículo¹⁵, por outro, o novo currículo trouxe um desbalanceamento de trabalho escolar nos semestres em que são desenvolvidos os trabalhos de integração curricular. Todavia, em uma análise dos aspectos que envolvem uma educação de qualidade, essa sobrecarga de trabalho escolar nos semestres das disciplinas de integração (TIMs) explica-se porque esse tipo de atividade (que deveria ser comum na formação profissional) está sendo só realizado agora. Isso mostra que bom ensino, nesta direção, demanda mais trabalho para professores e alunos.

A análise dos trabalhos realizados pelos alunos na disciplina TIM I confirma a proposta inicial de integrar diferentes áreas de conhecimento na solução de um problema único de Engenharia. Mas os TIMs II e III seguem uma perspectiva diferente do TIM I em função de o curso de Engenharia Civil estruturar-se em conteúdos cada vez mais especializados. Diante disso, a comissão de reforma considera pertinente a aplicação dos conhecimentos das grandes áreas do ciclo profissional em partes do TIM I. É essa lógica de desenvolvimento do currículo, voltada para a especialização, que transforma a integração horizontal do TIM I numa integração vertical em uma das áreas do ciclo profissional. Assim, para o TIM II é proposto o desenvolvimento de partes específicas do TIM I, assim como para o TIM III são indicados detalhamentos do TIM II.

Com relação ao projeto do Internato Curricular, os entrevistados enfatizam a falta de infra-estrutura da escola para manter essa atividade. Os depoimentos que se seguem mostram

¹⁵ A nova grade curricular apresenta uma distribuição equilibrada de carga horária do primeiro ao décimo períodos do curso (horas aula/período): 375/1, 330/2, 375/3, 345/4, 390/5, 375/6, 420/7, 435/8, 360/9 e 345/10.

a luta dos organizadores do Internato Curricular para conseguir recursos físicos e financeiros necessários para a continuidade do projeto:

Você tem que ter uma estrutura muito bem montada para o Internato Curricular. Tem que ter um Colegiado atuante, uma Comissão atuante. Você tem que ter transporte, você tem que ter bolsas, você tem que ter um envolvimento da prefeitura no interior. Você tem que ter um espaço de convivência dos alunos para desenvolver este trabalho aqui na escola. Então, nós temos dificuldades de toda a sorte. Veículo parece que temos chance de conseguir um, mas não temos ainda. Bolsas têm que ser negociadas a cada semestre, porque não existe um processo de bolsas regulamentado para isso. Os convênios com as prefeituras têm que ser firmados caso a caso. O espaço no prédio da Engenharia atual também é difícil. (Entrevistado E10A).

Todo semestre é uma luta para manter as atividades do Internato Curricular. É muito difícil conseguir bolsas para os alunos, e a estrutura mínima necessária para o bom funcionamento de suas atividades ainda se encontra bem aquém do que o Internato Curricular precisa. (Entrevistado E11A)

Devemos contemplar um número reduzido de alunos no Internato Curricular tendo em vista a pequena estrutura que temos no momento. A dependência de verba é muito grande. Esse problema de bolsa para os alunos ainda precisa ser resolvido, para que todos possam ter a oportunidade de realizar o Internato Curricular. (entrevistado E12A)

Há que se considerar os limites das condições de trabalho nas universidades e a intensificação do trabalho docente devido à diminuição do corpo docente e ao aumento de matrículas¹⁶. Além dessas dificuldades de ordem estrutural, o caráter inovador do Internato Curricular requer o “trabalho com mais pessoas, com problemas que aparecem no cotidiano

¹⁶ De acordo com MASSOTE (2001), de modo geral, o aumento de matrículas não tem sido acompanhado do aumento de vagas docentes nas universidades públicas. Além disso, o autor atenta para a dificuldade de reposição de professores decorrente das inúmeras aposentadorias que ocorreram durante a “Reforma da Previdência”, nos primeiros anos do governo de Fernando Henrique Cardoso.

das pessoas e que a escola, eventualmente não está acostumada” (Entrevistado E10A). Ou ainda, pelo fato de a proposta “tirar a Engenharia da sala de aula, com os trabalhos de campo que fazem o aluno vivenciar problemas que, muitas vezes, não têm condições de serem tratados na escola”. (Entrevistado E13A)

Outras questões dificultadoras para o PIC dizem respeito à coleta dos dados de campo no período de férias e à preferência do alunado para o Estágio Curricular em empresas de Engenharia. Com relação ao trabalho de campo, o coordenador do curso menciona o “problema operacional de arrumar professor tutor para viajar com os alunos no período de férias (Entrevistado E12A). Nesse aspecto, os depoimentos que se seguem fazem referência ao aumento de trabalho docente que o PIC e os TIMs trouxeram para a comunidade acadêmica:

Esses projetos aumentaram a carga horária dos professores, e a universidade não nos oferece mais professores. Acho até que isso não foi bem avaliado por ocasião da elaboração do novo currículo e tem sido um grande problema na implementação curricular. Se, por um lado a carga horária do curso foi reduzida, e pode parecer que o trabalho diminuiu, na realidade, ocorreu o contrário. A universidade precisa reconhecer que esses projetos melhoraram muito o curso e demanda mais professores. (entrevistado E12A).

Na realidade, foi uma surpresa quando todo mundo viu que para o bom funcionamento do currículo como um todo haveria um aumento de demanda. Apesar da nova proposta indicar numericamente uma redução de horas em sala de aula, o trabalho extraclasse é bem superior ao do currículo anterior. (Entrevistado E13A).

Ainda que esses depoimentos demonstrem que o aumento de trabalho escolar não foi bem-avaliado pela comunidade acadêmica¹⁷, o Parecer da Pró-Reitoria de Graduação (1997) sobre o Projeto de Mudança Curricular (1997) faz menção a essa questão, antes da vigência do novo currículo, da seguinte forma:

Parece-nos que o enxugamento da carga horária, também princípio norteador da proposta, efetiva-se no fato dos alunos

¹⁷ Isso não significa que, na época da reforma, não existiam professores suficientes para conduzir as mudanças projetadas. Contudo, as propostas requeriam qualificação de pessoal.

estarem menor tempo em sala de aulas, mas quando da análise global da proposta, podemos dizer que tanto os alunos quanto os docentes deverão ter maior dedicação ao curso. (Parecer da Pró-Reitoria da Graduação, 1997, p.3).

Foi possível constatar também um aumento temporário de trabalho docente decorrente do processo de “verticalização curricular”. Isso porque o deslocamento de algumas disciplinas do ciclo profissional para os primeiros anos do curso fez aumentar os encargos didáticos durante o período correspondente à entrada da(s) disciplina(s) da nova versão curricular e à saída das disciplinas da versão curricular anterior.

Considerando as diferentes relações de trabalho docente/crédito entre as disciplinas tradicionais do curso e as inovações curriculares, os depoimentos que se seguem questionam o sistema de critérios no ensino de graduação e atentam para as mudanças que se fazem necessárias nas instituições de ensino superior, para que novas atividades curriculares sejam valorizadas independentemente das horas-aula associadas a elas:

As pessoas não estão propensas a assumir essa carga horária que não é oficial, que teoricamente não é hora-aula, mas é trabalho docente. Isso faz com que as atividades sejam, de certa forma, marginalizadas ou pela administração não fornecendo recursos, não valorizando o trabalho, ou pelo corpo docente que não prioriza as atividades de orientação na sua programação de curso. O professor se acostumou a concentrar seus esforços na hora-aula e, como consequência, ele valoriza o que é oficial. (Entrevistado E13A)

Os professores desenvolvem atividades que possam ser medidas pela universidade. Nesse aspecto, faz-se necessário uma mudança de cultura em relação ao ensino de graduação. Esse, talvez, seja o grande desafio para os órgãos superiores da universidade, que precisam acreditar no trabalho dos professores. Afinal de contas, os mecanismos que controlam o trabalho dos professores são de natureza quantitativa e, portanto, não são capazes de medir o real envolvimento dos docentes com a escola. (Entrevistado E14A)

Esses relatos mostram os limites de uma reforma curricular devido às normas e tradições institucionais, que não estão preparadas para aceitar/entender novas formas de organização curricular. As instituições ainda estão muito presas a idéias curriculares

tradicionais, o que impossibilita promover reflexões em torno dos currículos existentes, conforme sugere a teoria crítica e sociológica do currículo.

Vale lembrar, ainda, o projeto da Escola A, apresentado na segunda parte desta tese, que propõe redução de carga horária dos cursos mediante uma mudança nos métodos de ensino, mas sem mencionar redução ou aumento de trabalho docente. Nesse aspecto, estudos realizados no campo educacional sobre o impacto de abordagens pedagógicas diferentes da abordagem tradicional de ensino¹⁸ têm mostrado um aumento do trabalho docente. PERRENOUD (1993) descreve que as novas metodologias de ensino conferem maior autonomia ao processo de ensino-aprendizagem, e os diferentes estágios de desenvolvimento curricular dos alunos fazem aumentar o trabalho dos professores, porque os docentes têm que exercer, num mesmo estágio, diferentes formas de controle.

Sobre a preferência dos alunos para realizar o Estágio Supervisionado em empresas ou instituições de Engenharia, de modo geral, os relatos mostram que “o aluno prefere fazer o Estágio Supervisionado porque cria a expectativa de que vai trabalhar na empresa depois de formado” (Entrevistado E12A). No entanto, “os alunos que tiveram a oportunidade de desenvolver um trabalho no Internato Curricular perceberam a importância de uma atividade social em sua formação de Engenheiro” (Entrevistado E11A).

Essas diferentes perspectivas de trabalho do Programa de Internato Curricular e do Estágio Supervisionado evidenciam uma disputa entre defensores de uma atividade extracurricular de cunho social e aqueles que se interessam por um trabalho junto às empresas de Engenharia. Isso evidencia que, na própria escola, existe uma disputa entre duas concepções sobre o papel social da universidade: uma corrente que defende uma universidade voltada para o mercado, e outra que visa interesses sociais mais amplos, para o qual o mercado é apenas um dos componentes. Nessa disputa, constata-se uma tentativa de transformar as dependências do PIC em um setor de auxílio ao Estágio Supervisionado, conforme descrevem os seguintes entrevistados:

Existe uma proposta de que o PIC se transforme em um centro de informações para encaminhar alunos para estágios nas indústrias. Ao invés do aluno procurar o seu estágio, a escola criaria um centro de estágio para encaminhar o aluno para as empresas (Entrevistado E13A)

¹⁸ Conforme já foi descrito na segunda parte desta tese, a ênfase da “abordagem tradicional” está na transmissão do conhecimento, e a questão central é aprender o conteúdo. Tendo em vista a “padronização” das atividades curriculares, nesse método de ensino (MIZUKAMI, 1986), o professor exerce forte controle sobre o ritmo das atividades desenvolvidas pelos alunos.

A exemplo do que ocorre em outras escolas de Engenharia, existe um setor para encaminhamento de alunos para as empresas. A escola poderia criar um serviço dessa natureza para auxiliar o aluno no Estágio Supervisionado. Mas envolver o Internato Curricular com empresas é descaracterizar a concepção do projeto (Entrevistado E14A).

Concluindo, a reforma curricular do curso de Engenharia Civil evidenciou algumas dificuldades para mudar o ensino de graduação. No que diz respeito às mudanças de metodologia de ensino, destacam-se as mesmas contradições observadas nas análises das escolas investigadas. Ou seja, projeta-se uma mudança na metodologia tradicional do ensino, que segue a lógica da transmissão do conhecimento, para uma abordagem baseada nos princípios da “escola nova”, em que se segue a lógica da aquisição do conhecimento. Entretanto, o detalhamento da proposta mostra que a mudança de abordagem pedagógica baseia-se nos princípios do *neotecnicismo*, cuja ênfase encontra-se em “resultados do aprendizado” que os alunos deveriam ser capazes de demonstrar. Isso evidencia como é difícil modificar as tradições instaladas no ensino de Engenharia, cuja abordagem ainda se centra na transmissão do conhecimento.

Apesar de as inovações curriculares (PIC e TIMs) introduzirem formas de trabalho integrado no curso de Engenharia Civil, o currículo ainda mantém as suas características de um currículo de coleção (BERNSTEIN, 1996). Além disso, destacam-se as dificuldades de ordem operacional e cultural, como a operacionalização das disciplinas de Ciências Humanas, a falta de recursos para o Internato Curricular e a obrigatoriedade disciplinar para os TIMs e para o PIC, na medida em que tudo tem que se transformar em disciplina¹⁹.

Finalmente, a análise detalhada do processo de implementação curricular do curso de Engenharia Civil evidencia resistências da comunidade acadêmica às mudanças projetadas provenientes da falta de perspectiva de mudança nas relações sociais da escola. Isso demonstra que, em cada contexto, uma proposta curricular sofre rearranjos e modificações em função da realidade cultural da instituição a que se destina.

¹⁹ Hoje, ainda mais acentuado pelo MEC, tendo em vista a Gratificação de Estímulo à Docência (GED), que somente valoriza aspectos quantitativos do ensino de graduação.

CONCLUSÃO

Esta investigação buscou analisar e problematizar as mudanças no ensino de Engenharia ocorridas em duas escolas participantes do Programa REENGINE. A análise se insere na tradição de pesquisa da Sociologia da Educação e, mais especificamente, da Sociologia do Currículo, enfocando temáticas sociais que contribuam para a discussão crítica sobre currículo. O estudo da reforma da Engenharia mostra que o discurso do Programa REENGINE, bem como os das escolas investigadas são recontextualizados. Isso significa que os textos produzidos nos diferentes contextos da reforma foram ideologicamente reposicionados no processo de sua transformação do campo original de sua produção ou existência para o campo de sua reprodução. No centro desse argumento, está o reconhecimento de que o currículo está atravessado por relações de poder e de controle, que se manifestam de forma complexa e contraditória, já que, muitas vezes, não se realizam conforme suas intenções, em função de formas de conduta, rituais e rotinas instaladas no local em que está sendo elaborado/reelaborado.

Na primeira parte desta tese, que trata da construção da reforma da Engenharia, argumentei que o Programa REENGINE, bem como reformas da Engenharia que se desenvolvem em países de economia capitalista na década de 90, têm referência no modelo de inovações da indústria japonesa, que realiza investimentos na Engenharia para gerar bens e serviços, primeiro, melhor e mais barato que os concorrentes. Nesse contexto, perpassam os discursos de redução do setor público para que o setor privado possa se desenvolver e obter maior capacidade de concorrência interna. Assim, as novas orientações para o setor de ciência e tecnologia seguem a perspectiva de participação relativa do Estado, que incentiva e financia parcerias entre setores interessados e capazes de desenvolver ciência e tecnologia. Esse processo traz novas perspectivas de trabalho para a Engenharia, pelas possibilidades de aperfeiçoamento de bens e serviços existentes no mercado, mas não leva em conta a produção de novos conhecimentos científicos, uma vez que as inovações são resultado da aplicação ou da utilização de conhecimentos científicos já produzidos. Se, por um lado, esse modelo se mostra interessante pelo fato de gerar produtos diferenciados por tecnologia; por outro, ele não contribui para reduzir as diferenças existentes entre produtores e consumidores de conhecimento científico.

O Programa REENGINE tem influência direta do programa de reforma da National Science Foundation (NSF), que busca enfraquecer o isolamento existente entre educação e produção (BERNSTEIN, 1996). As propostas para o ensino de Engenharia seguem uma

perspectiva de homogeneização das práticas curriculares de forma que os centros tecnológicos apresentem maior inter-relação com os avanços da ciência e tecnologia, e as universidades associem a base científica com as atividades tecnológicas e produtivas. Na mesma direção do projeto norte-americano, o Programa REENGINE propõe “coalizões internas” entre ciclos de formação (básico e profissional) e entre graduação e pós-graduação em Engenharia, bem como “coalizões externas” entre as escolas e/ou destas com o setor produtivo. No entanto, as escolas participantes das discussões do Programa REENGINE procuraram preservar as particularidades de seus cursos e as suas diferentes formações em Engenharia. Nesse aspecto, as análises mostram que o setor produtivo se envolveu com a reforma, questionou e exigiu mudanças no ensino, mas não participou ativamente do REENGINE. Assim, apesar da estreita e histórica relação entre o campo econômico e a Engenharia (KAWAMURA, 1979), prevalece a tradição do sistema produtivo brasileiro, que “cobra” das universidades, mas não colabora ativamente na reforma, diferentemente dos Estados Unidos da América, onde grande parte do financiamento para a pesquisa vem do setor privado. Diante desse isolamento entre setor produtivo e sistema educacional na reforma, prevalecem as tradições e culturas instaladas nas escolas de Engenharia.

As análises da segunda parte desta tese, que enfocaram a passagem do discurso do REENGINE para o discurso pedagógico nas duas escolas pesquisadas, mostram que as escolas refocalizam as idéias do Programa REENGINE. Enquanto o REENGINE busca uma mudança de cultura no ensino de graduação que contribua para o aumento de competitividade do campo econômico, as escolas investigadas formulam propostas para melhorar o funcionamento de seus cursos. Os projetos pedagógicos simplificam as propostas de “coalizão interna” e “coalizão externa” do REENGINE: na “coalizão interna”, o REENGINE propõe integração curricular entre os ciclos básico e profissional das Engenharias, porém as escolas pesquisadas idealizam uma mistura de disciplinas dos dois ciclos. Na “coalizão externa”, o discurso do Programa REENGINE busca homogeneização da formação em Engenharia e maior integração escola-empresa. No entanto, as duas escolas optam pela diversificação do sistema educacional de Engenharia e/ou pela manutenção dos diferentes currículos. Essas recontextualizações do Programa REENGINE evidenciam, de um lado, a autonomia das escolas para decidir os rumos da reforma e, de outro, soluções mais apropriadas para o ensino de graduação, tendo em vista que os investimentos em infra-estrutura precedem a reforma. De qualquer forma, as mudanças projetadas pelas escolas abrem novas perspectivas para que outras reformas se efetivem no ensino de Engenharia. Além disso, é interessante o fato de as escolas manterem perfis diferenciados que as caracterizam no campo acadêmico e as constituem centros de referência em diferentes especialidades.

Mas as propostas projetadas pelas escolas pesquisadas não são implementadas da

mesma forma como foram concebidas. Os projetos pedagógicos também são recontextualizados devido a dificuldades de ordem operacional, resistências às mudanças e conflitos entre grupos que possuíam diferentes concepções de Engenharia e de currículo. Nesse aspecto, argumentei que as relações sociais que modelam os acordos institucionais e conduzem os processos de reforma educacional não podem ser vistas como naturais, normais e inevitáveis, mas como uma “arena social” (POPKEWITZ, 1998b), cujas disputas e embates definem o que é válido e o que não é válido para o currículo. Essa idéia de arena da reforma nos mostra a necessidade de superarmos a idéia “simplista” de que as reformas curriculares constituem um conjunto de estratégias mais adequadas para se transmitir o conhecimento educacional.

Mostrei também que as escolas investigadas contestam o modelo de *escola tradicional* vigente no ensino de Engenharia e advogam mudanças em uma perspectiva *cognitivista*, em consonância com o movimento de renovação pedagógica. No entanto, as análises revelaram que, na mudança, permanecem concepções tradicionais de ensino, com forte influência da *Tecnologia Educacional*, resignificada e denominada, no campo educacional, de *neotecnicismo*, porque objetiva maior eficiência para o processo educativo sem, efetivamente, transformá-lo. Assim, a análise detalhada da proposta de mudança na relação professor-aluno das escolas pesquisadas mostra que ela não contribui para alterar significativamente os princípios de forte enquadramento (BERNSTEIN, 1996) entre transmissores (professores) e consumidores (alunos) dos conhecimentos de Engenharia.

Quanto às mudanças das propostas inicialmente projetadas pela Escola A, destacam-se as contradições em torno da “minimização das cargas horárias”, com redução ou ampliação de carga horária diferenciada para diferentes áreas. O mesmo ocorre em relação à flexibilização curricular, que se efetiva em áreas do ciclo básico, mas é ausente nas matérias obrigatórias do ciclo profissional das Engenharias. A análise da mudança de metodologia do ensino de Engenharia mostra que a redução de carga horária dos cursos não foi acompanhada ou não foi resultado de uma mudança de abordagem pedagógica, conforme foi preconizado pelo projeto da escola. Ao invés de intercambiar experiências curriculares com outras escolas (“coalizão externa”), a Escola A privilegia a disseminação de suas práticas para outras escolas de menor porte, o que revela uma estratégia de ser uma instituição líder assumida.

No que se refere às mudanças das propostas projetadas pela Escola B, mostrei que a mudança de “metodologia de ensino tutorial com sistema de avaliação contínua” não foi implementada devido às diferentes formações dos docentes da escola: uma luta entre docentes que advogam cursos de Engenharia mais operacionais, e docentes que se opõem à proposta da escola, porque defendem cursos mais científicos. A proposta de redução de carga horária não se efetivou na escola tendo em vista que, de modo geral, os professores não

queriam perder os espaços curriculares conquistados. A escola formou uma “coalizão externa” com outra escola, mas a idéia do Programa REENGE de trocar diferentes experiências não se concretizou porque que as escolas coligadas proporcionavam o mesmo tipo de formação. Nesse aspecto, a escola refutou a idéia de incorporar práticas de escolas de maior prestígio, buscando afirmar sua identidade perante as demais, o que é mais uma evidência da busca de prestígio dessa instituição em relação às congêneres e de liderança entre as de menor prestígio. Isso mostra que o campo acadêmico é como qualquer outro campo, ao revelar suas relações de força e monopólios, suas lutas e estratégias, seus interesses e lucros, para adquirir reconhecimento e prestígio (BOURDIEU, 1983).

No que diz respeito à terceira parte, que trata especificamente da reforma curricular do curso de Engenharia Civil da Escola A, mostrei a falta de correlação entre as propostas curriculares e os fatores influenciadores da reforma. O discurso de reforma do curso apresenta os mesmos argumentos do Programa REENGE, que advoga que o currículo não favorecia maior competitividade para o setor industrial. O discurso de reforma também associa o currículo ao elevado índice de evasão escolar existente nos primeiros semestres do curso. Contudo, o desequilíbrio dos arranjos curriculares do ciclo profissional e a desorganização das atividades curriculares fizeram os organizadores da reforma priorizarem uma mudança dos espaços curriculares e um maior controle das atividades exercidas por professores e alunos. Essa perspectiva de mudança nas relações de poder e de controle do currículo do curso de Engenharia Civil não atende às expectativas do Programa REENGE, porém mostram-se mais apropriadas à realidade do curso e da reforma. Todavia, a análise detalhada do planejamento da reforma evidenciou a ênfase na mudança das relações de poder do currículo em detrimento da mudança nas relações de controle.

Assim, o currículo projetado pela reforma curricular do curso de Engenharia Civil recontextualiza as propostas gerais da Escola A, evidenciando diferentes resultados em relação à “redução de carga horária” e “flexibilização curricular”. As análises mostram que, nos primeiros anos do curso, prevalece o enxugamento das matérias de formação básica, assim como para as ênfases do curso no último período, que têm sua carga horária reduzida em mais de 50%. No entanto, no ciclo profissional, ocorrem acréscimos de carga horária em áreas de conhecimento que lutam por maior participação no currículo (Saneamento/ Meio Ambiente, Transporte e Geotecnia). Quanto à “flexibilização curricular”, as análises mostram diferentes opções para os alunos nas áreas de Física, Ciências Humanas e Ênfases. Entretanto, no ciclo profissional, verifica-se aumento de rigidez curricular devido ao aumento de disciplinas obrigatórias e ao processo de integração curricular, que introduz maior número de pré-requisitos no curso.

A análise do *currículo implementado* do curso de Engenharia Civil revelou

modificações no novo *currículo escrito* (currículo projetado pela reforma) oriundas de problemas de ordem operacional e estrutural. Todavia, a análise detalhada do processo de implementação curricular do curso de Engenharia Civil evidenciou dificuldades de mudança nas relações sociais da escola. No centro dessa questão, encontram-se as resistências dos docentes à mudança de metodologia de ensino e às inovações curriculares (TIMs e PIC), que promovem mudanças no grau de isolamento das disciplinas do curso e dos departamentos da escola, bem como na rotina de trabalho dos professores. Entretanto, se as inovações curriculares referentes ao Programa de Internato Curricular (PIC) e os Trabalhos Integralizadores Multidisciplinares (TIMs) constituíram importantes discontinuidades ou componentes de mudança curricular pela forma integrada de trabalho, a estrutura curricular do curso de Engenharia Civil mantém as suas características de um “currículo de coleção” (BERNSTEIN 1996). Como foi visto, isso advém das dificuldades nas mudanças de uma cultura pedagógica instalada.

Argumentei que as inovações curriculares apresentam algumas divergências em relação às idéias do Programa REENGE. Enquanto o REENGE busca vincular ciência básica e formação profissional, o Internato Curricular objetiva uma integração ensino-extensão. Os TIMs também não seguem a mesma perspectiva de integração vertical (ciclo básico/ciclo profissional) do REENGE, porque priorizam uma integração entre as áreas do ciclo profissional num mesmo estágio de desenvolvimento curricular. Mostrei também que o REENGE privilegia uma formação especializada em Engenharia que contribua para o aumento de competitividade do setor industrial. Entretanto, as inovações curriculares seguem a perspectiva de uma formação mais abrangente nas diferentes áreas que compõem a Engenharia Civil, com enfoque em projetos de cunho social. Se, por um lado, essas diferenças parecem negativas pelo fato de o novo projeto curricular do curso não seguir as mesmas idéias do Programa REENGE, por outro, a reforma mostra a autonomia da universidade para realizar mudanças mais adequadas à sua realidade social. Isso mostra que, num processo de mudança educacional, resistências podem ser aspectos positivos. Além disso, as reformas educacionais se transformam em relevantes instrumentos irradiadores de projetos, como é o caso do Internato Curricular, que se baseia na experiência da Medicina, adaptada para a Engenharia.

Conforme foi descrito no capítulo introdutório, a pesquisa não buscou interações em sala de aula devido ao caráter verticalizado do estudo. Caberia, então, indagar: como a prática dos professores se relaciona com os discursos do REENGE e/ou com as propostas das escolas? Nesse aspecto, sempre haverá diferença entre o planejado e o executado (CHERVEL, 1990), pois, no currículo real (sala de aula), há um processo de negociação com estudantes, interesses e questões que “desviam” a aula do planejado. Trata-se, certamente, de uma questão que surge a partir do estudo desenvolvido e que seria merecedora de

investigações futuras. Além disso, tendo em vista as recontextualizações que ocorreram tanto no Programa REENGE quanto nos projetos das escolas investigadas, caberia também a seguinte pergunta: nas demais escolas participantes do REENGE, como foi o processo de reforma? Ocorreram mudanças em relação ao que foi planejado? Isso demonstra a necessidade de desenvolver estudos semelhantes ao desta tese em outras escolas (particulares e públicas) que se envolveram com o REENGE.

Em conclusão, a Sociologia do Currículo mostrou o seu grande potencial de análise para desvendar as relações de poder e de controle que existem num processo de reforma educacional. Tendo em vista que as relações sociais permeiam todos os contextos, a luta não deve ser para eliminá-las, mas para transformá-las. Cabe, então, analisar a origem desses conflitos e suas repercussões para que novas mudanças possam se realizar em terreno mais estudado e conhecido. Nessa perspectiva, visando transformações sociais, as reformas educacionais podem e devem propagar novas idéias e projetos, entendendo que uma permanente revisão se torna necessária para aprimorá-las, de modo a torná-las mais próximas de interesses mais amplos, que contribuam para a construção de uma sociedade mais justa ou menos desigual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE, Michael W. *Educação e poder*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989a.

_____. *Currículo e poder: educação e realidade*. v. 14 n. 2 p. 46-57, 1989b.

_____. *Conhecimento oficial: a educação democrática em uma era conservadora*. Petrópolis: Vozes, 1997.

ARANHA, Antônia Vitória S. *A formação profissional na FIAT Automóveis e a padronização internacional de trabalhadores*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro PUC-RIO, 2000. (Tese, Doutorado em Educação)..

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). *Ensino Superior na América Latina e no Caribe: um documento Estratégico*. Divisão de Programas Sociais e Desenvolvimento Sustentável, Washington, dez. 1996.

BARBOSA, Maria Lígia de Oliveira. *Reconstruindo as minas e planejando as gerais: os engenheiros e a constituição dos grupos sociais*. Campinas: UNICAMP, 1993. (Tese, Doutorado em Ciências Sociais).

BAZZO, Antônio W. e PEREIRA, Luiz T. do V. Para um novo ensino de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – (COBENGE) 95, XXIII, Recife. *Anais...*, Pernambuco: UFPE, 1995, p. 859-866.

BERNSTEIN, Basil. *A estruturação do discurso pedagógico: Classe, código e controle*. Petrópolis: Vozes, 1996a

_____. *Pedagogía, control simbólico e identidad; teoría, investigación y crítica*. Madrid: Morata, 1996b.

BERTONI, Bartira. *Reengenharia humana: preparando o indivíduo para a mudança*. Salvador, BA: Casa da Qualidade, 1994.

BLOOM, B. et alli. *Taxonomia de objetivos educacionais 1: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo, 1973.

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BOURDIEU, Pierre. Sistemas de ensino e sistemas de pensamento. In: *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 1974. Cap.5, p. 203-229.

_____. *Sociologia*. São Paulo: Ática, 1983.

_____. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. *Educação e Revista*, Belo Horizonte (10): 3-15, 1989.

_____. *A economia das trocas lingüísticas: o que falar quer dizer*. São Paulo: Edusp, 1996.

_____. *A miséria do mundo*. Petrópolis: Vozes, 1998.

BOWLES, S., GINTIS, H. *Schooling in Capitalist America*. NY: Basic Books, 1977.

BOYER, Robert. *La flexibilité du travail en Europe*. Paris: (Ed.). la Decouverte, 1986.

BRANDÃO, Helena H. Nagamine. *Subjetividade, argumentação e polifonia*. A propaganda da Petrobrás. São Paulo: Editora da Unesp, 1998.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução 48/76. Fixa os mínimos de conteúdo e duração do curso de graduação em Engenharia, e define suas áreas e habilitações, abr. 1976.

_____. Parecer n. 4807/75. Projeto de currículo mínimo para o curso de Engenharia, dez. 1975.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Lei n. 9394/96. Belo Horizonte: Faculdade de Educação, 1997. (Impresso). (mimeo)

BRASIL. Ministério da Educação. Relatório: Grupo Executivo para a Reformulação da Educação Superior (GERES). Brasília: *Anteprojeto*, p. 1-8. UFRJ, set. 1986.

BRENTANO, T. Projeto do Novo Currículo do Curso de Engenharia Civil da UFRGS. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – (COBENGE) 93, XXI, Minas Gerais, *Anais...*, Belo Horizonte: UFMG, 1993. p. 547-563.

BRIOSCHI, Lucila R. e TRIGO, Maria Helena B. Interação e comunicação no processo de pesquisa. In: LANG, A. B. da S. G. (Org.). *Reflexões sobre a pesquisa sociológica*. São Paulo: CERU, 1992. (Coleção de Textos, série 2, n. 3).

CAMPOS, Maria C. S. de S., DEMARTINI, Zeila de B. F. e LANG, Alice Beatriz da S. G. *História oral e pesquisa sociológica: a experiência do CERU*. Humanitas, São Paulo, 1998.

CANDAU, Vera Maria. Reformas educacionais hoje na América Latina. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.). *Currículo: Políticas e Práticas*. Papirus Editora, 1999.

CARDOSO, Carlos Prestes. Evasão escolar, o bicho-papão da Engenharia. *Provão*. Brasília, MEC, v. 2, n. 1, 1997, p. 12-13.

CARMO, Luiz Carlos S. Profissional Criativo. *Atual: Revista Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais*. Belo Horizonte: CREA-MG, n. 1, p. 33-34, 1999.

CARVALHO, José Murilo de. *A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória*. São Paulo: Nacional, 1978.

CHAUÍ, Marilena. A universidade operacional. *CIPED*, n. 4, p. 3-8 set. 1999.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*. n. 2, 1990. p. 177-229.

CORDEIRO, João Sérgio. Estruturas curriculares e propostas inovadoras. *Engenheiro 2001*, 1996. p. 17-25.

CORIAT, Benjamim. Ohno e a escola japonesa de gestão da produção: um ponto de vista de conjunto. In: HIRATA, H. S. (Org.). *Sobre o "modelo" japonês*. São Paulo. Edusp, 1993.

CUBAN, Larry. Curriculum Stability and Change. In: Philip W. Jackson (Org.). *Handbook of Research on Curriculum*, New York: Macmillan Publishing Company, 1992.

CUNHA, Luiz Antônio. *A universidade crítica; o ensino superior na república populista*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1983.

_____. *A universidade reformada, o golpe de 64 e a modernização do ensino superior*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988.

_____. *A nova reforma do ensino superior: a lógica reconstruída*. São Paulo: Cortez, Cadernos de Pesquisa, n. 101, julho 1997.

DEMARTINI, Zeila de B. F. Trabalhando com relatos orais: reflexões a partir de uma trajetória de pesquisa. In: LANG, A. B. da S. G. (Org.). *Reflexões sobre a pesquisa sociológica*. São Paulo: CERU, 1992. (Coleção de Textos, série 2, n. 3).

DIAZ, Mario. Foucault, docentes e discursos pedagógicos. In: SILVA, Thomaz Tadeu (Org.). *Liberdades reguladas*. Petrópolis: Vozes, 1998.

DOMINGOS, Ana Maria, BARRADAS, Helena, RAINHA, Helena & NEVES, Isabel P. *A teoria de Bernstein em sociologia da educação*. Lisboa: Fundação Gulbenkian, 1986.

DREIFUSS, R. A. *A época das perplexidades: mundialização, globalização e planetarização: novos desafios*. Petrópolis: Vozes, 1996.

DUCROT, O. *Le dire et le dit*. Paris: Minuit, 1984.

ECO, Umberto. *Como se faz uma tese*. São Paulo: Perspectiva, 1996.

FÁVERO, Maria de Lourdes de A. *Universidade e poder; análise crítica / Fundamentos Históricos: 1930-45*. Rio de Janeiro: Achiamé, 1980.

FERREIRA, Marieta de M., AMADO, Janaína. *Usos e abusos da história oral*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Editora, 1996.

FORQUIN, Jean-Claude. As Abordagens Sociológicas do Currículo: orientações teóricas e perspectivas de pesquisa. *Educação & Realidade*. 21(1), p. 187-198, 1996.

FOUCAULT, Michel. Posfácio: The subject and power. IN H. L. Dreyfus & P. Rabinow (Eds.). Michel Foucault: Beyond structuralism and hermeneutics. 2^a ed. Chicago, University of Chicago Press, 1983, p. 208-226.

GIORGETTI, Marcio F. Estruturas curriculares e propostas inovadoras. *Engenheiro 2001, guia do participante*, 1996.

GOODSON, Ivor. *School subjects and curriculum change*, Croom Helm: Londres, 1983.

_____. *Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de explicação e evolução*. *Teoria & Educação*. n. 2, 1990, p. 230-254.

_____. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.

HABERMAS, Jürgen. Teoria analítica de la ciencia y dialética. In: Proper, K. Adorno T. & Habermas, J. *La lógica de las ciencias sociales*. México, Grijalbo, 1978.

HAMMER, Michael e CHAMPY, James. *Reengenharia revolucionando a empresa*. Rio de Janeiro: Campus. 1994.

JONES, Ary M. A academia nacional de engenharia diante do programa de desenvolvimento das engenharias - PRODENGE. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DOS PROGRAMAS DE ENGENHARIA, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, set/1995

KAWAMURA, Lili Katsuco. *Engenheiro: trabalho e ideologia*. São Paulo: Ática, 1979.

KLIEBARD, Herbert M. Constructing a History of the American Curriculum. In: Philip W. Jackson (Org.). *Handbook of Research on Curriculum*, New York: Macmillan Publishing Company, 1992.

LANG, Alice B. da S. G. In: LANG, A. B. da S. G. (Org.). *Reflexões sobre a pesquisa sociológica*. São Paulo: CERU, 1992. (Coleção de Textos, série 2, n. 3).

_____. *A palavra do outro: o uso e a ética*. Comunicação apresentada no XX ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS. G. T. História Oral e Memória. Caxambu, out. 1996.

LAUDARES, J. B. A Reengenharia do ensino de Engenharia. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA (COBENGE) 95, XXIII, Recife. *Anais...* Pernambuco: UFPE, 1995, p. 159-168.

LEITE, Elenice M. *Reestruturação produtiva, trabalho e qualificação no Brasil*. São Paulo: Atlas, 1996.

LERNER, Leizer. Reforma do ensino de engenharia e expansão da educação continuada. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DOS PROGRAMAS DE ENGENHARIA, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, set/1995

LONGO, Waldimir P. PRODENGE: Uma experiência inovadora para o progresso do ensino e da pesquisa em engenharia, 1995.

_____. A nova engenharia e o Ensino de Engenharia no Brasil. *Engenheiro* 2001, p. 10, ano 2 n. 2 mar/1997.

LOPES, Alice Ribeiro C., MOREIRA, Antonio Flavio. Conservadorismo e contra-hegemonia em políticas de currículo. *Educação e Realidade*. jan. /jun. 1997 p. 233-240.

MACEDO, Colin Adamson. External factors influencing engineering curricula reform. *First International Seminar on Engineering Development Programs*. PUC - Rio de Janeiro set/1995.

MAINGUENEAU, D. *Novas tendências em análise do discurso*. Campinas: Editora da Universidade, 1993.

MARTINS, Pura Lúcia. *Didática teórica/didática prática*, para além do confronto. São Paulo, Loyola, 1989.

MASSOTE, Fernando. No embalo da crise. *Revista da Associação Profissional dos Docentes da UFMG*. Caminhos, n. 19/20, 2001.

McLAREN, P. Pós-modernismo, pós-colonialismo e pedagogia. In: Silva, T.T. (Org.). *Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

MEIRELLES, Luiz A., SILVEIRA, Marcos A. da. O papel dos engenheiros/ modelos de formação de engenheiros. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DOS PROGRAMAS DE ENGENHARIA, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, set/1995

MENDES, Cláudio L. A reforma curricular do curso de educação física da UFMG: relações de poder, atores e seus discursos. Belo Horizonte: UFMG, 1999. (Dissertação, Mestrado em Educação).

MIZUKAMI, Maria da G. Nicoletti. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: E. P. U., 1986.

MORAES NETO, Benedito R. A evolução dos processos de trabalho e a natureza da moderna automação. *Estudos de Sociologia*, UNESP v. 1, p. 65-72, 1996.

MOREIRA, Antonio Flavio B., SANTOS, Lucíola Licínio de C. P. Currículo: questões de seleção e de organização do conhecimento. In: TOZZI, Devanil A. (Coord.). *Currículo, conhecimento e sociedade*. São Paulo, FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação), 1995 (Séries Idéias, n. 26 p. 47-65).

MOREIRA, Antonio Flávio B. e SILVA, Tomaz Tadeu da (Orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 1994, p. 7-37. In: *Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução*.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa. Sociologia do currículo: origens, desenvolvimento e contribuições. *Em aberto*, Brasília, ano 9, n. 46 abr., jun. 1990.

_____. *Currículos e programas no Brasil*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1990.

MOURA, Dácio Guimarães. A dimensão lúdica no ensino de ciências. Atividades práticas como elemento de realização lúdica. São Paulo: USP, 1993. (Tese, Doutorado em Educação).

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation Coalition: Preparing a new generation of engineering. *Frequently asked questions*. May, 1996, 8p.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation Coalition: Preparing a new generation of engineering. Strategic Plan.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation. *SUCCEED* Coalition: Engineering education coalition. NSF 93-58e.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation. *SINTHESIS* Coalition: Engineering education coalition. NSF 93-58c.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation. *GATEWAY* Coalition: Engineering education coalition. NSF 93-58d.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. The NSF Foundation. *ECSEL* Coalition: Engineering education coalition. NSF 93-58b.

NEVES, Lucília de Almeida e ALMEIDA FILHO, Niemeyer. *Evasão em Minas Gerais: Dilemas e Perspectivas*. Grupo Especial SESu/MEC, 1996.

PARAÍSO, Marlucy Alves. *O currículo em ação e a ação do currículo na formação do/a professor/a*. Porto Alegre: UFRGS, 1995. (Dissertação, Mestrado em Educação).

PEIXOTO, Maria do Carmo L. *Escola de pesquisar, estudo sobre a formação do pesquisador*. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 1994 (Tese, Doutorado em Educação).

_____. Política de ciência e tecnologia e formação do pesquisador. *Cadernos de Sociologia*, Porto Alegre, v. 8, 1998.

PEIXOTO, Maria do Carmo L., BRAGA, Mauro M., BOGUTCHI, Tânia F. *A evasão no ciclo básico da UFMG*. Universidade Federal de Minas Gerais. Comissão permanente de avaliação institucional: UFMG-PAIUB. - Belo Horizonte: PROGRAD/UFMG, 2000. 140p (Cadernos de avaliação 3).

PERRENOUD, Philippe. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Trad. Helena Faria, Helena Tapada, Maria João Carvalho e Maria Nóvoa. 2ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote/Instituto de Inovação Educacional, 1993. 207p. (Temas de Educação).

PETITAT, André. *Produção da escola; produção da sociedade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

POPKEWITZ, Thomas S. e PEREYRA, Miguel A. Práticas de reforma na formação de professores em oito países: esboço de uma problemática. In: *Reformas Educativas e Formação de Professores*. Lisboa: Educa, 1992.

POPKEWITZ, Thomas S. História do currículo, regulação social e poder. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. *O sujeito da educação*. Petrópolis: Vozes, 1994.

_____. Profissionalização e formação de professores: algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. In: NÓVOA (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

_____. A administração da liberdade. A cultura redentora das ciências educacionais. Novas políticas educacionais: críticas e perspectivas. *II Seminário internacional: Educação escolar no marco da novas políticas educacionais, II*. PUC São Paulo 1998, p. 147-172.

_____. Reforma educacional e construtivismo: o estado como uma problemática de governo. In: SILVA, Tomaz T. da (Org.). *Liberdades Reguladas*. Petrópolis: Vozes, 1998b.

PRADOS, John W. Reform of engineering education in the U. S.: The NSF role. *FIRST INTERNATIONAL SEMINAR ON ENGINEERING DEVELOPMENT PROGRAMS*. PUC - Rio de Janeiro set/1995.

PRODENGE - Programa de Desenvolvimento das Engenharias. *Documento Básico e Edital de Adesão* ao REENGE 01/95-96, ação conjunta FINEP, CNPq, SESU, e CAPES. MCT e MEC, set, 1995.

PRODENGE/REENGE - *Projetos Encomendados - Estudos Fundamentadores*, 1995.

QUEIROZ, Maria I. O pesquisador, o problema da pesquisa, a escolha de técnicas: algumas reflexões. In: LANG, A. B. da S. G. (Org.). *Reflexões sobre a pesquisa sociológica*. São Paulo: CERU, 1992. (Coleção de Textos, série 2, n. 3).

QUIVY Raymond e CAMPENHOUDT, Luc Van. *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva, 1992.

RUAS, R.; ANTUNES, J. A. e ROESE, M. Avanços e impasses do modelo japonês no Brasil; observações acerca de casos empíricos. In: HIRATA, H. S. (Org.). *Sobre o "Modelo" Japonês*. São Paulo: Edusp, 1993.

SACRISTÁN, Jose Gimeno. *Reformas educativas. Utopia, retórica e práctica*. Cuadernos de Pedagogía, 209, 62-68, 1992.

SANTOS, Lucíola Licínio de C. P. História da disciplinas escolares: perspectivas de análise. *Teoria e Educação*. Porto Alegre: Pannonica, n. 2, p-21-29, 1990.

_____. Problemas e alternativas no campo da formação de professores. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, v. 72, n. 172, p. 318-334, set., dez. 1991.

_____. O processo de produção do conhecimento escolar e a didática. In: MOREIRA, Antonio Flávio B. (Org.). *Conhecimento Educacional e Formação do Professor*. Campinas: Papirus, 1994.

_____. História das disciplinas escolares: outras perspectivas de análise. *Educação e realidade*, jul./dez. 1995 p. 60-68.

_____. O currículo como campo de lutas. *Presença Pedagógica*, n. 7 jan/fev 1996, p. 33-39.

_____. Tendências e perspectivas no campo do currículo. Espaço: informativo técnico-científico do INES (Instituto Nacional de Educação e Surdos), Rio de Janeiro, n. 8, p. 23-30, 1997.

_____. Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. In: Marli A. (Org.). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas, SP, Papirus, 2001.

_____. Dilemas e controvérsias no campo do currículo. *Diretrizes curriculares da escola Sagarana*, PROCAD. Guia de Estudo n. 5. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, 2001.

_____. *Projeto Veredas*. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, 2002.

SCHÖN, Donald A. *The reflective practitioner*. New York: Basic Books, 1982.

_____. *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Nova-Gràfik S. A., 1992.

SEMINÁRIO SOBRE O RELATÓRIO GRINTER (EUA, 1955). Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE O RELATÓRIO DE METAS (EUA, 1968). Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE A NOVA CONCEPÇÃO DO ENSINO DE ENGENHARIA. Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE A AGENDA DE AÇÃO NACIONAL PARA O ENSINO DE ENGENHARIA DA AMERICAN SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION (ASEE-USA, 1987). Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA NOS ESTADOS UNIDOS. Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE A RESOLUÇÃO 48/76. Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SEMINÁRIO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA NA EUROPA. Documento final. Belo Horizonte: 1994. (mimeo).

SILVA JR, João dos R. e SGUISSARDI, Valdemar. *Novas Faces da Educação Superior no Brasil; – reformas do estado e mudanças na produção*. Bragança Paulista: EDUSF, 1999. p. 25-74.

SILVA, José Roberto G. da. Uma definição formal para "Engenharia". DEMa. UFSCar, São Carlos, 1993.

SILVA, Tomaz Tadeu da. "Apresentação". In: GOODSON, Ivor. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.

_____. *Documentos de identidade; uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SOBRAL, Hernani S. A reforma universitária e o ensino de engenharia. In: *A nova concepção do ensino de engenharia no Brasil*. Brasília, DAU, MEC, 1977.

STEPHEN, Ball. English for the English since 1906, In: Ivor Goodson (Org.). *Social histories of the secondary curriculum*. London: Falmer Press, 1985, p. 1-8.

TABA, Hilda. Curriculum development: theory and practice, Nova Iorque, 1962.

THOMPSON, Paul. *A voz do passado. história oral*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

UNESCO, Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión Y Acción e Proyecto Marco de Acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior. PARIS: *Documenta*, out.1998.

VIEIRA, Ruy Carlos de Camargo. A conceituação do ensino de Engenharia. In: *A nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil*. Brasília: DAU, MEC, 1977.

VIEIRA, Ruy Carlos de Camargo, ILDA, Itiro e DANNA, Francisco Luiz. *Perfil do engenheiro no século XXI*. ABENGE e CONFEA, Brasília, set/1991.

WEISZ, Joel. *Redes de pesquisa e educação em Engenharia nas Américas*. Rio de Janeiro: FINEP, 1995.

_____. Relatório sobre o Programa de Desenvolvimento das Engenharias (PRODENGE), jun. 1998

WHITTY, Geoff. Controle do currículo e quase-mercados: a recente reforma educacional na Inglaterra e no País de Gales. Novas políticas educacionais: críticas e perspectivas. II SEMINÁRIO INTERNACIONAL: EDUCAÇÃO ESCOLAR NO MARCO DA NOVAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS, II. PUC - São Paulo, 1998. p. 193-213.

WILLENBROCK, Karl F. Imperatives in undergraduate engineering education: issues and actions. Report of an *Ad Hoc* Task Force. *Belmont Conference Center*. Elkridge, Maryland, July, 1989.

WOOD, Stephen J. Toyotismo e/ou Japonização. In: HIRATA, H. S. (Org.). *Sobre o "modelo" japonês*. São Paulo. Edusp, 1993.

YOUNG, Michael F. D. Uma abordagem do estudo dos programas enquanto fenômenos do conhecimento socialmente organizado. In: GARCIA, S.; STOER, S. *Sociologia da Educação II*. Lisboa: Horizonte, 1982. p. 151-18

_____. Vocationalizing tendencies in recent British educational policy: sources of exclusion or sources of empowerment? In: CHITTY, Clide (Ed.). *Defining the comprehensive experience*. Londres: University of London, Institute of Education, 1987.

_____. An approach to the study of curricula as socially organized knowledge. In: YOUNG, M.F.D. (Ed.). *Knowledge and control: new directions for the Sociology of Education*. London: Collier-Macmillan, 1971.

ZARIFIAN, Philippe. As novas abordagens da produtividade. In: Soares, Rosa M. S. de Melo. (Org.). *Gestão da empresa, automação e competitividade: novos padrões de organização e de relações do trabalho*. Brasília: IPEA/IPLAN, 1990.