

## **POR UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA INTERATIVA A PARTIR DA DISCIPLINA METODOLOGIA CIENTÍFICA NAS ENGENHARIAS DO CEFET/ RJ, 2º / 2010**

**Ms. Sheyla Maria Rodrigues Moreira** - [sheylaed@yahoo.com.br](mailto:sheylaed@yahoo.com.br)  
CEFET- RJ - DEPBG / DEPES  
Av. Maracanã, 229 Bloco E  
20271-110 - Rio de Janeiro - RJ

**Resumo:** *O artigo relata uma experiência pedagógica no CEFET/RJ, posta em prática desde 2004, mostrando uma nova dinâmica na disciplina Metodologia Científica, em seis cursos de graduação em engenharia, na unidade do Maracanã. São experimentos na forma de atuação interativa do aluno, onde ele constrói seu conhecimento, trazendo no início da disciplina, textos de jornal ou matérias informativas, atualizadas sobre estudos e pesquisas na sua área de formação, ou indo à campo (no próprio CEFET ou em outras faculdades de engenharia), buscar informações de pesquisas recentes, objetos de monografias, para familiarizar-se com esta produção necessária ao final do curso. Realizamos visitas técnicas a algumas empresas para conhecer o mercado de trabalho do engenheiro, despertando interesse dos alunos e incrementando a elaboração de seus pré-projetos na disciplina. Com isso, o aluno já parte de uma base mais prática, real e atualizada e elabora projetos menos fictícios, que serviram para avaliação. Para averiguar a validade dessa experiência aplicamos questionários de avaliação qualitativa aos alunos no último semestre (2º/2010), que deu origem a este artigo.*

**Palavras-chave:** Prática interdisciplinar, Participação, Interação.

### **1 INTRODUÇÃO**

Diante da constante dificuldade de aprendizagem, reclamada pelos alunos, sobre a característica predominantemente teórica na disciplina de Metodologia Científica, bem como da necessidade destes alunos terem o domínio de normas técnicas, necessárias e exigidas, para a elaboração obrigatória do projeto final (monografia), ao final do curso de graduação, buscamos experimentar uma metodologia de ensino, na disciplina Metodologia Científica, de forma a torná-la mais lúdica, menos chata, mais participativa e interdisciplinarmente dinâmica para os alunos.

No processo estão envolvidas as Engenharias - graduação, a seguir: Engenharia Civil; Elétrica com ênfase em Controle e Automação, Eletrônica e Eletrotécnica; e Engenharia

Mecânica. Num total de seis cursos, divididos em duas turmas, com média de 65 (sessenta e cinco) alunos cada turma.

Iniciamos a disciplina com a apresentação de praxe, sobre o conteúdo a trabalhar e as formas de avaliação. A primeira diferença expõe-se na combinação do calendário com realização de aulas teóricas e práticas. Foram distribuídos aos alunos os primeiros textos, sobre diversas pesquisas realizadas nas áreas de engenharia em conjunto com outras áreas. As temáticas inicialmente trabalhadas versaram a necessidade dos compromissos de formação com questões sociais, ambientais e uso de tecnologias inovadoras e limpas. As matérias de jornais eram atuais, inclusive trazidas pelos alunos, contendo tais dados sobre pesquisas das respectivas áreas de suas formações. Concomitante foi estudado textos de fundamentação teórico-técnico, sobre a metodologia científica e suas características para a prática da pesquisa.

A partir daí, organizamos grupos (de até cinco alunos) para, após estudos em grupo, montar seminários, elaborando materiais expositivos, tipo Power Point, para apresentação. A professora sempre dando orientação sobre as normas, e na forma de organização, pois esta tarefa valia 50% da nota da primeira avaliação. A orientação docente é fundamental considerando o princípio “Descartiano” sobre o método, exemplificada por (LAKATOS, 1991), a respeito da indispensável sistematização do conhecimento científico, na lógica da correlação das idéias, que compõe o corpo teórico do conhecimento, diante da necessidade da investigação para produção dos novos conhecimentos.

Para os outros 50% da primeira nota dessa disciplina, foram agendadas visitas técnicas a empresas, na área de interesse das formações das engenharias, e a partir dessas visitas os alunos elaboraram relatórios, com tópicos previamente explicados (conforme modelos de relatórios), a partir dos aspectos observados e informações obtidas durante as visitas técnicas.

Compreendendo a dificuldade de vaga ou de disponibilidade de participação de todos os alunos nas visitas técnicas, houve concessão para que esse relatório fosse feito em dupla, desde que um dos alunos fosse à visita ou, se fossem a mais de uma, pudessem escolher apenas um contexto como objeto para o relatório. Desde a primeira tarefa de avaliação tomamos a concepção de realizar uma “avaliação por competências”. Conforme (PERRENOUD, 1999), este conceito implica em estruturar uma situação problema real onde o aluno busca soluções para resolver e superar obstáculos postos, porém ao adotarmos o

trabalho conjunto, também incorporamos o conceito do autor de que esta será uma tarefa de natureza cooperativa.

Considerando que os textos dos seminários, que seriam preparados para apresentação, versavam sobre a Estrutura de uma Pesquisa e as etapas para Elaboração de Projetos e, que as visitas técnicas mostrariam a realidade e o compromisso do mundo do trabalho desenvolvido quase exclusivamente através de projetos, a segunda e última nota da disciplina, foi então, um ensaio prático, escrito, de um pré-projeto contendo os tópicos exigidos pela Metodologia Científica seguindo as normas da ABNT, 2007.

Refletimos aqui, o conceito de uma produção científica intelectual, auto-reflexiva, reatando a consciência política e ética, no amplo sentido como fala (MORIN, 2010) em seus escritos sobre “ciência com consciência”. Ao mesmo tempo em que aprendemos as regras necessárias de socializar o conhecimento produzido, seguimos a organização técnica necessária ao saber acadêmico. Ou seja, compreender que o método científico reflete de forma sistematizada, ordenada logicamente, de forma a conectar idéias, verificar, testar, experimentar, provar e comprovar fatos reais com as teorias, para aproximar-se da exatidão, devido este ser racional e objetivo (LAKATOS, 1991), e atender as necessidades de solução carecidas pela sociedade.

Compreendendo o princípio do trabalho coletivo, participativo, inovado, como uma necessidade atual no mercado de trabalho, e para que houvesse interação dos alunos nas diferentes áreas dos cursos, no caso da nossa experiência em sala, os projetos também deveriam ser elaborados em grupo, considerando um espaço para troca de idéias. Não podemos esquecer, nem descartar, que hoje há muita facilidade de se montar projeto a partir de bricolagem dos sites de venda acessados na internet.

Porém, para desentusiasmar isso, a primeira parte da elaboração do pré-projeto iniciou-se a partir dos tópicos explicados pela professora, formando grupos em sala de aula, onde iniciava a elaboração dos quatro ou cinco primeiros tópicos de um pré-projeto de pesquisa partindo das idéias surgidas nos grupos. Já valia alguns pontos de nota essa própria participação na tarefa para os que estavam presentes na aula daquele dia.

O ponto de partida para fazerem os pré-projetos eram os relatórios das visitas técnicas, que aconteciam concomitante às aulas, e onde se tentava transformar o que era visto na visita (numa máquina, por exemplo, ou na palestra onde eram expostos dados técnicos da empresa), em tópicos de um projeto. Estimulávamos em sala, para que buscassem sugestões de

melhoria, aprimoramento, ou outra incrementação produtiva (de mudança de um setor, por exemplo) que se observasse antiquada e, a partir dos novos conhecimentos técnicos e tecnológicos que estavam sendo postos e estudados outras disciplinas, sugerissem as modificações em forma do pré-projeto. Lembrando LUDWIG, (2009 p. 25-27) “[...]a produção científica encontra-se hoje na dependência do Estado e das empresas privadas, os quais respondem pela destinação dos resultados das pesquisas realizadas [...]”, e, portanto a pesquisa fictícia que o aluno “bricole” da internet ou copie de outrem, não agregará nenhum valor para o aluno a não ser enganar a si mesmo para ter uma nota, por não tomar como estudo um caso real/ concreto, que o oportunize analisar ou descrever.

Com esta dinâmica pedagógica na disciplina apontamos dois fatores de inovação didática. Primeiro o fato de o aluno poder trazer material de pesquisa em sua área de formação para apresentar em seminário e discutir uma invenção, uma pesquisa atual. E, ao mesmo tempo em que vai se interessando pelo desenvolvimento de algum conhecimento com outro professor, e ou, em outra disciplina, O Segundo fator de inovação é, estar proporcionando ao aluno uma oportunidade para já ensaiar a elaboração de um pré-projeto que possa vir amadurecer como objeto de monografia de conclusão de curso, apontando para o trabalho interdisciplinar (em outras disciplinas eminentemente mais práticas) nos cursos de engenharia.

Ao final desse semestre (2º/2010), foi elaborado e aplicado questionários de avaliação qualitativa da disciplina para saber o resultado desse nosso trabalho e obtivemos os resultados expostos a seguir.

## **2 METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA**

Pretendemos atingir dois objetivos nesta pesquisa. O primeiro, avaliar a qualidade da metodologia aplicada nas atividades acadêmicas junto aos alunos, e o trabalho pedagógico realizado no curso da disciplina Metodologia Científica. O segundo objetivo, registrar o nível de satisfação, e as facilidades e dificuldades dos alunos na realização das tarefas para aprendizagem do conteúdo. Para isso foram aplicados questionários, no término do semestre letivo 2º/2010, aos alunos das seis engenharias onde a professora ministrou aulas de Metodologia Científica.

Foi solicitada a identificação do aluno através da argumentação da maturidade na sua colaboração com a melhoria do trabalho pedagógico, e também para que não entregassem duplicadamente o mesmo questionário (ao recebê-los já preenchidos, foi organizado em ordem alfabética, e por curso, para facilitar o controle do recebimento e a tabulação).

Foi pedido resposta individual (a maioria), ou em dupla (uma minoria) caso houvesse consenso nas respostas.

Os questionários estavam compostos por: 6 questões com opções de 3 alternativas de resposta, 1 questão com 4 alternativas de resposta. A 8ª questão foi aberta pedindo sugestões de melhoria para a disciplina.

### **3 TABULAÇÃO DOS DADOS COLETADOS**

Do total de 150 (cento e cinqüenta) alunos matriculados, apenas 131 (cento e trinta e um) concluíram a disciplina. Destes 117 (cento e dezessete) responderam os questionários, perfazendo um total de 88,5% (oitenta e oito e meio por cento) dos alunos participantes nesse processo pedagógico, podendo ser considerado como bastante significativas as respostas e a colaboração desses.

O nosso universo para as considerações de respostas será então um total de 117 alunos (homens e mulheres), que efetivamente responderam às questões.

Destes, tivemos a curiosidade de registrar o número de alunas (sexo feminino), presentes nos cursos de: Civil 13 (treze); Mecânica 07 (sete), demais cursos 13 (treze); perfazendo, no total: 33 mulheres para 84 homens; ou proporcionalmente, 28,4% de mulheres contra 71,6% de homens.

Podemos afirmar que, ainda, mais de dois terços dos alunos de engenharia são do sexo masculino, porém já há grande presença do sexo feminino. Após tabuladas as questões abaixo, apresentamos as considerações sobre o significado dos resultados.

### **4 ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO**

**Questão 01** - A apresentação de Seminário como forma de avaliação requer empenho e estudo para você:

Igual a uma prova = 43%

Mais que = 51%

Menos que = 6%

*Considerações: Do nível de dificuldade sobre os seminários, apontados pelos números acima, podemos afirmar que o esforço para montar tópicos com sínteses objetivas nos slides, confeccionar material didático, estudar texto para coordenar idéias, com uma boa apresentação, postura e dicção; requer um nível de dificuldade, em grande parte dos alunos,*

às vezes maior que uma prova, já que nesta não se precisa explicar falando e mostrando tópicos diante de todos.

**Questão 02** - Considera que a preparação e apresentação deste proporcionem maior retenção do conteúdo que uma prova?

Sim = 84,6%

Não = 6%

Indiferente = 9,4%

*Considerações:* Essa resposta corrobora a primeira mostrando que a maioria aprendeu, pelo menos muito bem, sobre o seu conteúdo do seu seminário, pois estudou, confeccionou e explicou em público (em sala), o que para muitos é um grande desafio. Ou pelo medo de passar apuros ou pelo desafio de ser avaliado em vários quesitos para obter boa nota, já que os pontos a serem avaliados na apresentação foram previamente expostos e explicados.

**Questão 03** - Você participou de alguma visita técnica?

Sim = 65%

Não = 35%

*Considerações:* Registramos que houve interesse de quase 100% dos alunos em participar das visitas técnicas, porém a disponibilidade das empresas em nos receber, bem como o agendamento em tempo hábil para que desse tempo visitar, fazer e entregar o relatório, nem sempre foi possível dar certo. Imprevistos como: horário disponível pela empresa, número reduzido de empresas dispostas a receber alunos, reserva de ônibus, calendário de provas de outros professores no dia das visitas, etc., foram alguns impedimentos para que todos fossem as visitas técnicas.

**Questão 04** - A realização da visita técnica colabora para elaboração do relatório?

Sim = 96%

Não = 2%

Indiferente = 2%

*Considerações:* Checamos que, tanto os que responderam não, como os que responderam indiferente sobre a colaboração da visita para um melhor relatório, não haviam participado das visitas técnicas, por um dos motivos das considerações do item anterior. Mas a maioria considerou significativa a experiência de convívio com o mundo do trabalho onde provavelmente irão atuar como profissionais. Várias curiosidades foram aguçadas sobre o papel profissional do engenheiro no cotidiano do local visitado.

**Questão 05** - O conteúdo estudado ajudou na montagem do pré projeto de pesquisa?

Totalmente = 38%

Em parte = 60%

Não ajudou = 2%

Já sabia fazer = 0%

*Considerações: Destas respostas podemos lançar duas interpretações. Primeiro, a grande parte que respondeu que o conteúdo estudado lhe ajudou “em parte”, provavelmente se limitou a fixação do conteúdo do seu seminário, não buscando os conteúdos dos outros seminários, uma vez que não foi distribuído livro (mas foi indicado) ou apostila. Só quatro textos, nas primeiras aulas foram para todos. Depois um tema para cada grupo e, divulgado uma bibliografia geral (incluindo a da ementa da disciplina) para estudo.*

*Observamos que os alunos “querem” que os professores repassem material sintético, ou resumos, de preferência criando uma página (Page) ou formando grupo na internet.*

*Aos que responderam que o conteúdo ajudou totalmente na montagem do projeto, temos a tese que estes, ou apresentaram os últimos seminários (e tinha a vantagem da visualização do conteúdo quase total da matéria), ou também não foram os primeiros a apresentar seminários e com isto podia corrigir erros já cometidos e comentados pela professora sobre pesquisas realizadas. A última hipótese é que os últimos grupos também já haviam ido às visitas técnicas e entregue seus relatórios, e recebido as correções destes. Tal argumento possibilita a efetivação da chamada avaliação formativa onde a correção da aprendizagem ocorre durante o processo, permitindo ao aluno e ao professor rever conceitos e equívocos. Podemos afirmar que, em curso, a disciplina já vai sendo repensada na sua prática pedagógica.*

**Questão 06** - A escrita do relatório, e do pré-projeto, após realizar uma visita técnica, é:  
Mais fácil = 72%  
Mais difícil = 1%  
Indiferente = 27%

*Considerações: nossa consideração na resposta anterior pode estar confirmada pelos números desta resposta, onde a maioria dos alunos julga mais fácil elaborar relatório e projeto após o conhecimento prático de um local de trabalho em suas áreas de formação específica da engenharia, pois as empresas visitadas são voltadas a produção, fabrico de materiais que requerem atuação direta do engenheiro.*

**Questão 07** - Considerei que, montar um pré-projeto de pesquisa em grupo é:

Fundamental p/ a aprendizagem = 76%  
É mais ágil montá-lo sozinho = 5%  
É difícil o consenso das idéias = 11%  
Acho difícil trabalhar em grupo = 7%

Observação: Alguns poucos alunos deixaram algumas das respostas acima, em branco por isto nem sempre fechará o número total de respostas com o número de alunos que responderam. Não computamos esse percentual (sem respostas) por considerarmos um número muito baixo, já que a maioria preencheu todas as respostas.

*Considerações:* Registramos nessa resposta, o quanto os alunos consideraram importante a sócio-interação entre eles ajudando-os no processo de aprendizagem. Talvez o consenso das idéias ainda não seja algo fácil por precisarmos trabalhar melhor a necessidade de se mostrar ao aluno o foco maior nos objetivos do projeto que se esteja elaborando, do que nas suas próprias idéias. A montagem do projeto pode ser de iniciação científica, de um projeto de outros professores, ou do seu local de trabalho, porém é obrigatório ser na área de engenharia que o aluno está estudando. Identificamos os alunos que responderam ter dificuldade de trabalhar em grupo: 1 de civil, 1 de Telecom, 2 de controle e automação, 2 de mecânica, o que podemos observar serem os alunos mais calados e tímidos das turmas, sem experiência de trabalho ou por serem muito jovens (17 a 19 anos).

**Questão 08** - Dê sugestões para melhorar a disciplina.

Deram sugestão = 73 %

Não deram sugestão = 14 %

Elogiaram a disciplina = 13 %

- a) As sugestões versaram diversificadamente o que dificulta a tabulação percentual. Grande parte pediu mais visitas técnicas no curso, para todos os alunos, alegando que essas incentivam para a carreira profissional.
- b) Pediram que trabalhássemos mais com projetos específicos às engenharias estudadas.
- c) Alguns queriam mais aulas teóricas, outros, mais aulas práticas.
- d) Vários, também sugeriram uso de mais (outros) materiais sobre os conteúdos, inclusive síntese de normas (da ABNT) por escrito, ou disponibilizados pelo professor em Page na internet.
- e) Dentre todos, achamos curioso que, apenas 1 aluno queria que houvesse pelo menos uma prova escrita durante o semestre.
- f) Alguns apelaram para uso de mais recursos multimídia para os alunos, fornecido pelo CEFET/RJ.
- g) Registramos várias sugestões para que as turmas fossem em menor número de alunos. (Provavelmente para uma melhor aprendizagem e aproveitamento do conteúdo).
- h) Oportunidade de manusear mais monografias e projetos, já no início da disciplina.

## 5 CONCLUSÕES SOBRE A PESQUISA

Podemos concluir que, a partir das considerações de cada questão, da primeira à sétima, os percentuais dessas indicam um trabalho pedagógico positivo. Sobre as sugestões para melhoria da disciplina apontadas na questão 8, seguem os seguintes comentários:

- a) Sobre aumentar o número de visitas técnicas talvez precisemos de campanhas públicas para que mais empresas recebam os jovens em formação conveniando-se as instituições formadoras.
- b) Sobre trabalhar com projetos em engenharia em sala de aula percebemos que, a maioria dos projetos são em nível de monografias ou teses, pois encontra-se poucos livros de

“metodologia” voltados especificamente para as pesquisas em engenharia. Citamos isto uma vez que encontramos muitos livros de metodologia com abordagem em pesquisa educacional, social ou médica.

**c)** Sobre quererem mais aulas teóricas e práticas, além dos seminários, visitas técnicas, elaborações de relatórios e projetos; isso implicaria: ou em aumento da carga horária da disciplina ou em algo mais coerente pedagogicamente, que seria o trabalho continuado interdisciplinas. Outros professores deviam aproveitar os pré-projetos e dar continuidade até compor a monografia de final de curso, o que enriqueceria o entusiasmo e seriedade do aluno na confecção do projeto desde o início do curso. Embora sendo indicado que aproveitem os projetos já confeccionados, para usá-los como referência para suas monografias de final de curso; levantar a continuidade dos tais projetos em outras disciplinas com outros professores, requer uma outra pesquisa e um outro objeto de investigação para um novo artigo acadêmico.

**d)** Sobre o professor disponibilizar sínteses dos conteúdos e regulamentos de escrita dos artigos em Page, na Web, interpretamos como estímulo ao aluno na redução da prática da leitura na biblioteca. Dado ao novo comportamento de acesso facilitado a internet, ou uma maior preocupação com as disciplinas exatas (de cálculos por exemplo), durante o curso de engenharia, o estímulo à prática da leitura deve ser praticamente redobrado, pelo professor, nos semestres iniciais.

**e)** Sem comentário.

**f)** Para disponibilidade quantitativa de multimídia para uso do aluno, esta é uma questão que envolve política institucional de priorizar aquisição, deste ou daquele, material didático que aprimore a atividade de ensino.

**g)** A junção de turmas das diferentes especialidades dos cursos de engenharia torna as turmas, por vezes, com número excessivo de alunos.

**h)** Quanto à necessidade de contato e manuseio com monografias e projetos anteriormente realizados, interpretamos como aspecto positivo ao aluno, pois esse aprende a fazer fazendo, conforme preconiza Paulo Freire (1983).

Da síntese das sugestões detectamos alguns alunos com dificuldade em elaborar material didático e ter domínio e desenvoltura na apresentação verbal e corporal durante os seminários.

Apesar da explicação da professora acerca do subsídio fornecido pela metodologia científica às demais disciplinas, no ensino e rigor acadêmico, dois alunos sugeriram que a disciplina deveria ser estudada mais à frente para quem não almejasse seguir

profissionalmente numa linha de pesquisa. Consideramos uma interpretação equivocada, pois esses pensavam numa metodologia apenas para elaborar o seu Projeto Final de graduação.

É fundamental documentar que, a partir do levantamento sobre os trabalhos em sala nesta disciplina, nos últimos cinco anos, conseguimos levar as sugestões de mudança para as instâncias colegiadas. A partir de então foram realizadas reformas para acréscimo da carga horária da disciplina, de 30 para 36 horas aulas, e inclusão na estrutura curricular de mais uma disciplina denominada Projeto Final II (só existia o Projeto Final I). Com isso aprimorou-se o acompanhamento e a qualidade na elaboração dos projetos de final do curso dos formandos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 14.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. 2ª edição revisitada e atualizada. Curitiba: Juruá, 2007.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina. **Metodologia científica**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1991.
- LUDWIG, Antonio Carlos Will. **Fundamentos e prática de metodologia científica**. Petrópolis: Vozes, 2009.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Ed. Revista e modificada pelo autor. 14ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2010.
- PERRENOUD, Philippe. **Avaliação – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

## FOR AN INTERACTIVE PEDAGOGICAL PRACTICE FROM SCIENTIFIC METHODOLOGY DISCIPLINE AT THE ENGINEERINGS OF THE CEFET/ RJ 2<sup>nd</sup> /2010

**Abstract:** *The article reports a teaching experience in CEFET / RJ, implemented since 2004, showing a new dynamic in the discipline of scientific methodology, in six graduate courses in engineering, at the unity of Maracana. These experiments are taught in the form of interactive student activities, in which they build their knowledge, bringing at the beginning of the classes texts, newspaper or informative materials, updates on studies and research in their area of training, or going to the field (at the very CEFET other engineering schools), to quest for information from recent research, the issues of monographs, to become familiar with this production which is required at the end of the course. We conduct technical visitations to some companies to meet the engineer's routines, arousing students' interest and increasing the development of their pre-project in the discipline. Therefore, the student has a more practical, real and updated basis and produces less fictitious projects for his evaluation. In order to ascertain the validity of this experience, we applied qualitative assessment surveys to the students of the last semester (2 /2010), which gave rise to this article.*

**Keywords:** *Interdisciplinary practice, Participation, Interaction.*