



FRANCHI, Regina Helena de Oliveira Lino. Uma Proposta Curricular de Matemática para Cursos de Engenharia Utilizando Modelagem Matemática e Informática. 2002. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP. Rio Claro, 2002.¹

Por Maria Bernadete da Silva Malara²

A tese se inicia com a preocupação de Franchi em refletir sobre as dificuldades que os alunos apresentam em relação as matérias da formação básica no ensino superior e sobre as suas deficiências por ocasião da orientação dos trabalhos de fim de curso. Propõe, no primeiro capítulo, buscar novas possibilidades de ensino da Matemática, visando a ajudar a dirimir estas dificuldades e oferecer alternativas para o ensino desta disciplina nos cursos de Engenharia.

Desenvolve esta tese pensando inicialmente nas necessidades dos profissionais de Engenharia no momento atual, na estrutura do currículo, em consonância com tais necessidades, nos objetivos e nas maneiras de trabalhar a Matemática para a consecução destes objetivos. E a partir de então que se põe a procurar resposta para a seguinte indagação: *"Como deve ser estruturado um currículo de Matemática para os cursos de Engenharia, de forma a contribuir para o desempenho das competências desejáveis ao profissional de Engenharia da atualidade? "*

¹ Digitalizado por Lessandra Marcelly Sousa da Silva e Luana Oliveira Sampaio.

² Aluna especial do Programa de pós-graduação em Educação Matemática.

O objeto de seu trabalho, o currículo de Matemática para os cursos de Engenharia, será construído durante a pesquisa, portanto, não existem hipóteses previamente estabelecidas e nem dados a serem quantificados, sendo assim escolhida a metodologia de pesquisa qualitativa, que permite o contato direto do pesquisador com a cena investigada, e considerando a possibilidade de interferência do pesquisador no contexto da pesquisa.

O segundo capítulo é dedicado ao estudo da Engenharia, tendo como foco a sua evolução histórica, o ensino da Engenharia no Brasil, a mudança no perfil do Engenheiro, culminando com a análise das principais habilidades e competências exigidas de tal profissional no presente, apresentando as contribuições teóricas de autores renomados sobre o tema. Uma revisão bibliográfica sobre as diferentes abordagens na concepção de currículo e um histórico detalhado do currículo em diferentes momentos podem ser vistos no terceiro capítulo, onde a autora apoiada pelo entendimento de estudiosos do assunto, coloca a dificuldade de se definir currículo no momento atual.

E ainda neste capítulo que pode ser encontrada a atual legislação e diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia no Brasil, além da análise da proposta de tais diretrizes indicando os pontos de concordância e falhas para a obtenção do perfil desejado do Engenheiro, de acordo com a expectativa mundial.

Franchi inicia o quarto capítulo atribuindo a Matemática a responsabilidade de desenvolver o raciocínio do aluno e dar embasamento teórico para as demais disciplinas. Expõe de maneira rápida a forma como ela tem sido trabalhada e aponta para aplicações como a melhor possibilidade de entendimento dos conceitos matemáticos.

Pensando na Matemática como "*linguagem para tradução e equacionamento dos fenômenos da realidade*", a Resolução de Problemas, a Modelagem e a Informática encontram espaço dentre as alternativas possíveis para modificar e melhorar a prática de ensino.

Apresenta a Modelagem Matemática, discutindo suas etapas, apontando para a semelhança existente entre estas etapas e as de um projeto de Engenharia e as habilidades/competências do perfil que podem ser desenvolvidas com esta estratégia de aprendizagem. Cita inúmeros trabalhos indicando a tendência de utilização da Modelagem como proposta pedagógica para o curso em questão, as preocupações com o seu ensino, e as influências recebidas pelas pesquisas efetuadas por educadores brasileiros.

Referindo-se a Informática no curso de Engenharia, a autora se posiciona contra

uma visão tecnicista do ensino, mais especificamente, contra a instrução programada, ao afirmar que tal ambiente de aprendizagem deve fazer parte dos projetos pedagógicos dos cursos na forma de uma ferramenta complementar que leve o aluno a interagir com o conhecimento, podendo facilitar o processo de desenvolvimento intelectual com a aquisição de habilidades e competências na obtenção do perfil desejado. Tudo isso, sem deixar de lado as vantagens como motivação, rapidez na execução das tarefas, prioridade para compreensão dos conceitos, aumento da possibilidade de observação e experimentação, estimulando a auto-aprendizagem e a educação continuada.

Considerando a caracterização do perfil do Engenheiro, as habilidades e capacidades a serem desenvolvidas, as direções apontadas pelo desenvolvimento tecnológico, seus reflexos no ensino dos cursos de Engenharia e as tendências da Educação Matemática, abordadas nos capítulos anteriores, a autora apresenta o instrumento que tornara possível a organização da Matemática dentro do curso de Engenharia: o currículo.

Inserir uma concepção abrangente de currículo, na qual sua proposta irá se fundamentar, como sendo constituído de três componentes básicos (objetivos, métodos e conteúdo), que, agindo de modo integrado, se traduzem em estratégia para a ação, ação esta baseada em literacia, materacia e tecnocracia de acordo com o entendimento de D'AMBROSIO, 1990³. Interpreta estas três ações dentro do ambiente da Engenharia, incluindo na literacia o uso de calculadoras, computadores e Internet; na materacia, o desenvolvimento da criatividade e capacidade para lidar com situações novas e, na tecnocracia, a análise crítica.

Discute como a Modelagem Matemática e a Informática possibilitam a integração dos componentes curriculares básicos, finalizando o capítulo com a apresentação de alguns ambientes de aprendizagem, usando a Informática, a Modelagem e a Resolução de Problemas.

No quinto capítulo, pode ser encontrada a proposta curricular, objeto desta tese, feita para os cursos de Engenharia da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), iniciando pelas ementas propostas para unificação das cinco disciplinas da área de Matemática, ou seja, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Vetorial, Geometria

³ D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática. 1990

Analítica, Álgebra Linear e Cálculo Numérico, passando pelos objetivos, conteúdos e operacionalização dos métodos adequados em cada momento, buscando a integração da Matemática com outras disciplinas através do desenvolvimento de atividades conjuntas.

A ideia inovadora desta tese é "*a proposta de unificação da disciplina Cálculo Numérico com a disciplina Cálculo Diferencial e Integral, justificada pela necessidade de integração das disciplinas da mesma área e também pela freqüente necessidade de utilização de métodos numéricos ao buscar-se soluções para problemas práticos trabalhados na disciplina Cálculo Integral*", nas palavras da autora.

Relata o longo caminho percorrido até a aprovação da proposta, o que foi feito para todos os cursos de Engenharia da Instituição. Assim, podemos encontrar temas de Cálculo Numérico, tais como Zeros de Funções, Interpolação Polinomial, Integração Numérica, Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados, Métodos Numéricos de Euler e Runge-Kuta, nos conteúdos programáticos das disciplinas Matemática I, II, III, IV e V resultantes da unificação das disciplinas acima referidas.

A autora dá por terminado o seu trabalho com a exposição das dificuldades encontradas para a aplicação da proposta, que, segundo ela, se encontra em fase de implantação, fazendo uma breve referenda a infra-estrutura de apoio oferecida pela escola para este fim.

No sexto capítulo, Franchi retoma a indagação inicial, que considera respondida, uma vez apresentada a estrutura curricular para a área de Matemática dos cursos de Engenharia da UNIMEP. Expõe também sobre a sua interferência no contexto da pesquisa, pela necessidade de antecipar conclusões, as contribuições que o seu trabalho pode trazer, e cita a Transdisciplinaridade e a Educação a Distância como as novas tendências a serem incorporadas aos estudos curriculares.

Esta tese, composta de 279 páginas, 90 delas destinadas aos documentos e anexos, e um valioso instrumento para professores que atuam no ensino de Cálculo para os cursos de Engenharia, para os alunos do curso de formação em Matemática e para os pesquisadores da Educação Matemática de modo geral. A evolução histórica da atividade do engenheiro e a história da Engenharia no Brasil são apresentadas de forma clara e interessante. Consegue desenhar o perfil do engenheiro atual e passar ao interessado a diversidade de aspectos considerados relevantes na atividade, articulando muito bem uma bibliografia riquíssima e atual com suas reflexões sobre o assunto. Alguns exemplos de

utilização da Modelagem, Informática e Resolução de Problemas ilustram muito bem as possibilidades de trabalho em ambientes de aprendizagem de Matemática.

Receitas de como fazer, colocadas ao longo da apresentação de toda a sua proposta, orientam o professor que optar por aplicá-la. A ideia de unificação do Cálculo e Cálculo Numérico é brilhante. No entanto, a parte dedicada às conclusões é muito sucinta, talvez pelo fato de não ter havido nenhum experimento no sentido de aplicar a proposta.

E, ainda, não foi feita, depois da aprovação, nenhuma reunião ou qualquer outra atividade do gênero, com o objetivo de estudar e discutir os procedimentos metodológicos para avaliar a proposta, o que a própria autora coloca como necessário para a sua implantação.

As reuniões formais da Instituição, as conversas dos professores nos encontros rápidos do dia-a-dia e as entrevistas não direcionadas realizadas pela autora são os únicos indícios de aceitação de seu trabalho.

Problemas existem e não são poucos. Na Instituição, os professores de Matemática são resistentes às mudanças, com posturas pedagógicas diferentes, reforçadas pela existência da dicotomia, primorosamente definida por Borba e Penteado⁴ (2001), como caminhar na zona de conforto ou avançar para a zona de risco.

Os professores da UNIMEP, sendo todos horistas, a exceção da autora, e estando presentes na escola apenas no horário de sua aula, ficam impossibilitados de se dedicarem mais efetivamente ao preparo das atividades envolvendo Modelagem, ou não se interessam em aprofundar o debate sobre a inserção da Informática no seu curso.

Para implementar a proposta no que diz respeito ao conteúdo, a carga horária é insuficiente, e com isso as atividades do professor no papel de orientador e mediador da aprendizagem ficam prejudicadas, pois os alunos, ao realizarem as atividades em grupo, fora da sala de aula, não terão o acompanhamento necessário para dirimir suas dúvidas.

Acrescente-se ao exposto o fato de as aulas de Matemática continuarem sendo predominantemente expositivas. Tantos obstáculos levam a pensar se a autora realmente conseguiu implantar esta proposta.

Será realmente uma grande perda para o ensino se uma tese tão bem trabalhada, com um quadro teórico tão diversificado e atual, ficar na estante da biblioteca, servindo única e exclusivamente como material de consulta.

⁴ BORBA, M.C. :PENTEADO. M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica. 2001.