



INTRODUÇÃO À ENGENHARIA CIVIL E METODOLOGIA CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM CONJUNTA COM BASE EPISTEMOLÓGICA BACHELARDIANA

Oscar Herberto Fürstenberger - oscarhf@onda.com.br

Professor Assistente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná
Avenida General Carlos Cavalcanti, 4.748
Campus de Uvaranas
84.030-900, Ponta Grossa, Paraná

Resumo: Acompanhando uma tendência curricular nas universidades brasileiras, a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) optou, em 1997, por incluir no currículo do seu curso de Engenharia Civil a disciplina *Introdução à Engenharia Civil*. Por outro lado, por existir na UEPG uma tradição de ensino de *Metodologia Científica*, optou-se por associar aos seus objetivos a transmissão de noções dessa disciplina. Entretanto, tal associação fundou-se numa concepção específica, que não separa o método da reflexão sobre a ciência. Ao contrário, apóia-se nas reflexões críticas sobre a metodologia científica, particularmente na epistemologia de Gaston Bachelard e em seu conceito especial do racionalismo aplicado. Assim, reuniu-se duas grandes ações: aquela da *Introdução à Engenharia Civil* sintetizada nos seus dois objetivos gerais, visualização da profissão e do currículo do curso, e a da *Metodologia Científica*, que necessitava de um objeto real para acrescentar-se à formação dos alunos. Mais especificamente, os conceitos de metodologia científica que permeiam as atividades da disciplina são: a busca de dados, a redação de textos acadêmicos, científicos e relatórios, as normas de apresentação e a estrutura dos trabalhos científicos, a apresentação de seminários, a absorção de noções de metodologia da pesquisa e o contato com a reflexão epistemológica regional e geral.

Palavras-chave: Introdução, Metodologia, Epistemologia.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo visa informar sobre a experiência que vem sendo realizada na disciplina *Introdução à Engenharia Civil* do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Paraná, desde 1997.

Inicialmente, o texto esclarece a história da disciplina no curso e da *Metodologia Científica* na UEPG, enfocando em particular no Curso de Engenharia Civil, em especial a partir de 1997, quando *Introdução à Engenharia Civil* incorporou o conteúdo de *Metodologia Científica*.

Em seguida, comenta a existência, em nível nacional, de abordagens distintas no ensino da *Metodologia Científica* (metodológica e epistemológica), e a inserção da experiência da UEPG nesse quadro de análise.

A questão proposta no artigo supõe uma base teórica bem esclarecida. Para tal, o autor faz uma sucinta passagem das primeiras reflexões em filosofia da ciência dos tempos dos antigos gregos até às críticas ao neopositivismo da primeira metade do século XX, onde se encontra o estudo de Bachelard.

Apesar do conceito ser bachelardiano, é através de uma fonte secundária (Albano Pêpe) que o artigo fundamenta a opção metodológica, baseada no *racionalismo aplicado*, daquele importante epistemólogo. Em síntese, tal enfoque entende imprescindível que o ensino de *Metodologia Científica* se faça através de um objeto bastante concreto para o aluno de graduação (no caso, os objetivos da disciplina *Introdução*).

Na seqüência, o artigo relata como essa opção teórica se transforma em ações na execução da disciplina, apresentando sua ementa (e conseqüente desdobramento programático), seus objetivos e sua operacionalização.



2. O HISTÓRICO

A disciplina *Introdução à Engenharia Civil* do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, que está em sua sétima edição (1997-2003), tem como propósito colocar o aluno em contato, já na primeira série, com noções sobre as características do curso e da profissão.

2.1. O histórico da *Introdução à Engenharia Civil*

Esta disciplina foi implantada baseada nas seguintes conjeturas.

O aluno de Engenharia Civil só fazia contato com o parte profissionalizante do seu curso, a partir da 2ª série, e mesmo assim, através de conteúdos gerais. Atualmente, através da disciplina proposta, aspectos profissionais já são apresentados na abertura do curso.

O conjunto de conceitos necessários à formação do Engenheiro Civil é pulverizado em mais de 40 disciplinas, das mais variadas áreas de conhecimento. O currículo é apresentado ao aluno dentro de uma ótica dedutiva, do geral para o particular. Assim, as disciplinas da 1ª série correspondem ao conteúdo mais geral de sua formação e parecem, ao aluno, não ser de interesse para a sua formação objetiva; somente mais tarde é que vai entender a importância desses assuntos. Presentemente, a disciplina proposta visa fornecer uma visão de todo do currículo, buscando minimizar essa sensação de vagueza.

O contexto atual é de grandes e rápidas transformações científicas e técnicas. Isto afeta profundamente a formação dos profissionais universitários. Hoje se discute que, mais do que repasse de conteúdos, os cursos superiores deveriam fornecer aos alunos um eficaz instrumental de estudo. Assim, estariam habilitados tanto para uma atualização profissional permanente como para uma carreira científica propriamente dita. E mais: com certeza, o aproveitamento das demais disciplinas do curso seria maximizado. Agora, a disciplina em questão introduz o aluno no exercício deste novo modelo de estudo, que é o exigido pelo curso universitário.

2.2. O histórico da *Metodologia Científica*

A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) inseriu-se no processo de ofertar a alunos do curso de graduação o conteúdo de Metodologia Científica em 1974, através da inclusão da disciplina no currículo de um único curso.

Porém em 1979, a UEPG implantou três disciplinas, chamadas **fundamentais**, obrigatórias a todos os cursos de graduação, e entre elas incluiu a Metodologia Científica, vinculada ao Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino.

A inclusão nos currículos dos cursos de graduação da UEPG da disciplina fundamental Metodologia Científica encerrou-se em 1989.

Em 1990, com a implantação na UEPG do regime de matrícula por séries, com periodicidade anual, em substituição ao regime de matrícula por disciplinas, com periodicidade semestral, todos os cursos de graduação reformularam seus currículos. Nessa oportunidade as disciplinas fundamentais, entre elas Metodologia Científica, deixaram de ser obrigatórias.

Assim, a partir de 1990, o conteúdo de Metodologia Científica passou a ter outro *status* pedagógico institucional, ou seja, a regulamentação interna (Resolução Univ. nº. 11/89) que definiu o destino dessa disciplina estabelecia o seguinte:

Art. 9º - Deverão existir em disciplina(s) dos currículos plenos dos cursos de graduação, da categoria complementar obrigatória ou do currículo mínimo, conteúdos que preparem o acadêmico para o estudo e a pesquisa (UEPG, Resolução, 1989).

Assim o conteúdo continuou a ser ministrado porém através de várias disciplinas, específicas ou não, pertencentes a departamentos variados.

Atualmente, de 1998 para cá, o conteúdo de Metodologia Científica continua sendo fornecido aos alunos dos cursos de graduação da UEPG através de disciplinas variadas ligadas a departamentos distintos.

2.3 A Metodologia Científica pós-1990 no curso de Engenharia Civil

Em 1990, quando da reforma curricular geral já mencionada, o curso de Engenharia Civil implantou, na 5ª série, a disciplina *Projeto de Engenharia* com intenção de introduzir o aluno de graduação na atividade de pesquisa científica e de elaboração de trabalho monográfico. Também foi criada a disciplina *Introdução ao Projeto de Engenharia*, na 4ª série, preparando especificamente, como o próprio nome indica, para a realização do *Projeto de Engenharia*.

Ao mesmo tempo, para atender exigência do artigo 9º. da Resolução 11/89, conforme referência anterior, destinou-se também a disciplina *Introdução ao Projeto de Engenharia*.

Em 1997, com a criação da disciplina *Introdução à Engenharia Civil*, a exigência regimental de oferecer "conteúdos que preparem o acadêmico para o estudo e a pesquisa" passou para esta disciplina.

3. AS ABORDAGENS DO ENSINO DA METODOLOGIA CIENTÍFICA

3.1 Abordagens em nível nacional

O ensino de Metodologia Científica intensificou-se nos currículos dos cursos de graduação das universidades brasileiras a partir da década de 70 do século passado.

A pesquisa *Os comos e os porquês do ensino da Metodologia Científica na universidade brasileira*, elaborada pela Professora Vera Irma Furlan em 1989, mostrou que a disciplina Metodologia Científica foi uma das **eleitas** para integrar o núcleo comum de disciplinas dos ciclos básicos, ciclos estes criados pelo Decreto Lei 464/69, um dos dispositivos legais que constituíram a chamada **Reforma Universitária**.

Mas a pesquisa revelou, principalmente, uma variação de enfoques na execução dessas disciplinas. Após a análise de dados fornecidos por 22 universidades, a autora chegou à seguinte conclusão:

[...] constatou-se a existência de três tendências básicas no tratamento da disciplina [**Metodologia Científica**]: algumas posturas se voltam predominantemente para o desenvolvimento do instrumental necessário à vida de estudos e ao trabalho didático-científico na universidade (abordagem prática); outras se dirigem basicamente para a discussão dos pressupostos epistemológico-filosóficos de produção dos conhecimentos científicos (abordagem teórica); há ainda propostas que integram estas duas abordagens (FURLAN, 1989, p. 184).

No trabalho em pauta, a autora associa a abordagem prática ao enfoque **metodológico** propriamente dito, ou seja, ao fornecimento do "conjunto de instrumentos técnicos e lógicos necessários para a aquisição de hábitos de estudos seguros que, integrado ao desenvolvimento da reflexão crítica sobre as ciências, permita inserir o aluno na vida de estudos da universidade e iniciá-lo no trabalho científico" (FURLAN, 1989, p. 45). Por outro lado, a abordagem teórica é relacionada à abordagem **epistemológica**, que "torna-se necessária à medida que os alunos, ao penetrarem no universo da produção dos conhecimentos, possam, desde as primeiras séries dos cursos superiores, tomar consciência dos processos e história das ciências e, assim, desenvolver uma postura aberta, crítica, para que eles próprios, nas séries subsequentes, possam contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos das várias áreas específicas" (FURLAN, 1989, p. 38).

A pesquisa da Professora Vera Furlan, ao constatar que o ensino de Metodologia Científica comportava abordagens que iam de um enfoque exclusivamente formal até uma visão crítico-reflexiva, revelou uma amplitude conceitual considerável do que venha a ser Metodologia Científica. Esta constatação permite inferir que haja na questão (ensino da Metodologia Científica) uma indefinição **ontológica**.

Também, desse trabalho, é possível depreender que a abordagem epistemológica é mais ampla que a metodológica em termos de resultado final. Pois, entendendo que a universidade é essencialmente uma instância de estudo reflexivo, onde ensino e pesquisa são concomitantes, a abordagem prática ou metodológica tem alcance reduzido enquanto que a epistemológica permitiria uma formação mais completa para o aluno da graduação.

3.2. Abordagens na UEPG

A pesquisa *Análise do ensino da Metodologia Científica na Universidade Estadual de Ponta Grossa entre 1979 e 1989 conforme o referencial epistemológico bachelardiano*, elaborada pelo autor deste artigo em 1997, revelou que, utilizando o esquema teórico da pesquisa da Professora Vera Furlan, o ensino da Metodologia Científica enquadrou-se, preferencialmente, na abordagem prática (metodológica) embora apresentasse algumas referências a elementos da abordagem teórica (epistemológica).

Conforme já foi mencionado, o ensino de Metodologia Científica na UEPG a partir de 1990 mudou radicalmente de forma. Deixou de existir a obrigatoriedade de uma disciplina única vinculada a um departamento acadêmico único.

Esta **pluralização** gerou a hipótese de que a abordagem da apresentação do conteúdo de Metodologia Científica se alterasse pelo fato de abandonar-se a padronização anterior, calcada num modelo instrumental, e aproximar-se os conteúdos metodológicos gerais dos conteúdos específicos de cada área.

Por isso foi realizada a pesquisa *Análise documental do ensino da Metodologia Científica na Universidade Estadual de Ponta Grossa entre 1990 e 1997, conforme o referencial epistemológico bachelardiano*, também

pelo autor deste artigo, com resultado publicado no ano de 2000. Nesse trabalho, constatou-se que a abordagem teórica continuou predominante.

Embora não haja uma avaliação da execução desse conteúdo nos anos posteriores a 1998, é possível deduzir que a abordagem formal continua predominante, já que o modelo implantado em 1990 continua vigente.

4. A BASE TEÓRICA DA PROPOSTA

4.1. O eixo teórico principal

A avaliação teórica das abordagens metodológica e epistemológica deu-se, começando no convencional ponto de partida platônico (*doxa e episteme*) e aristotélico (*organon*) da organização dos primeiros conceitos sobre ciência, passando pelas contribuições dos séculos XVI e XVII de Galileu, Bacon e Descartes, particularmente nas suas contribuições para o surgimento do racionalismo e do empirismo, passando ainda pela exacerbação do empirismo (positivismo) por Comte, considerado o **pai** da Metodologia Científica, e chegando ao início do século passado com o exagero do positivismo do Círculo de Viena e a correspondente reação proporcional das várias correntes críticas (Popper, Kuhn, Bachelard e posteriormente Habermas).

Após essa análise, os elementos recolhidos permitiram entender que a abordagem metodológica se apoia no pensamento positivista comtiano ou mais ainda no neopositivismo do *Wiener Kreis*, enquanto que a abordagem epistemológica reflete a tendência histórico-crítica, apoiada no multifacetado espectro teórico já citado.

Para ampliar mais ainda a base do trabalho e dar suporte à análise, foi escolhida uma estrutura teórica que examinasse com rigor a questão metodologia x epistemologia: o pensamento de Gaston Bachelard.

Bachelard entendia que não há como estabelecer fronteira entre metodologia e epistemologia, afirmando o caráter necessariamente temporário do método e sua reconstrução contínua sempre face ao objeto de pesquisa. Portanto não acreditava numa metodologia estanque e desencarnada da realidade objetiva.

Assim, o quadro teórico utilizado situou de um lado a abordagem prática relacionada ao pensamento positivista marcadamente comtiano e, de outro, a abordagem epistemológica apoiada nas reflexões bachelardianas.

4.2. A abordagem epistemológica bachelardiana

Sobre a relação metodologia-epistemologia para Bachelard recolhe-se de Albano Pêpe, em seu trabalho *Racionalismo aplicado: uma categoria bachelardiana*, de 1985, a seguinte análise:

Ao se colocar em questão a metodologia em relação à epistemologia, os conceitos tradicionais parecem tranqüilos ao afirmar que tais disciplinas nada têm em comum uma com a outra. No entanto, não parece ser esta a posição do pensamento corrente. Apóia-se tal perspectiva ao ver-se que um estudo crítico sobre os princípios das diversas ciências implica interrogação ampla que também inclui a natureza e o valor dos processos pelos quais as ciências se constroem e chegam a um conhecimento, ou seja, a natureza metodológica empregada pelas ciências (PÊPE, 1985, p.21).

Conforme Pêpe, a epistemologia se constrói no campo teórico, enquanto que a metodologia o faz no campo prático do conhecimento científico.

A epistemologia ao desenvolver uma reflexão histórico-crítica acerca da produção do conhecimento científico, se movimenta num campo especificamente teórico, analisando os fundamentos das ciências, assim como as produções metodológicas das mesmas.

O objeto do saber está em constante construção, não está colocado na natureza como um **dado**, como assim o querem as correntes empiristas tradicionais. O objeto da ciência é construído a partir do próprio processo de produção de uma teoria. Tal objeto se vincula à prática através da metodologia que delimita os parâmetros da realidade, respaldado por sua construção epistemológica. **O método é a realidade da epistemologia** (PÊPE, 1985, p. 23).

É nessa ótica da produção do conhecimento científico que Pêpe introduz Bachelard e sua postura epistemológica.

O amplo campo temático, desenvolvido por Bachelard em sua filosofia das ciências, coloca sempre em destaque as questões epistemológicas e metodológicas da produção do conhecimento científico, num mesmo âmbito de atividades. Ao longo de sua obra epistemológica, ele utiliza tais conceitos com limites tão flexíveis, que torna-se difícil operacionalizá-los com a especificidade de duas disciplinas distintas (PÊPE, 1985, p. 23).

Para Pêpe, entende o epistemólogo que a rigorosidade do método acaba se tornando uma postura antirracional.

Admite Bachelard que a produção do conhecimento científico, para manter-se em estado de **racionalismo permanente**, implica necessariamente a multiplicação e permuta de seus métodos, tornando a ciência cada vez mais metódica (PÊPE, 1985, p. 23).

Na obra considerada, a metodologia, para Bachelard, contribui com a epistemologia através de seu caráter dinâmico e não estático.

Os pressupostos epistemológicos de Bachelard encontram na metodologia um vigoroso suporte para a dinâmica de produção do conhecimento científico. A fecundidade teórica de progresso do espírito científico depende da criação de novos métodos, não existindo métodos perenes (PÊPE, 1985, p. 23).

Concluindo, Pêpe entende que essa visão de método posta por Bachelard contribui para a superação da visão dicotômica entre metodologia e epistemologia.

A inserção desta noção de método na epistemologia possibilita a Bachelard a distinção de seu racionalismo dos demais racionalismos, que se apóiam numa epistemologia da razão fechada, servida por uma imaginação empírica e restrita aos dados. Contraopondo-se a tal sistema apriorístico, funda Bachelard um **racionalismo aplicado**, que gera uma solidariedade entre a metodologia e a epistemologia, ou seja, entre o objetivo e o teórico onde “o pensamento muda com novas experiências, e estas estão sempre atualizando o conjunto de teorias” (PÊPE, 1985, p. 24).

Mas é interessante verificar a noção de metodologia, centrada na discussão sobre a unicidade e a perenidade do método científico, retirada do discurso do próprio Bachelard, realizado no Congresso Internacional de Filosofia das Ciências, em 1949, e transcrito na obra *A Epistemologia*.

Nesse documento, ele enfoca, de modo especial, a necessidade de que o método, para que seja digno da denominação **científico**, procure o risco, fracasse e dê lugar a um novo método.

Para Bachelard, a noção de método não deve eliminar a formulação primeira, cartesiana, mas superá-la.

Não há dúvida de que já passou o tempo de um *Discurso do Método*. Já Goethe, no fim da vida, escrevia: “Descartes fez e refez várias vezes o seu *Discurso do Método*. No entanto, tal como o possuímos hoje, não nos pode prestar qualquer ajuda.” Não serei tão severo como Goethe. Mas as regras gerais do método cartesiano são doravante regras óbvias. Representam, por assim dizer, a cortesia do espírito científico; são, [...], os hábitos evidentes do homem de boa sociedade. Seria um cientista aquele que aceitasse a verdade de uma coisa antes de esta se lhe ter apresentado como tal em toda a sua evidência? Encontraria audiência num Congresso de sábios aquele que não ordenasse os seus pensamentos tendo sempre presentes no espírito as verdades básicas da ciência que cultiva (BACHELARD, 1971, p. 135)?

No entanto, o considerável avanço das ciências à época fornecia uma pluralidade de métodos.

As dificuldades já não residem aí. Têm as suas causas na diversidade dos métodos, na especialização das disciplinas, sobretudo no fato de que os métodos científicos se desenvolvem à margem – por vezes em oposição – dos preceitos do senso comum, dos tranquilos ensinamentos da experiência comum. Todos os métodos científicos ativos são precisamente métodos de ponta. Não são o resumo dos hábitos ganhos na longa prática de uma ciência. Não se trata de sabedoria intelectual adquirida. O método é, na realidade, uma astúcia de aquisição, um novo e útil estratagema na fronteira do saber (BACHELARD, 1971, p. 136).

O método científico não podia mais ser entendido como instrumento destinado a colocar-se no estático pedestal da certeza absoluta, e sim, como sempre tendendo a ir ao encontro do desafio da experimentação.

Por outras palavras, um método científico é um método que procura o risco. Seguro da sua conquista, arrisca-se numa aquisição. A dúvida está à sua frente e não atrás como na via cartesiana. Por isso, pude afirmar, sem grandiloquência, que o pensamento científico era um pensamento empenhado. Está constantemente a pôr em jogo a sua própria constituição (BACHELARD, 1971, p. 136).



A efervescência da substituição de antigos métodos por métodos novos é que contribui para o progresso da ciência.

Podemos, assim, estar seguros de que a multiplicação dos métodos, seja qual for o nível a que esses métodos operem, não poderá prejudicar a unidade da ciência. Explicitando melhor, e empregando um conceito epistemológico de M. Bouligand, pode-se afirmar que a síntese global da ciência está tanto mais assegurada quanto mais longe possível essa síntese global irradiar a sua problemática. É perfeitamente possível assinalar um método que se desgasta, um método que, em contradição com a etimologia da palavra, não anda. Mas a condenação de um método equivale de imediato, na ciência moderna, à proposição de um método novo, de um método jovem, de um método de jovens. [...] Não existe interregno no desenvolvimento dos métodos científicos modernos. Ao mudar de métodos, a ciência cada vez se torna mais metódica. Estamos em estado de racionalismo permanente (BACHELARD, 1971, p. 139).

Portanto, ao utilizar as reflexões de Bachelard, não é possível aceitar uma metodologia científica uniforme para todos as áreas de conhecimento, estanque no tempo. A metodologia deve ser **plural e dinâmica**, e o modelo pedagógico referente deve procurar satisfazer essas exigências.

5. A METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DA DISCIPLINA

5.1 O plano de ensino

Portanto uma abordagem epistemológica da Metodologia Científica, particularmente inspirada no racionalismo aplicado de Bachelard exige um objeto claro de exercício de estudo e pesquisa, com características de desafio e dinamicidade.

Entende-se que os objetivos da disciplina *Introdução à Engenharia Civil* adequam-se plenamente à iniciação dos alunos da graduação no exercício da metodologia científica, isto é, no universo do estudo acadêmico e da pesquisa científica.

A formalização dessa proposta revela-se na construção do plano de ensino da disciplina.

A ementa da disciplina é a seguinte:

Conceito de Engenharia Civil. Histórico. Especialidades. Aspectos profissionais. Função social. Currículo do curso. Ciência: conhecimento comum e conhecimento científico. Pesquisa científica. O uso da biblioteca. Leitura de textos teóricos. Documentação. Diretrizes para elaboração e apresentação de trabalhos científicos. Trabalho monográfico. (UEPG, Planos, 1997)

Na verdade os itens da disciplina propriamente ditos são os seis primeiros: *Conceito de Engenharia Civil, Histórico, Especialidades, Aspectos profissionais e Função social*.

Os demais referem-se à operacionalização da metodologia do estudo e da pesquisa aplicados aos itens próprios, reunidos em unidades básicas a serem atingidas.

Os objetivos da disciplina são os seguintes:

Objetivos diretos

A disciplina visa propiciar ao aluno:

- a) informações sobre aspectos relativos à profissão de engenheiro civil;
- b) o conhecimento da estrutura curricular do curso de engenharia civil na UEPG, principalmente no que concerne às disciplinas do Departamento de Engenharia Civil.

Objetivos indiretos

A disciplina visa propiciar também ao aluno elementos de metodologia científica, tais como fundamentos de epistemologia, rudimentos de metodologia da pesquisa e aspectos de metodologia do estudo. (UEPG, Planos, 1997)

Na apresentação dos objetivos, utilizou-se classificá-los, de modo não convencional, em objetivos diretos e indiretos, para separar o imediato do complementar.

A estruturação do conteúdo apresentada, por exemplo no plano de ensino de 2003, é:

1 A PROFISSÃO DE ENGENHEIRO CIVIL

1.1 Conceito



- 1.2 Histórico
- 1.3 Especialidades
 - 1.3.1 Construção civil
 - 1.3.2 Estruturas
 - 1.3.3 Hidráulica e saneamento
 - 1.3.4 Transportes
 - 1.3.5 Geotecnia
- 1.4 Características técnicas e regulamentação profissional
- 1.5 Implicações sociais
- 2 O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NA UEPG
 - 2.1 O currículo do curso
 - 2.2 A área de Construção Civil
 - 2.3 A área de Estruturas
 - 2.4 A área de Hidráulica e Saneamento
 - 2.5 A área de Transportes
 - 2.6 A área de Geotecnia
- 3 FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA
 - 3.1 Noções de epistemologia: ciência - conhecimento comum e conhecimento científico
 - 3.2 Noções de metodologia da pesquisa científica
 - 3.3 Metodologia do trabalho científico
 - 3.3.1 O uso da biblioteca
 - 3.3.2 Leitura de textos teóricos
 - 3.3.3 Documentação
 - 3.3.4 Diretrizes para elaboração e apresentação de trabalhos científicos
 - 3.3.5 Trabalho monográfico (UEPG, Planos, 1997)

A profissão de engenheiro civil e o curso de Engenharia Civil são ontologicamente ricos em conceitos e enfoques. Na subdivisão em especialidades e correspondentes matérias e disciplinas, surgem muitas possibilidades de levantamento de dados na bibliografia clássica, na bibliografia acadêmica (monografias nos vários níveis - doutorado, mestrado, especialização e graduação) e nos meios eletrônicos (em *cd-rom* e *on-line*).

Finalmente, os métodos e técnicas de ensino empregados na disciplina:

A disciplina se desenrolará através de 34 encontros que constarão de palestras, visitas técnicas e seminários. Estas atividades implicarão em realização de trabalhos acadêmicos, relatórios e trabalhos científicos, executados com apoio da metodologia científica. (UEPG, Planos, 1997)

As visitas técnicas, através da realização de relatórios, suscitam um excelente exercício de comunicação escrita.

As palestras com os professores das várias áreas de conhecimento do departamento profissionalizante (Engenharia Civil), permitem contato do acadêmico recém-chegado à universidade com os vários ramos de atividade da profissão. Cada palestra pode suscitar trabalho acadêmico referente ao tema abordado.

No segundo semestre, os alunos são solicitados a realizar um esboço de trabalho monográfico, escolhendo um tema de engenharia civil, buscando referência científica para discorrer sobre este tema e construindo, através de uma lógica expositiva, o texto final.

Os produtos dessa atividade são revelados através de seminários organizados sob padrões convencionais, constituindo-se em outro exercício importante.

E finalmente, seja nos relatórios, nos trabalhos acadêmicos, como no trabalho científico, o aluno assimila o que existe de normatizado na área de redação e editoração.

5.2 Aspectos correlatos

A personalização na execução da disciplina, com o enfoque proposto, exige uma articulação ampla dos vários professores das áreas específicas do Departamento de Engenharia Civil, sob a coordenação de um professor com formação também pedagógica. Assim a disciplina *Introdução à Engenharia Civil* vem contribuindo, correlatamente, com a prática interdisciplinar no Departamento de Engenharia Civil.

Por outro lado, a execução da disciplina em articulação com outros pedagógicos no curso de Engenharia Civil na UEPG, como o *Projeto de Formação Complementar* para acadêmicos da 2ª. e 3ª. séries e o *Trabalho de Conclusão de Curso* para os da 4ª. e 5ª. séries, propicia a potencialização da formação científica dos alunos do curso, possibilitando, permear o processo ensino-aprendizagem predominantemente cartesiano e positivista, de iniciativas de cunho crítico e construtivista.



6. RESULTADOS OBTIDOS

A cada final de execução da disciplina, é realizado um questionário de avaliação.

Em todas as edições, a maior parte das opiniões dos alunos (90%) é positiva quanto às atividades programadas na disciplina, restando comentários negativos com relação às aulas preparatórias para uma atividade de cunho científica, onde se apresenta um texto ou norma.

Na verdade esses momentos criticados, são "escorregões" positivistas, onde se pretende uma Metodologia Científica com vida própria, desencarnada do objeto de aplicação.

Com relação ao incremento no comportamento "científico" dos alunos nas séries seguintes à primeira, nos projetos de pesquisa extracurriculares (como os de iniciação científica) e no trabalho de conclusão de curso, ainda não se realizou verificação formal.

7. CONCLUSÃO

Ao verificar o histórico do ensino da Metodologia Científica na UEPG, observa-se que, na maioria das situações da execução da disciplina autônoma, a desmotivação dos alunos para a incorporação de métodos de estudo e pesquisa era grande.

Após 1990, com a abertura da regulamentação desse tema de ensino, os vários cursos de graduação vem experimentando modelos pedagógicos que propiciem o melhor aproveitamento possível.

O Curso de Engenharia Civil vem adotando o modelo descrito, o qual vem sendo bem recebido por alunos e professores, e inspirando outros cursos de graduação da UEPG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, Gaston . **A Epistemologia**. Lisboa : Edições 70, s/d. Coleção O Saber da Filosofia. Título original: *L'Épistémologie*. Presses Universitaires de France, 1971. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira.

FURLAN, Vera Irma. **Os comos e porquês do ensino da Metodologia Científica na universidade brasileira**. Piracicaba, 1989. Dissertação (Mestrado em Filosofia da Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba.

PÊPE, Albano. **Racionalismo aplicado : uma categoria bachelardiana**. Porto Alegre : Movimento, 1985.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Conselho Universitário. **Resolução n^o 11**, de 1^o de agosto de 1989. Estabelece normas gerais para a montagem dos currículos dos cursos de graduação para o Regime Seriado Anual na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

_____. Departamento de Engenharia Civil. Disciplina de Introdução à Engenharia Civil. **Planos de disciplina**. 1997-2003.

INTRODUCTION TO CIVIL ENGINEERING AND SCIENTIFIC METHODOLOGY: A COMBINED APPROACH WITH BACHELARDIAN EPISTEMOLOGICAL BASE

Abstract: *Following a curriculum trend in Brazilian universities, in 1997 State University of Ponta Grossa (UEPG) included in its Civil Engineering course, the subject "Introduction to Civil Engineering". Moreover, there is a tradition at UEPG on Scientific Methodology education. Therefore, it was reasonable an association of both objectives, in order to transmit some contents of Scientific Methodology inside the "Introduction to Civil Engineering". However, such association was established in a specific conception, which does not separate the method of reflection about science. On the contrary, it is supported on critical reflections about scientific methodology, particularly the epistemology of Gaston Bachelard and his special concept of applied rationalism. This way, two great actions were congregated: the "Introduction to Civil Engineering", synthesized in its two general objectives (presentation of the Civil Engineer profession and the curriculum of the Civil Engineering course), and the Scientific Methodology, which requires real objects to be added to the students' formation. More specifically, the Scientific Methodology concepts which permeate the subjects activities are: data search, academic papers, scientific texts and reports writing, norms and scientific papers structure presentation,*



seminaries presentation, transmission of basic knowledge about research methodology and contact with regional and general epistemological reflection.

Key-words: Introduction, Methodology, Epistemology.