



QUALIDADE DE ENSINO EM CURSO DE TECNOLOGIA: UM DIAGNÓSTICO DA DISCIPLINA DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA VEICULAR

Aguinaldo Batista dos Santos Junior – amkj_sp@yahoo.com.br

Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Elétrica
Av. Professor Luciano Gualberto, travessa 3, nº380
CEP 05508-010 - São Paulo - SP

***Resumo:** A crescente demanda por profissionais com atuação técnico-industrial tem como consequência direta uma maior procura por cursos de tecnologia nas instituições de ensino superior brasileiras. Mediante tal crescimento, a análise da qualidade de ensino de tais cursos se faz necessária com o objetivo de diagnosticar possíveis problemas na preparação dos profissionais que têm atuação operacional direta em indústrias de segmentos diversos. Neste artigo, é realizada uma análise crítica da disciplina de Compatibilidade Eletromagnética Veicular oferecida pela Faculdade de Tecnologia FATEC situada na cidade de Santo André/SP. Através de pesquisa de campo, entrevista com docente e pesquisa com discentes foi possível a identificação de diversos aspectos de melhoria na administração e estratégias das aulas, bem como no plano de ensino. Baseando-se nos resultados obtidos pela pesquisa e em conceitos pedagógicos adquiridos na disciplina de Tecnologia de Ensino em Engenharia ministrada no curso de pós-graduação da Escola Politécnica da USP (Universidade de São Paulo), foi possível propor sugestões para aperfeiçoar o ensino da disciplina de Compatibilidade Eletromagnética Veicular na instituição FATEC.*

***Palavras-chave:** Tecnologia, Ensino, Melhorias, FATEC*

1. INTRODUÇÃO

Os cursos voltados à capacitação de profissionais para indústrias de segmentos específicos têm ganhado cada vez mais espaço entre as faculdades de tecnologia e centros de educação tecnológica. De acordo com o Ministério da Educação, entre 2002 e 2009 o número de matrículas de tecnólogos saltou de 81,3 mil para 421 mil.

Enquadrado neste cenário, encontra-se o curso de eletrônica automotiva oferecido pela Faculdade de Tecnologia de Santo André pertencente ao Centro Paula Souza do Estado de São Paulo. Com localização no ABC paulista, região com alto número de indústrias instaladas, essa instituição oferece o curso que capacita profissionais para atuação na manutenção e inspeção de veículos leves e comerciais.

Dentre os diversos assuntos abordados no decorrer da graduação, uma disciplina é direcionada ao estudo de compatibilidade eletromagnética veicular. A compreensão deste tema é essencial para o profissional com atuação na indústria automobilística, uma vez que o constante aumento de dispositivos eletrônicos utilizados em veículos automotores, culminam



no aumento de comportamentos imprevisíveis provenientes da geração ou recepção eletromagnética.

2. A ESTRUTURAÇÃO DA DISCIPLINA

2.1. Identificação

A disciplina de compatibilidade eletromagnética é ministrada aos alunos do 6º período do curso de eletrônica automotiva no período noturno, com carga horária semanal de 2 horas e total de 40 horas. A turma é composta por 25 alunos, sendo um professor o responsável por ministrar as aulas expositivas, não existindo aulas em laboratório.

2.2. Objetivos

O objetivo da disciplina é oferecer aos alunos conhecimentos teóricos sobre compatibilidade eletromagnética veicular, criando relações diretas com as aplicações na indústria automobilística observando-se as normas que devem ser aplicadas.

No plano da disciplina figuram como pré-requisitos básicos para os alunos, os conhecimentos gerais em álgebra e física. São destacadas também as habilidades as quais o aluno deve apresentar ao final do curso: identificação dos principais efeitos causados pela interferência eletromagnética em veículos; resolução de problemas comuns de compatibilidade eletromagnética; habilidade para participação em testes de compatibilidade eletromagnética de indústrias automobilísticas; interpretação de resultados de testes; projeto de antenas veiculares através do uso de simuladores virtuais.

2.3. Avaliação

A avaliação de desempenho dos alunos se dá através da realização de provas teóricas sem consulta e também através de trabalhos. São aplicadas duas provas durante o semestre sendo que a primeira delas tem peso de 30% e a segunda de 50%. Os 20% restantes são compostos por trabalhos ou relatórios aplicados pelo professor no decorrer das aulas. O aluno pode realizar uma prova extra, caso não tenha realizado uma das provas regulares. A aprovação na disciplina é dada caso o aluno obtenha média igual ou superior a seis.

A estratégia para recuperação de aprendizagem também é explícita no plano da disciplina. No caso do aluno apresentar dificuldades, obtendo maus resultados nas avaliações, são realizadas correções comentadas e listas de exercícios adicionais em sala de aula.

2.4. Conteúdo programático

São previstas bibliografias básicas e complementares na disciplina, porém ambas no idioma inglês.

Não existe relação direta entre cada uma das aulas descritas no plano de aulas e os capítulos dos livros que devem ser utilizados como referência aos alunos.

Os slides utilizados em aula também podem ser utilizados como referência para estudo.

2.5. Estratégia de Ensino



Basicamente, a estratégia de ensino empregada é de aulas expositivas, utilizando recursos audiovisuais para demonstração de situações práticas.

Os conceitos teóricos são explorados de maneira clássica com a utilização do quadro ou slides.

No decorrer das aulas os conteúdos são apresentados de acordo com os objetivos disciplinares pré-estabelecidos respeitando a evolução do aprendizado dos alunos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Foram empregados os seguintes artifícios para pesquisa:

- Entrevista com professor para conhecimento dos detalhes da disciplina, metodologia de ensino aplicada e suas percepções quanto às melhorias que poderiam ser implantadas. O docente é graduado em Engenharia Elétrica, e atua também como engenheiro de desenvolvimento na indústria automobilística de veículos comerciais há mais de 25 anos;
- Análise de campo, assistindo a uma aula de forma presencial;
- Aplicação de pesquisa quantitativa com uma amostra de oito alunos, considerando um universo dos 25 integrantes da turma, com questionário formado por 10 perguntas, afim de analisar a percepção dos alunos a respeito de seu aprendizado e da qualidade do ensino oferecido. A seguir estão relacionadas às perguntas aplicadas:
 - a) Quanto tempo de estudo você tem dedicado fora de sala de aula? (alternativas: “mais do que 3 horas por semana”, “até 3 horas por semana”, “somente na véspera da prova” ou “não estuda”);
 - b) As aulas são ministradas com clareza e organização pelo docente? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - c) Como você considera o material didático utilizado? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - d) Existe coerência entre o conteúdo ensinado em sala de aula e o que é cobrado nas provas e trabalhos? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - e) Como você classifica seu aprendizado na disciplina? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - f) Como você classifica a infraestrutura das salas de aula? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - g) Como você avalia a correlação desta disciplina e os outros temas abordados neste semestre? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - h) Qual a coerência entre a lista de exercícios e a prova? (alternativas: ótimo, bom, ruim ou muito ruim);
 - i) Você acredita ser interessante um maior aprofundamento no assunto? (alternativas: “sim, muito mais”, “sim, um pouco mais” ou “não”);
 - j) Como é a relação que o professor faz entre o conteúdo ensinado e sua possível aplicação prática? (alternativas: “bem explorada”, “poderia ser mais explorada”, “não é explorada” ou “não se aplica”).

4. ANÁLISE DE DADOS

A partir dos dados coletados pode-se analisar a disciplina em duas vertentes: a partir da percepção do professor e a partir da percepção dos alunos.

Na primeira vertente foi possível identificar alguns pontos relevantes sobre a ministração dessa disciplina no curso de eletrônica automotiva.

De acordo com o docente, o tema é considerado abstrato e de difícil compreensão para boa parte dos alunos, pois os objetos de estudo são intangíveis e complexos em suas manifestações físicas, além de possuírem elevada complexidade matemática.

A partir desse cenário, o entrevistado salienta a necessidade de aulas práticas laboratoriais para facilitar a compreensão dos conceitos trabalhados em sala. No entanto, a infraestrutura da unidade de ensino não possui as instalações e equipamentos adequados para implantação de atividades laboratoriais da disciplina em questão.

Na segunda vertente, alguns fatores puderam ser analisados a partir da aplicação da pesquisa quantitativa.

A seguir os resultados da pesquisa aplicada aos alunos:

- Sobre o tempo de estudo fora da sala de aula: 62,5% afirmaram que somente estudam na véspera das provas; 37,5% dos entrevistados estudam até três horas por semana fora da sala de aula;

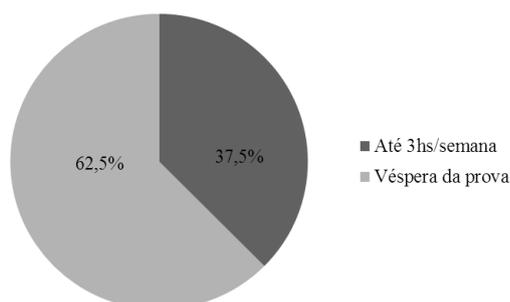


Gráfico 1. Tempo de estudo fora de sala de aula

- Clareza e organização da disciplina pelo docente: 75% dos alunos consideram que este desempenho é bom e 25% o consideram ótimo;

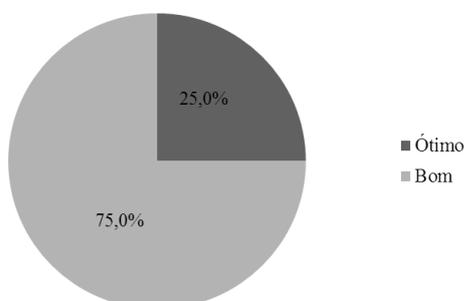


Gráfico 2. Clareza e organização da disciplina pelo docente

- Qualidade do material didático: 62,5% consideram o material bom, 25% consideram o material ruim e 12,5% consideram o material ótimo;

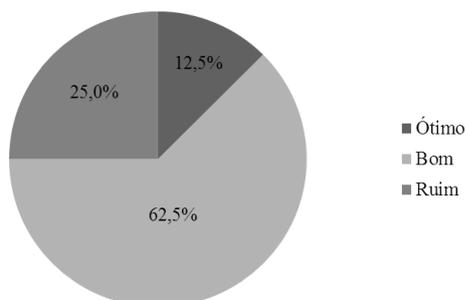


Gráfico 3. Qualidade do material didático

- Coerência entre o conteúdo aplicado em sala e o que é exigido na prova: 75% consideram essa relação ótima e 25% a consideram boa;

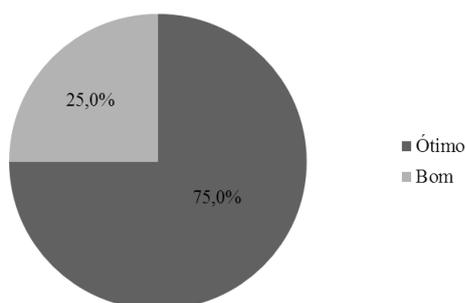


Gráfico 4. Coerência entre conteúdo aplicado em sala e o que é exigido na prova

- Sobre o aprendizado pessoal: 87,5% classificam esse aprendizado como bom, 12,5% classificam como ótimo;

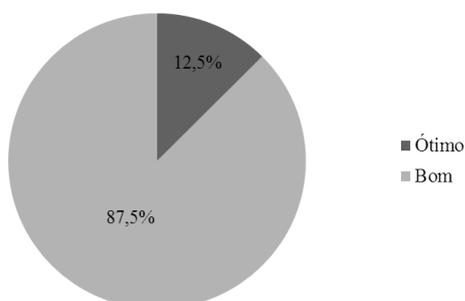


Gráfico 5. Aprendizado pessoal

- Infraestrutura da sala de aula: 62,5% avaliam a infraestrutura como boa, 25% a avaliam como ótima e 12,5% avaliam a infraestrutura como sendo ruim;

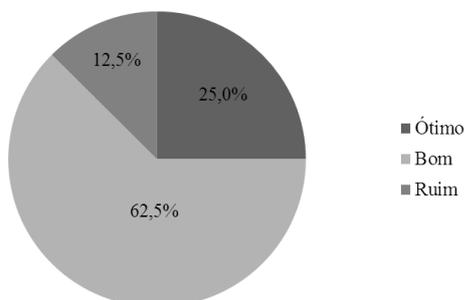


Gráfico 6. Infraestrutura da sala de aula

- Correlação da disciplina com outros temas abordados no semestre: 50% avaliam como boa, 25% avaliam como sendo ótima, 12,5% avaliam como sendo ruim e 12,5% avaliam como “muito ruim”;

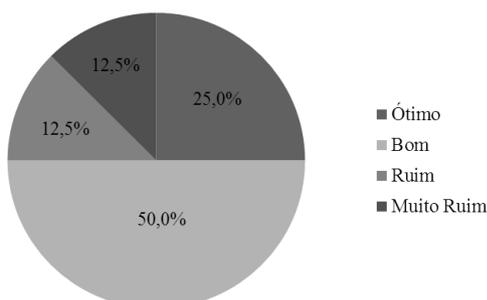


Gráfico 7. Correlação da disciplina com outros temas abordados no semestre

- Coerência entre listas de exercícios e prova: 50% avaliam como sendo ótima e os outros 50% a consideram boa;

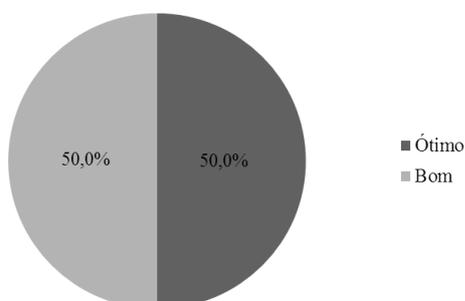


Gráfico 8. Coerência entre listas de exercícios e prova

- Aprofundamento no assunto da disciplina: 62,5% consideram que o assunto deveria ser um pouco mais explorado e 37,5% consideram que o assunto deveria ser muito mais explorado;

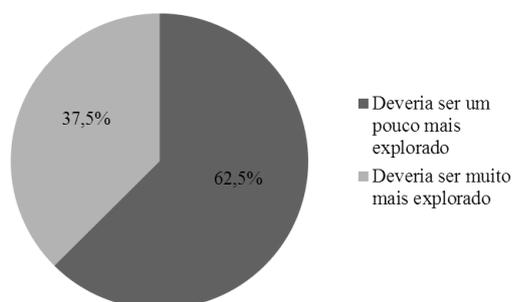


Gráfico 9. Aprofundamento no assunto da disciplina

- Relação entre o conteúdo e aplicação prática: 62,5% dos alunos responderam que as aplicações práticas poderiam ser mais exploradas e 37,5% responderam que o tema é bem explorado nas aplicações práticas.

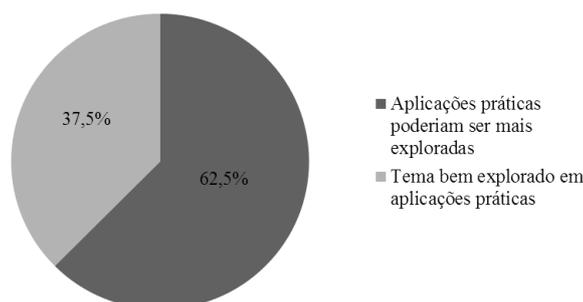


Gráfico 10. Relação entre conteúdo e aplicação prática

Além destas, dois pontos importantes foram observados durante a análise de campo com a presença do pesquisador na aula expositiva. O primeiro é que em alguns momentos a aula não foi capaz de criar um ambiente de interação com os alunos. Esses questionavam pouco sobre o assunto que estava sendo tratado.

Outro ponto observado foi a grande exploração de exemplos reais e práticos, dados pelo professor, a fim de ampliar a visão dos alunos a cerca do tema de aula.

5. PROPOSTAS DE MELHORIA

Baseando-se nas informações coletadas através da pesquisa foi possível mapear alguns aspectos de melhoria na disciplina, os quais são listados abaixo:

- Disponibilização de material didático estruturado e que explore com maior nível de detalhes os conceitos expostos em sala de aula. Tal material deve conter exercícios resolvidos e propostos. A pesquisa aplicada aos alunos mostra que a melhoria do material didático é necessária já que 25% dos entrevistados consideram o material atual insuficiente;

- Inclusão de carga horária em laboratório através do qual podem ser realizados experimentos sobre eletromagnetismo, facilitando a compreensão dos conceitos teóricos explorados em sala de aula. Cada experimento realizado deve gerar um relatório, o qual passa a compor a média final das notas. A limitação neste aspecto fica por conta da inexistência dos laboratórios, o que exigiria investimentos por parte da instituição. Uma possível alternativa de menor custo, seria a utilização de softwares de simulação, os quais permitiriam melhor visualização dos fenômenos e compreensão de forma mais clara por parte dos alunos;
- As aplicações diretas do tema na indústria podem ser exploradas através de estudos de caso detalhados e apresentados em sala de aula;
- Organização de visita à câmara de testes utilizada por indústrias automobilísticas com o objetivo de apresentar a aplicação prática direta do conteúdo da disciplina. Neste caso, a visita pode ser realizada na câmara anecóica blindada (CBA2) no INPE em São José dos Campos/SP;
- Implantação da avaliação contínua. Uma alternativa é a substituição de somente dois trabalhos por listas de exercícios que devem ser entregues a cada semana, o que poderia contribuir para um aumento no tempo de estudo fora de sala de aula.

Adicionalmente, também foram mapeados alguns aspectos de melhoria referentes ao plano de disciplina atual:

- Adequação dos objetivos da disciplina, contemplando o que os alunos devem aprender como resultado do desempenho adequado das atividades propostas no decorrer do semestre (MASETTO, 2003);
- Maior detalhamento dos conhecimentos necessários ou pré-requisitos para realização da disciplina;
- Melhoria do plano de aulas proposto, criando as relações adequadas entre os objetivos da disciplina e o conteúdo programático apresentado;
- Criação de referência entre os capítulos dos livros adotados como bibliografia básica e as aulas. Tal relação deve ser explicitada no plano de aulas da disciplina.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico da disciplina de Compatibilidade Eletromagnética ministrada na instituição FATEC Santo André revela que a utilização de estratégias diferenciadas e com foco em aplicações práticas, se faz necessária em cursos de tecnologia voltados a preparação direta de profissionais para o mercado de trabalho.

Outro fator que corrobora a alteração das estratégias aplicadas na disciplina é o período no qual as aulas são ministradas, uma vez que cursos noturnos exigem do docente tratamento adequado, considerando-se que na maioria destes casos, o grau de atenção dos alunos pode estar comprometido devido ao cansaço físico ou mental.

As propostas de melhoria aqui apresentadas têm como objetivo a reestruturação parcial da disciplina, oferecendo melhores referências teóricas e laboratoriais aos alunos, criando-se associações diretas com a aplicação prática do assunto através do uso de estudos de caso e visitas técnicas a institutos especializados na realização dos testes de compatibilidade eletromagnética.

Dessa forma, a preparação destes futuros profissionais será mais efetiva em relação às exigências atuais da indústria.



7. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

Assessoria de imprensa SETEC-MEC. **Cursos de tecnologia registram aumento de oferta e procura.** Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14703:cursos-de-tecnologia-registram-aumento-de-oferta-e-procura&catid=209&Itemid=86> Acesso em: 20 abr. 2014.

FATEC Santo André. **Estrutura Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Automotiva.** Disponível em: < <http://www.fatecsantoandre.com.br/eletronica-grade.pdf>> Acesso em 21 abr. 2014.

MASETTO, Marcos. **Competência pedagógica do professor universitário.** Grupo Editorial Summus, 2003.

SANTOS, Gláucio. **Considerações do ambiente eletromagnético urbano na análise de interferências em veículos automotores.** 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

QUALITY IN TECHNOLOGY EDUCATION COURSE: A DIAGNOSTIC OF VEHICULAR ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY DISCIPLINE

Abstract: *The growing demand for professionals with technical and industrial action has as a direct consequence an increased demand for technology courses in the Brazilian universities. Through this growth, a quality analysis of these courses is necessary in order to diagnose possible problems in the preparation of professionals who have direct operational role in several industrial segments. In this paper, a critical analysis of Vehicular Electromagnetic Compatibility discipline offered in FATEC Santo André is performed. Through field research, interviews with professor and students it was possible to identify several aspects to be improved in the classes' management, strategies and teaching plan. Based on the results of this research and pedagogical concepts acquired in the discipline of Education Technology in Engineering course taught in the graduate course from the Polytechnic School of USP, it was possible to propose suggestions to optimize the teaching of the discipline of Vehicular Electromagnetic Compatibility in the institution FATEC.*

Key-words: *Technology, Education, Improvement, FATEC*