

INTRODUÇÃO À ELETROMECAÂNICA E À AUTOMAÇÃO: TRÊS OLHARES PEDAGÓGICOS

Daniela Wolter Ferreira – daniwolter@usp.br

Professor Luiz Lebensztajn

POLI - PEA – Departamento de Energia e Automação Eléctricas

Av Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, no. 380 – Cidade Universitária

CEP – 05508 - 010 – São Paulo – São Paulo

Resumo: *Este trabalho apresenta uma análise do curso de Introdução à Eletromecânica e à Automação, que é oferecido aos alunos do segundo ano de graduação de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Ele se baseia nas opiniões dos professores e alunos, gerando uma terceira visão, a do primeiro autor. Para isso, concentra-se em três aspectos: a disciplina, incluindo ferramentas disponíveis, material de apoio, avaliação, valores e estratégias de ensino e tempo de aula; o professor, incluindo sua didática, relacionamento, dedicação e motivação para a disciplina; e os alunos, incluindo seus conhecimentos prévios, interesse, dedicação e aprendizado.*

Os resultados promovem reflexões e incentivam novas idéias para propor ações possíveis para projetar novos usos de materiais instrucionais e o uso de tecnologias computacionais.

Palavras-chave: *Ensino-Aprendizagem, Engenharia Elétrica, Avaliação.*

1 INTRODUÇÃO

A história mostra que no Brasil existe uma estrutura organizada do ensino superior de engenharia que, desde o início, sempre exigiu apenas conhecimento e experiências profissionais para docentes dos cursos superiores, sempre se baseando no conceito de que “quem sabe, sabe ensinar”. Entretanto, recentemente, esses docentes começaram a perceber que, sendo eles educadores, apenas conhecimento do assunto não é suficiente, havendo necessidade de ter competência pedagógica.

Além disso, o avanço da tecnologia, incluindo a internet, permite às pessoas buscar informações com mais facilidade, o que faz os professores reverem seus conceitos, podendo agora considerar os alunos como parceiros com os quais podem compartilhar seus conhecimentos, e o aprendizado passa efetivamente a ter dois atores: o aluno e o professor.

Por último, em 1998, a Unesco fez um apelo em sua Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI para demonstrar a atualidade do debate sobre a competência pedagógica e a docência universitária.

Por esses e outros motivos, percebe-se a necessidade de se debater novas exigências ou possíveis modificações na ação docente. Dessa forma, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo há algum tempo vem revendo e modificando sua estrutura para melhorar alguns aspectos, mas algumas ações acabaram por gerar novos problemas.

A proposta desse trabalho é analisar criticamente uma disciplina de graduação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo quanto ao desempenho dos alunos, do professor e da disciplina em si para propor alternativas e discussões com relação a possíveis melhorias em diferentes aspectos como material didático e novas metodologias instrucionais.

Por conseguinte, apresenta-se as características da disciplina pesquisada, seguida pela análise dos questionários dos alunos e do professor e os gráficos com os resultados obtidos na terceira parte. Na última parte, são ponderadas algumas considerações finais e sugestões sobre modificações nos materiais didáticos e ampliação do uso da ferramenta de ensino.

2 DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ELETROMECAÂNICA E À AUTOMAÇÃO

Desde 1999, todos os anos, a Universidade de São Paulo oferece 750 vagas para cursos de engenharia, em que os alunos cursam um primeiro ano comum a todas as habilitações, cobrindo tópicos básicos das Ciências da Engenharia e no segundo ano, os 210 alunos que ingressaram na grande área elétrica continuam com as Ciências da Engenharia, como Cálculo e Física, introduzindo também disciplinas mais voltadas para a Engenharia Elétrica como Circuitos Elétricos, Introdução à Eletrônica, Fundamentos de Engenharia de Computação, Energia e Meio Ambiente, Introdução à Eletromecânica e à Automação, e Laboratórios de Práticas de Eletricidade e Eletrônica, além de uma disciplina de Direito.

O objetivo desse trabalho está justamente na análise de uma dessas disciplinas ministrada aos alunos de segundo ano, mais voltadas para a Engenharia Elétrica: a disciplina de Introdução à Eletromecânica e à Automação.

Antes de 2000, os alunos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo tinham uma disciplina teórica de Conversão Eletromecânica de Energia (PEA0306) no segundo semestre do terceiro ano, na qual muitos alunos tinham suas avaliações baixas e depois uma disciplina de Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia IV (PEA0470) no primeiro semestre do quarto ano, quando então os conceitos da disciplina anterior se consolidavam, contribuindo para grande número de avaliações de ótimo desempenho.

Com a nova estrutura curricular, criou-se uma disciplina de caráter prático, mas cuja implementação não agradou aos alunos e os resultados não foram os esperados pelos professores. A disciplina tinha o nome de Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia (PEA2210) e alguns de seus problemas eram que o conteúdo teórico era pouco explorado e as experiências eram muito longas, trazendo a insatisfação dos docentes e discentes e por causa disso, a partir de 2006, reformatou-se a disciplina Laboratório de Conversão, dando maior ênfase para aspectos básicos do funcionamento de equipamentos eletromecânicos e inserindo os primeiros conceitos de automação de sistemas elétricos. Tal disciplina passou a ser ministrada aos alunos no segundo semestre do segundo ano da grande área elétrica como uma das primeiras disciplinas técnicas aos novos alunos do curso de engenharia e é nomeada “Introdução à Eletromecânica e à Automação”, cuja sigla é PEA2211.

Sendo uma disciplina de laboratório, não é possível apenas um professor ministrar essa disciplina para todos os alunos do segundo ano ao mesmo tempo e por isso, a disciplina é dividida entre 7 professores que se organizam para ensinar e avaliar todas as 12 turmas sem prejuízo de nenhuma delas. Vale ressaltar que a maioria dos professores já está acostumada a dar essa aula por mais de dez anos e o curso é dividido em duas partes: uma parte teórica expositiva e aulas experimentais, ambas baseadas em uma apostila criada e atualizada anualmente pelos docentes e disponibilizada aos alunos por meio do Moodle. Embora haja uma prévia explicação sobre os tópicos a serem abordados na parte prática, a idéia é que os alunos leiam a apostila antecipadamente para facilitar o entendimento e melhorar a eficiência.

O critério de avaliação se dá por:

– relatórios manuscritos na apostila de cada experiência que deve ser entregue semanalmente no início da aula seguinte (o atraso no relatório implica em redução de 20% da

nota por dia de atraso), corrigidos pelo professor responsável por cada turma e descartando-se o relatório de menor nota;

- testes (15 minutos) realizados no início de muitas aulas teóricas referentes ao aprendido na aula anterior, podendo conter tanto tópicos teóricos como experimentais, desenvolvidos pelo professor responsável pelo tema e corrigidos pelo professor responsável por cada turma além de também se descartar o teste de menor nota;

- 3 provas referentes aos 3 últimos tópicos aprendidos antes de cada prova, desenvolvidas e corrigidas por todos os professores (cada professor elabora e corrige uma pergunta ao acaso);

- 1 prova substitutiva abrangendo toda matéria caso o aluno tenha perdido alguma prova.

Como o objetivo é principalmente com o conceito teórico e não treinar a habilidade de montagem, o laboratório se inicia quase todo montado para agilizar e diminuir riscos. Mesmo assim, orienta-se os alunos a escolher adequadamente os instrumentos de medida, finalizar a montagem de forma mais organizada possível, verificar o circuito cuidadosamente antes de energizá-lo, manter um colega sempre próximo de uma das duas chaves de emergência, manter qualquer material pessoal na parte superior da bancada para não interferir nos experimentos, prender o cabelo comprido e manter colares, correntes, pulseiras, etc longe das partes rotativas das máquinas.

O fato dessa disciplina ser uma das primeiras disciplinas técnicas e envolver todos os alunos do segundo ano de engenharia elétrica, necessitando de 7 professores, que possuem perfil e didáticas diferentes, oferece um grande desafio no desenvolvimento desse trabalho. Além disso, o uso de ferramentas como moodle e testes semanais cria um atrativo a mais para análises de caráter pedagógico.

3 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1 A metodologia

Para melhoria do ensino, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo efetua anualmente avaliações de disciplinas com os alunos. Geralmente, alguns alunos participam do processo, contribuindo com relatórios e na coleta de dados. Entrevistando um desses alunos, percebeu-se que a maioria dos alunos acabam não respondendo aos questionários, principalmente se estiverem com muitas tarefas para fazer e os que respondem, fazem isso por companheirismo. Assim, essa pesquisa começou com uma consulta ao Plano de Ensino da disciplina, análise das avaliações efetuadas pelos alunos e avaliações com os professores.

O questionário que os alunos responderam continha 10 perguntas com 5 possibilidades de respostas. As perguntas podem ser classificadas em 3 partes de acordo com sua relação:

1. perguntas de 1 à 4, relacionadas à disciplina (material de apoio, avaliação, valores agregados, estratégias de ensino);

2. perguntas de 5 à 7, relacionadas ao professor (didática, relacionamento, motivação ou aplicações práticas do conteúdo);

3. perguntas de 8 à 10, relacionadas à auto-avaliação do próprio aluno (frequência, dedicação à disciplina, aprendizado).

Na avaliação por parte dos professores também foram criadas 10 perguntas com 5 possibilidades de respostas e que podem se dividir em 3 partes:

1. perguntas de 1 à 3, relacionadas à disciplina (seqüência dos tópicos, tempo de aula, ferramentas disponíveis);

2. perguntas de 4 à 6, relacionadas aos alunos (conhecimento prévio, interesse, dedicação);

3. perguntas de 7 à 10, relacionadas à auto-avaliação do próprio professor (apresentação dos objetivos, dedicação, motivação, conhecimento do plano pedagógico).

Além disso, questionou-se se os professores tinham acesso à avaliação que os alunos respondem anualmente, recebendo-se alguns “não” como resposta.

3.2 Avaliação da disciplina pelos alunos

A figura 1 mostra o resultado das respostas de todas as turmas às perguntas referentes à disciplina.

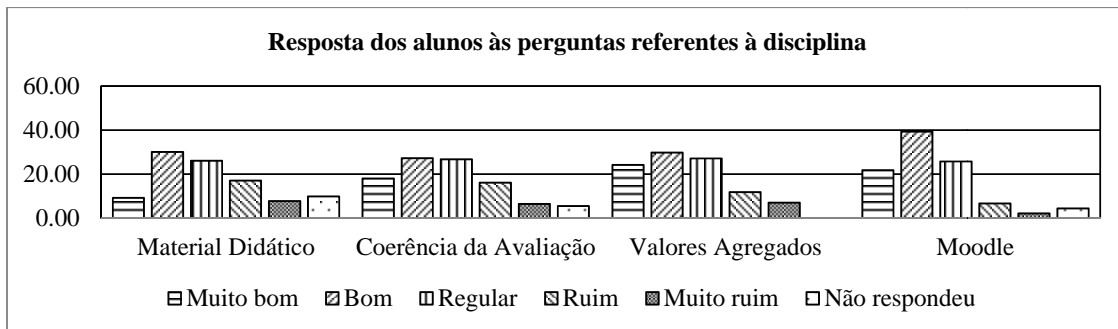


Figura 1 - Respostas dos alunos com relação à disciplina

A pergunta 1 era referente ao material didático, enquanto a pergunta 2 foi referente à avaliação do curso, se a avaliação final era coerente com a disciplina. Já a pergunta 3 era referente aos valores agregados, se a disciplina realmente acrescentou algo para o aluno ou se o aluno aprendeu a disciplina por si só, independente de assistir às aulas ou não. Por fim, a pergunta 4 se relacionou com a estratégia do ensino, o uso da ferramenta que nesse caso foi o Moodle.

Nota-se que cerca de 40% dos alunos de todas as turmas consideraram o material didático bom e desses, quase 10% consideraram-no muito bom. Mais de 20% dos alunos consideraram o material didático ruim ou muito ruim. Dessa forma, percebe-se que esse material é bom, mas há grandes possibilidades para melhorar. Conforme comentado, os professores atualizam o material didático anualmente de acordo com a experiência obtida ao longo das aulas. Isso, por si só já pode melhorar essa estatística, podendo, eventualmente, chegar a uma média maior na avaliação do material didático. Entretanto, lembrando-se que a maioria dos professores já trabalham com esse material a muitos anos e que alguns não têm acesso à avaliação efetuada pelos alunos, a forma como os professores estão atualizando o material pode não ser a mais adequada.

Com relação à avaliação do curso, os resultados não ficaram muito diferentes. Aproximadamente 45% dos alunos consideraram que a avaliação estava boa (coerente) ou muito boa com relação à matéria dada, mas 22% avaliaram de ruim à muito ruim a coerência da avaliação. Essa avaliação negativa pode ser atribuída a diferentes fatores:

1. Baseado em entrevistas com professores de outros cursos, nota-se que existem casos de muitos alunos de segundo ano que podem ainda estar acostumados com o sistema do ensino médio e cursinho, em que os professores fazem as provas com questões dadas nas listas de exercícios. Nesse caso, se na prova houver algo um pouco diferente, que exija que o

aluno reflita sobre os conceitos aprendidos na aula, isso pode gerar desconforto aos alunos que só sabem seguir instruções.

2. Material de apoio pode não ser tão bom: se o material de apoio não der base o suficiente para fazer o aluno entender o assunto e pensar por si só, perguntas diferentes das contidas no material de apoio podem ser consideradas fora do contexto dado em aula.

3. Todos os professores elaboram diferentes perguntas para a prova: se o professor que desenvolveu a questão trabalhou mais a fundo o tópico que em outra sala outro professor não trabalhou, os alunos das outras turmas podem sentir dificuldades. O fato de todos os professores desenvolverem perguntas diferentes para a mesma prova para todos os alunos não é algo ruim, pois todos os alunos devem receber as mesmas informações independente da turma em que estão matriculados.

A pergunta 3 mostrou que realmente a disciplina agregou conhecimento aos alunos, pois quase 55% dos alunos responderam que a frequência contribuiu bem ou muito bem para o aprendizado, embora ainda quase 20% considerem o contrário.

Com relação ao site da disciplina (no Moodle), mais de 60% achou bom ou muito bom, enquanto menos de 9% dos alunos consideraram-no ruim ou muito ruim. Isso aponta um prazer por parte dos alunos ao estar interagindo com essa nova tecnologia da atualidade, envolvendo internet e grupos de discussões online.

3.3 Avaliação do professor pelos alunos

Conforme mencionado, as perguntas 5 à 7 estão relacionadas ao professor. A pergunta 5 se refere à didática do professor, enquanto a pergunta 6 se refere ao relacionamento professor-aluno. Já a pergunta 7 avalia a forma como o professor motiva os alunos a aprenderem a disciplina pelas aplicações práticas do conteúdo, ou seja, até que nível o professor relaciona a disciplina com aplicações. Na figura 2 abaixo, estão apresentadas essas respostas dos alunos com relação aos professores.

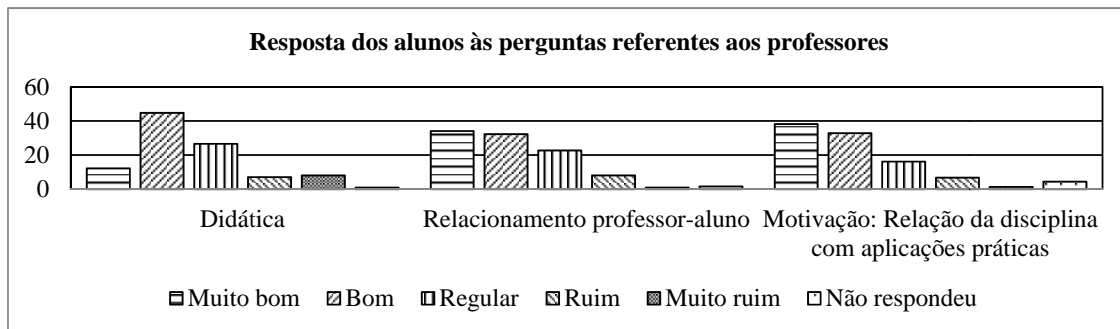


Figura 2 - Respostas dos alunos com relação aos professores

Percebe-se que, em média, 55% dos alunos acham a didática dos professores boa ou muito boa, contendo apenas 15% dos alunos que acham a didática ruim ou muito ruim. Nos comentários dos alunos líderes, a disciplina foi considerada densa e cansativa, o que contribuiu muito para a má avaliação da didática do professor.

Além disso, deve-se considerar que os alunos são diferentes uns dos outros e alguns alunos podem se adaptar melhor a algum método que outro aluno não se adapta bem. Isso é um fator que contribuiu para haver na mesma sala alunos que consideram a didática de um professor muito boa e outros que a consideram muito ruim. Vale notar que a avaliação da

didática não está muito associada ao relacionamento professor-aluno, pois mais de 65% dos alunos o consideram bom ou muito bom, contendo apenas uma pequena parcela menor de 10% dos alunos que não se relacionam bem com os professores. Nesse aspecto também conta o perfil do aluno em si, pois há necessidade de um mínimo de interesse do aluno em manter o bom relacionamento. Na pergunta 7, referente à motivação dos alunos por meio de aplicações práticas, observa-se que mais de 70% dos alunos consideram boa ou muito boa, discordando de apenas 8% de seus colegas, que a consideram ruim ou muito ruim. Como essa disciplina contém laboratório, a avaliação desse tópico era esperada ser de alto desempenho.

3.4 Auto Avaliação dos alunos

Nas figuras 3, 4 e 5, são apresentadas as respostas da auto avaliação dos alunos.

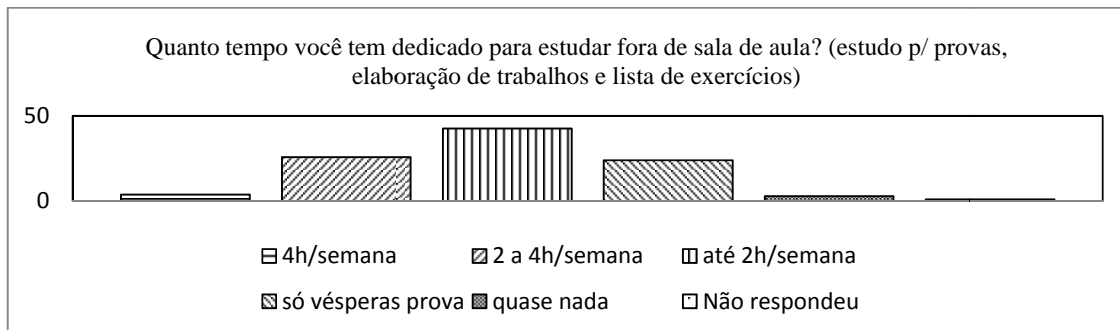


Figura 3 - Respostas dos alunos com relação à auto avaliação

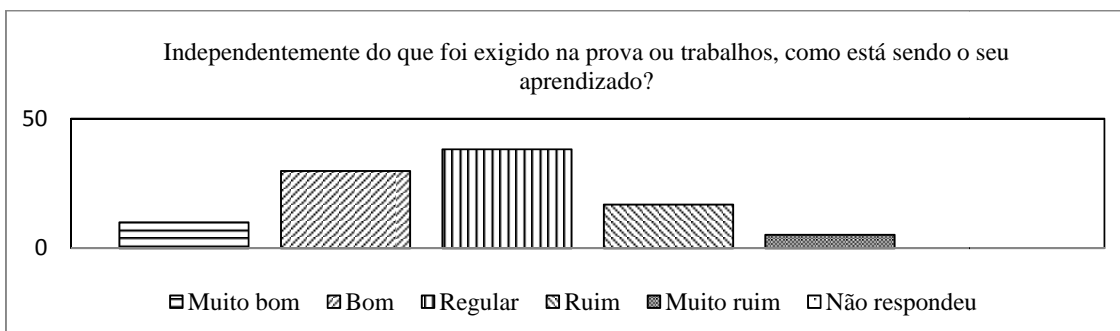


Figura 4 - Respostas dos alunos com relação à auto avaliação

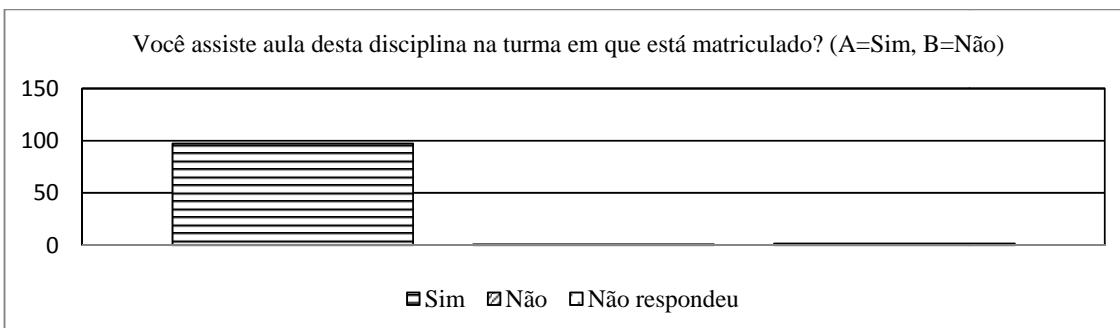


Figura 5 - Respostas dos alunos com relação à auto avaliação

Através da figura 3, percebe-se que uma pequena parcela de estudantes, por volta de 25%, dedicam de 2 a 4 horas por semana à disciplina e apenas 4% dedicam 4 horas ou mais. A grande maioria dedica à disciplina menos de 2 horas por semana (42%) ou até mesmo apenas estuda às vésperas da prova (24%). Isso o que indica que a disciplina não é trabalhosa ou difícil, caso contrário os alunos necessitariam de mais tempo de estudo para aprenderem e serem aprovados na taxa de aprovação informada.

O gráfico mostra também a responsabilidade dos alunos. Os alunos que estudam apenas às vésperas das provas podem não se preocupar muito com o aprendizado em si, mas apenas com o ser aprovado na disciplina. Além disso, esses alunos vão contra a idéia da técnica de ensino de ler a apostila antes da aula de forma a complementar o estudo. Existe uma pequena parcela dos alunos (menos de 3%) que informou que não dedica quase nada. Esses podem ser os que não possuem interesse algum na disciplina ou os que já possuem um conhecimento prévio da disciplina como, por exemplo, alunos que fizeram curso técnico no segundo grau. Entretanto, ainda fica a dúvida, se essa disciplina contém relatórios e testes semanais é esperado que os alunos usem pelo menos 2 horas por semana dedicadas à disciplina, como os alunos, que só estudam nas vésperas de prova ou quase nada, fazem os relatórios? Talvez outros estejam sendo sobrecarregados às custas desses.

Na figura 4, observa-se que pessoalmente os alunos sabem que não aproveitaram o máximo que poderiam aproveitar da disciplina. Apenas 10% consideraram que seu aprendizado foi muito bom e 30% consideraram bom. A maioria dos alunos, quase 40%, consideraram seu aprendizado regular, contendo uns 20% que o considerou ruim ou muito ruim. O fato de que os alunos não se dedicam tanto e da disciplina conter muito detalhes, conforme comentários de um dos alunos líderes, pode estar contribuindo para esse fator.

Já a figura 5 mostra que, embora essa seja uma disciplina de laboratório, existe uma parcela mínima de alunos que assistem aula em turma diferente da que está matriculado. Essa parcela é tão mínima que quase pode ser desconsiderada. Entretanto, tal resposta pode ter diferentes motivos:

1. não se adaptou à didática do professor;
2. está matriculado em uma sala diferente dos colegas que tem mais afinidade e não conseguiu se enturmar na nova turma;
3. não levou a sério o questionário.

Questões anteriores já estão considerando o primeiro caso. Já os motivos 2 ou 3 indicam um problema do aluno no domínio afetivo, não conseguindo trabalhar bem em grupo ou não contendo aquiescência em responder corretamente o questionário. Esse domínio é difícil de ser trabalhado, principalmente em engenharia, mas deve ser trabalhado em todas as disciplinas, não sendo suficiente apenas uma disciplina. Segundo MASETTO (2003)[1], o processo de aprendizagem está relacionado ao “processo de crescimento e desenvolvimento de uma pessoa em sua totalidade, abarcando minimamente quatro grandes áreas: a do conhecimento, a do afetivo-emocional, a de habilidades e a de atitudes ou valores.”

3.5 Avaliação da disciplina pelo professor

Três professores não responderam ao questionário, mas os demais professores consideraram a seqüência dos tópicos da disciplina inapropriada (regular, ruim ou muito ruim) para o perfil dos alunos. Apenas um professor considerou essa seqüência boa. Com relação ao tempo de aula para os alunos, os resultados já foram melhores, apenas um professor acha que o tempo é insuficiente e outro achou que é regular, os restantes consideram esse tempo bom. Já com relação aos equipamentos no laboratório (ferramentas),

dois professores acharam que são regulares, existindo apenas um professor que os considera bons, enquanto um outro professor os considerou muito ruim.

3.6 Avaliação dos alunos pelo professor

Com relação às perguntas relacionadas aos alunos, os resultados foram mais equilibrados. A maioria dos professores que responderam ao questionário consideram que os conhecimentos dos alunos são insuficientes para cursar a disciplina, existindo apenas um professor que os considerou bons. Metade dos professores que responderam ao questionário acham que a participação dos alunos às aulas é ruim e a outra metade acha regular. Todos os professores consideraram a preparação dos alunos para as aulas ruim, sendo que um dos professores achou muito ruim.

3.7 Auto Avaliação do professor

Os professores em questão consideram que apresentaram bem os objetivos do curso, as alternativas viáveis de abordagem dos tópicos e as metas a serem alcançadas, visando preparar o aluno para a vida profissional, o desenvolvimento de estudos mais avançados e os aspectos mostrando a colaboração da engenharia na parte social do nosso país. Apenas um professor respondeu que ainda pode melhorar mais nesse aspecto, achando sua apresentação ruim e outro regular. A maioria dos professores amostrados dizem se preparar bem ou muito bem, existindo apenas 1 professor que considerou seu preparo regular. Apenas um professor não se sente motivado a ministrar essa disciplina. O restante se sente motivado e até mesmo muito motivado.

Foi constatado que os professores conhecem pouco o plano pedagógico da Poli, mas metade dos professores que responderam ao questionário possui um conhecimento regular. Alguns deles reclamaram que o plano pedagógico não é bem divulgado, razão do desconhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho tentou-se avaliar uma das primeiras disciplinas técnica ministradas aos alunos de engenharia elétrica da Escola Politécnica. Foram utilizados questionários que já são aplicados aos alunos anualmente e foram construídos e aplicados questionários aos professores para chegar a várias conclusões.

Entre as conclusões, acredita-se que o material do curso pode ser melhorado, livros podem ser adicionados como leitura complementar e a apostila, que já é melhorada todo ano deve continuar a ser melhorada. Entretanto, sugere-se que um monitor externo que ainda não está acomodado, observe o curso e analise a apostila para aperfeiçoá-la, podendo inclusive interagir com os alunos, detectando falhas de compreensão que os professores não conseguem ver por estarem há muito tempo trabalhando nessa mesma disciplina.

Os alunos, em geral, não acharam as provas muito incoerentes com a matéria dada, mas as respostas mostraram que existem margens para melhorar essa coerência. Três sugestões de melhoria são:

1. durante as aulas teóricas, pode-se mostrar aos alunos que “receita de bolo” nem sempre é um bom procedimento, esclarecendo os objetivos de cada aula. Nas questões das provas, deve-se deixar claro os objetivos de cada questão, de forma que, se a questão for

diferente das de lista de exercícios, mostre que mesmo assim o aluno aprendeu de uma forma diferente.

2. melhorar o material conforme comentado e adicionar exercícios extras, assegurando que haja exercícios de mesmo grau de dificuldade da prova, embora diferentes.

3. os professores de todas as turmas podem manter mais a comunicação entre si para assegurar que todas as turmas estão obtendo o mesmo nível de qualidade de aprendizagem, independente das técnicas de ensino. Nesse caso, o uso de monitores se revezando entre professores pode também auxiliar o processo.

Grande parte dos alunos se interessaram por utilizar o Moodle, mas ainda há alguns alunos que sugeriram inserir um fórum de dúvidas sob a orientação dos professores para ajudar no aprendizado e melhor aproveitamento do estudo do relatório. Isso indica um desconhecimento dessa ferramenta, já que esse fórum já existe, mas só é usado para reclamações de alguns alunos. Talvez falte um pouco de orientação aos alunos para o uso do Moodle.

Com relação à didática dos professores, não há como afirmar se pode estar certa ou errada, pois varia de acordo com o desempenho dos atores envolvidos no processo: o professor e os alunos. A melhor forma de um professor saber se sua didática está boa ou não é através de feedbacks dos alunos. Se esses não fornecem automaticamente ao longo do curso, o uso de questionários de avaliação ao longo do curso pode ajudar o professor a identificar seus defeitos e corrigi-los antes do final do curso. Quando o relacionamento professor-aluno é bom, o professor pode receber esse feedback informalmente inclusive após as aulas, mas novamente, isso só acontece com os alunos cujo relacionamento é bom. Considerando a estatística obtida, a taxa de bons relacionamentos é grande, o que viabiliza esse processo. Para isso, o professor precisa ser também um bom ouvidor e aceitar as críticas de forma construtiva e os alunos precisam não ter medo de apontar suas frustrações.

Avaliando-se os alunos, percebe-se que ainda existem alguns que não se dedicam à disciplina. Isso indica uma má postura no domínio afetivo, havendo falta de responsabilidade e interesse e problemas de trabalho em grupo. Normalmente em engenharia é comum encontrar problemas nesse domínio, já que a maioria das disciplinas trabalham mais no domínio cognitivo. A falha nesse domínio pode ser um fator pelo qual alguns alunos não assistem aula na turma em que estão matriculados, embora sejam poucos os que declaram dessa forma. A falta de dedicação pode também estar afetando a auto-avaliação do aluno, quando o mesmo declara não ter aprendido o máximo que podia, pois se estivesse dedicando mais tempo e participando melhor das aulas, talvez estivesse aprendendo mais.

O questionário respondido pelos alunos não foi respondido por todos. De fato, apenas 86 estudantes responderam o questionário, ou seja, 41% do total. Porém 86 estudantes ainda é um número adequado para se fazer uma estatística, diferente do número de professores, dos quais apenas 4 responderam ao questionário. Dessa forma, fica difícil de afirmar algo com relação aos professores. Entretanto fez-se uma análise com base na opinião dos professores que responderam ao questionário. Pôde-se notar que os professores consideram o tempo de aula suficiente, mas a seqüência dos tópicos da disciplina não se adequa ao perfil dos alunos. Esse item provavelmente se deve mais ao perfil do aluno em si do que à seqüência dos tópicos, já que a maioria dos professores consideram os conhecimentos dos alunos insuficientes. Esse também pode ser um dos motivos pelo qual os alunos não participam das aulas (de acordo com a opinião dos professores) e consideram a disciplina pesada.

Da mesma forma que observado na avaliação dos alunos, a resposta dos professores mostra uma aparente falta de treinamento no domínio afetivo dos alunos, não observando satisfação e nem disposição em responder perguntas e participar das aulas.

Com relação aos equipamentos do laboratório, entende-se que há equipamentos de qualidade, mas poderiam ser melhores. Uma ferramenta que poderia talvez ajudar a motivação do aluno, bem como no preparo de relatórios e no desenvolvimento das experiências seria o computador. Conforme observado, os relatórios precisam ser entregues manuscritos, provavelmente para evitar que alunos copiem uns dos outros, mas se os relatórios fossem feitos e entregues em computadores durante as experiências de laboratório, os mesmos não seriam copiados. Assim, se permitiria passar mais exercícios aos alunos, pois já que os mesmos não precisam fazer relatórios em casa, dado que já foram feitos em aula, possuem mais tempo para estudar outros pontos da matéria.

Outra forma de se minimizar a cópia de relatórios seria colocando particularidades diferentes nas experiências de cada grupo, mas isso dificultaria mais o trabalho do professor que teria que analisar diferentes experiências. Mais uma vez, monitores auxiliando o professor em aula poderia contribuir nesse aspecto, pois conforme é mencionado em MASETTO (2003)[1]: “São integrantes de um processo de aprendizagem no ensino superior os professores, os alunos, o monitor e a direção, e espera-se que interajam entre si para incentivar o processo de aprendizagem.”

Analisando a auto avaliação do professor, nota-se que apesar de todos, a maioria dos professores que responderam se sentem motivados e se preparam para ministrarem a disciplina.

Por fim, sugere-se que talvez ministrar essa disciplina um semestre mais tarde quando os alunos já possuem mais maturidade técnica e psicológica pode contribuir muito no desenvolver dessa disciplina, juntamente com o apoio de monitores e mais recursos tecnológicos como o computador para atrair mais o interesse dos alunos.

5 REFERÊNCIAS

1. MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003. 194 páginas.
2. WANKAT, P. C.; OREOVICZ, F. S. **Teaching Engineering**. Mcgraw-Hill College, 1992. 320 páginas.

Abstract: *This paper presents an analysis of the course of Introduction to Electromechanics and Automation which is offered to the second year Electrical Engineering students at the Polytechnic School of the University of Sao Paulo. It is based on the professors and students reviews, generating a tird impression from the author. For this reason, it focuses on three areas: the discipline, which includes available tools, material, evaluation, class time, values and teaching strategies; the professors, which includes their didactic, relationship, dedication and motivation towards the discipline; and the students, including their previous knowledge, interest, dedication and learning.*

The results promote the thoughts and encourage new ideas for suggesting possible actions to design new teaching materials and use new computing technologies.

Key-words: *Teaching-Learning, Electrical Engineering, Evaluation, Interactive technologies*