

ANALISE DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA “AUTOMAÇÃO ELÉTRICA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS I” DO PPGEE/EPUSP

Emerson G. de Melo – emerdemelo@usp.br

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3 nº 380

CEP 05508-010 – São Paulo – SP

Resumo: Este documento realiza uma análise do processo de ensino e aprendizagem de uma disciplina integrante do programa de pós-graduação em engenharia elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), com o objetivo de verificar o impacto do planejamento da disciplina em relação ao cumprimento dos objetivos propostos. São destacadas as principais fontes de contribuição ao processo de aprendizagem dos alunos e fatores do processo de ensino e aprendizagem que necessitam de aperfeiçoamento. Essa análise é fundamentada na disciplina “Tecnologia de Ensino de Engenharia”, oferecida dentro do programa de pós-graduação em engenharia elétrica da EPUSP, em livros e artigos especializados e em uma consulta aos alunos da turma de 2011. Os resultados obtidos indicam que os objetivos propostos pela disciplina são alcançados, embora, sejam questionáveis em relação a sua abrangência. As técnicas e estratégias utilizadas pelo professor são a principal fonte de contribuição ao processo de aprendizagem dos alunos, mas uma revisão no planejamento é necessária.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Engenharia elétrica, Plano de disciplina, Técnicas e estratégias

1 INTRODUÇÃO

Instruir, comunicar conhecimentos ou habilidades, mostrar, guiar, orientar, dirigir, são ações geralmente associadas à palavra “ensinar”. Por outro lado, a palavra “aprender” está relacionada com a busca por informações, revisão da própria experiência, aquisição de habilidades, adaptação a mudanças, descoberta de significados nos seres, nos fatos, nos fenômenos e nos acontecimentos, modificação de atitudes e comportamentos (MASETTO, 2003). Analisando os termos “ensinar” e “aprender”, seria correto dizer que é possível existir aprendizagem sem a atuação de um professor, no entanto, não seria correto afirmar que é possível existir ensino sem que exista aprendizado por parte dos alunos, caso contrário, seria necessário admitir que um professor ensine, mesmo quando o aluno não aprende (KUBO & BOTOMÉ, 2001). Assim, as atividades de ensino devem ser focadas na aprendizagem do aluno resultando em um processo integrado de ensino e aprendizagem, não nas preferências, formação, experiências profissionais e objetivos pessoais do professor.

Quando o planejamento de uma disciplina é realizado tendo em vista apenas o conteúdo a ser abordado, muitas vezes o aprendizado dos alunos é sacrificado em detrimento ao cumprimento de um cronograma, que se torna a meta principal do professor. Para que exista a integração do processo de ensino e aprendizagem é necessário que o planejamento de uma

disciplina seja realizado tendo em vista os objetivos educacionais a serem alcançados, por essa perspectiva, o professor deve organizar e sistematizar suas ações e a dos alunos de forma concreta no plano da disciplina. Segundo Masetto (2003), o planejamento da disciplina deve ocorrer em quatro fases:

- I. Antes de iniciar o curso deve ser preparado o plano ideal da disciplina;
- II. No primeiro dia de aula esse plano ideal deve ser adaptado segundo o perfil e as expectativas dos alunos;
- III. Ele deve ser implantado com o acompanhamento de um processo contínuo de avaliação que realmente o planejamento para adequá-lo ao processo de aprendizagem;
- IV. Ao fim da disciplina devem ser recolhidas informações que contribuam para o planejamento do próximo período letivo.

Masetto (2003), ainda menciona que um plano de disciplina deve conter os seguintes itens: Identificação; Objetivos; Ementa; Conteúdo Programático; Técnicas e Estratégias; Avaliação; Bibliografia e Cronograma. Entre esses itens, os objetivos, as técnicas e estratégias e a avaliação, são peças-chaves envolvidas nas quatro fases citadas anteriormente, uma vez que o conteúdo programático e a bibliografia devem espelhar os objetivos, o cronograma deve ser condizente com as técnicas e estratégias adotadas e todos os itens devem estar sujeitos a revisões mediante os resultados de avaliações contínuas. Uma sólida compreensão de seus significados e aplicações é necessária ao professor, para que o plano da disciplina possa ser convertido em um bem sucedido processo de aprendizagem. Uma breve discussão sobre esses conceitos é realizada a seguir.

Os objetivos de uma disciplina representam os resultados que se espera atingir ao final da mesma, eles podem ser divididos em: Gerais ou Últimos, metas a serem alcançadas através da disciplina, mostram o propósito do curso aos alunos e guiam o professor no delineamento do conteúdo a ser abordado; e Específicos ou Imediatos, definem as habilidades e competências que os alunos irão desenvolver e o que eles serão capazes de fazer após atingir determinado estágio do curso. Os objetivos específicos ou imediatos devem ser explicitados em termos de ações concretas que o professor e os alunos devem realizar, algumas técnicas podem ser utilizadas para defini-los de forma consistente, como os objetivos comportamentais, que consiste em detalhar cada objetivo em termos de ações a serem realizadas, condições em que serão realizadas e o nível esperado a ser alcançado pelo aluno, outra técnica é a classificação dos objetivos em razão das taxonomias de Bloom (1956). A definição clara dos objetivos a serem alcançados é fundamental para que a disciplina possa ser bem planejada, por meio deles serão definidos os conteúdos a serem abordados, será realizada a escolha das estratégias e técnicas de ensino e planejado o processo de avaliação do aprendizado. Tais objetivos devem estar em consonância com os objetivos apresentados no projeto político pedagógico do curso, onde existem habilidades e competências que devem ser construídas no decorrer do curso. Definidos os objetivos, o conteúdo programático da disciplina pode ser desenvolvido e relacionado, associando sugestões de leitura e de bibliografia complementar a cada item do conteúdo e este, por sua vez, ao seu respectivo objetivo. A comunicação clara dos objetivos aos alunos é importante para acelerar o processo de aprendizagem.

Baseado no conteúdo a ser abordado, no tipo psicológico (MYERS, 1995) e estilos de aprendizagem dos alunos (FELDER, 2011b), o professor pode determinar quais as técnicas e estratégias melhor se adaptam ao processo de ensino e aprendizagem. É importante que as técnicas e estratégias sejam variadas para atingir os diversos objetivos de ordem cognitiva, de habilidades, de afetividade e de atitudes ou valores a serem aprendidos, assim como forma a motivar os alunos ao longo do curso (MASETTO, 2003). A adoção de estratégias e técnicas variadas também é incentivada através das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, que determina em seu artigo nº 5 a adoção de atividades complementares. Existe vasta literatura a respeito da utilização e desenvolvimento de

estratégias de ensino em engenharia (JORNAL OF ENGINEERING EDUCATION, 2011), (REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2011), (FELDER et al., 2000), (FELDER et al., 2011a), (MASETTO, 2003), (WANKAT & OREOVICZ, 1993).

Para que o processo de ensino e aprendizagem seja constantemente aperfeiçoado, é de fundamental importância que processos de avaliação contínua sejam planejados para serem aplicados ao decorrer do curso. Tais processos devem permitir ao professor mensurar a qualidade do aprendizado dos alunos e da sua própria atuação como professor, assim como a adequação do plano da disciplina aos objetivos propostos. A avaliação deve ser também um instrumento de incentivo ao aprendizado dos alunos, uma vez que através dela o professor pode identificar habilidades e competências que precisam ser aperfeiçoadas. Assim, faz-se necessário que o processo de avaliação não se resuma a apresentar ao aluno uma nota que não traduz o que ele realmente aprendeu, é importante que o aluno tenha um retorno concreto dos pontos que precisam de aperfeiçoamento. Assim como as técnicas de ensino são diversificadas, também devem ser as técnicas de avaliação, na Tabela 1 algumas técnicas de avaliação propostas por Masetto (2003) são apresentadas.

Tabela 1 – Técnicas de avaliação, relacionadas com objetivos e com o que se avalia, e indicação de quem avalia. Fonte: (MASETTO, 2003).

Avaliação	Objetivos	Técnicas	Avaliadores
Desempenho do Aluno	Conhecimentos	Prova discursiva, dissertação ou ensaio. Prova oral, entrevista. Prova objetiva	Professor Aluno
	Habilidades	Registro de incidentes críticos. Lista de verificação. Prova prática	Professor Aluno
	Atitudes	Prova oral, entrevista. Diário de curso. Prova discursiva, dissertação ou ensaio. Registro de incidentes críticos	Professor Aluno
Plano	Alcance dos objetivos	Pré e pós-testes. Indicadores do aproveitamento. Debates	Especialista em currículo Professor Aluno
	Coerência ou consistência interna	Debates	Especialista em currículo e planejamento Professores
	Relacionamento com os objetivos do curso e/ou instituição	Questionário. Debates	Professor Aluno Chefes de departamento Diretores
Desempenho do Professor	Atividade de ensino	Planejamento de disciplina. Entrevista. Observação	Coordenador pedagógico Chefe de departamento Comissões ou colegiados de curso Aluno
	Atividade de pesquisa	Relatórios. Publicações (livros, artigos, etc.). Teses defendidas. Concursos. Participação em congressos, seminários e simpósios	Departamento Comissão ou colegiado responsável pela pesquisa

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

A disciplina “Automação Elétrica de Processos Industriais I” é integrante do programa de pós-graduação em engenharia elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Ela é oferecida aos alunos de mestrado e doutorado uma vez ao ano, desde 2007, data de sua criação. Com base nos conceitos teóricos introdutórios, esse trabalho visa analisar o planejamento e condução, assim como os processos de avaliação da referida disciplina, com o objetivo de verificar o impacto do planejamento da disciplina no cumprimento dos objetivos propostos, realçando fatores positivos e negativos dentro do processo de ensino e aprendizagem.

2.2 Objetivos específicos

Analisar as informações presentes na documentação do plano da disciplina.

Realizar um levantamento e análise de informações que, por ventura, não estejam formalmente documentadas.

Medir a qualidade do processo de ensino e aprendizagem através do conceito final obtido pelos alunos ao fim da disciplina e de consulta a alunos que a cursaram.

Destacar as principais fontes de contribuição ao processo de aprendizagem dos alunos.

Destacar fatores que precisam ser aperfeiçoados no processo de ensino e aprendizagem.

Contrapor os resultados da avaliação da aprendizagem dos alunos ao resultado da análise do planejamento da disciplina.

3 METODOLOGIA

A existência e relevância dos itens identificação, objetivos, ementa, conteúdo programático, técnicas e estratégias, avaliação, bibliografia e cronograma, foram analisadas na documentação disponível do planejamento da disciplina. Informações que não constavam na documentação do planejamento da disciplina foram obtidas por meio de entrevista com o professor da disciplina e através da observação das aulas oferecidas durante o período de março a junho de 2010. Para medir a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, além do resultado final obtido pelos alunos através das avaliações realizadas pelo professor, foi realizada uma consulta aos alunos (11 alunos) que cursaram a disciplina no primeiro semestre de 2011. Nessa consulta, os alunos foram solicitados a responder 28 perguntas agrupadas por tópicos em que a condução do curso, o professor, os próprios alunos e os processos de avaliação foram analisados. Conforme a Tabela 3, as perguntas de 1 a 4 avaliaram se os objetivos do curso são claros para os alunos, perguntas de 5 a 10 avaliaram a dinâmica da disciplina, perguntas de 11 a 18 avaliaram o desempenho do professor, perguntas de 19 a 23 avaliaram o próprio aluno e as perguntas de 24 a 28 avaliaram os processos de avaliação. Para cada pergunta o aluno pode assinalar números de 0 a 7, que representam os seguintes conceitos: 0 – Sem condições de avaliar; 1 – Péssimo; 2 – Ruim; 3 – Fraco; 4 – Regular; 5 – Bom; 6 – Muito Bom; 7 – Ótimo. Ao final, o aluno também pode inserir informações adicionais que ele julgou serem úteis. Depois de realizada a consulta, os resultados foram tabulados em uma planilha eletrônica e foi calculada a média aritmética de cada uma das questões, que resultou no conceito final de cada um dos tópicos. A seguir, uma análise foi realizada com o objetivo de identificar o impacto da qualidade do planejamento sobre o cumprimento dos objetivos propostos.

4 CONCLUSÃO

4.1 Análise do planejamento da disciplina

A documentação do plano da disciplina é constituída pela ementa disponibilizada no site do programa de pós-graduação da Universidade de São Paulo (JANUS, 2011). A Tabela 2 exhibe os itens presentes na documentação relacionados aos itens que, segundo Masetto (2003), deve conter um plano de disciplina. Informações adicionais sobre o planejamento da disciplina foram obtidas por meio de entrevista com o professor Doutor Cicero Couto de Moraes e segundo ele, “a estruturação do curso foi desenvolvida ao longo de 5 anos e tenta conciliar as técnicas inovadoras dos processos de automação, juntamente com o desenvolvimento científico para análise e síntese dos projetos”. O conteúdo abordado em cada aula é organizado através de apresentações eletrônicas utilizadas nas aulas.

Tabela 2 – Relação de itens presentes na documentação.

Identificação	Objetivos	Ementa	Conteúdo Programático	Técnicas	Avaliação	Bibliografia	Cronograma
X	X	X	X			X	

Na documentação a identificação da disciplina é bastante completa, é informado o nome completo da disciplina, seu código (PEA5720-3), código da área de concentração (3143), data de criação e ativação, a quantidade de créditos obtidos através da aprovação final na disciplina (8), a carga horária total (120 horas) e semanal (3 horas teóricas, 0 hora prática e 7 horas de estudo adicional), e o nome do docente responsável.

Os objetivos apresentados na documentação são muito superficiais, de acordo com a taxionomia de Bloom (1956), compreendem apenas os níveis mais baixos do domínio cognitivo, não definem as habilidades e competências que os alunos irão desenvolver e o que serão capazes de fazer após atingir determinado estágio do curso, porém, de acordo com o professor da disciplina “o primeiro momento do curso é exatamente esse: passar a estrutura do curso evidenciando as metas, os compromissos e os ganhos com o aprendizado de todos os participantes: alunos e professor”. O conteúdo desenvolvido ao longo do curso é relacionado, porém não há uma separação dos tópicos desenvolvidos em cada aula, não permitindo uma visão clara por parte dos alunos em qual estágio do curso determinado conteúdo será abordado.

As técnicas utilizadas pelo professor para o desenvolvimento das habilidades e competências não são relacionadas na documentação, mas ele disse procurar despertar o interesse dos alunos em relação aos assuntos e temas do curso. Por meio de observação, foi possível identificar que para atingir esse objetivo o professor abre espaço para a participação de profissionais da área convidados para abordar determinado tema, existe também a demonstração de equipamentos reais e a utilização de softwares de simulação. A participação dos alunos é estimulada através de perguntas e de espaço para que relatem experiências vividas por eles. Exercícios relacionados ao conteúdo dado em uma aula, assim como algumas leituras, são solicitados aos alunos para a aula posterior. O clima criado por professor e alunos é relativamente descontraído e o professor se utiliza de analogias para tornar mais simples o entendimento de alguns tópicos.

Os processos avaliativos também não constam na documentação. Para avaliar o aprendizado dos alunos são utilizadas listas de exercícios que devem ser entregues pelos alunos ao final de determinado conteúdo, nessas listas apenas os níveis do conhecimento e compreensão no domínio cognitivo são avaliados. Não foi constatada por iniciativa do professor a reorientação do aluno após essas avaliações. O professor utiliza o número de

matrículas como indicativo da qualidade do curso e diz sempre fazer revisões no planejamento da disciplina baseado nos resultados obtidos em turmas anteriores.

Durante a disciplina é adotado um livro-texto relacionado na bibliografia juntamente com outros livros e textos relacionados ao conteúdo. Não existe na documentação da bibliografia uma referência aos conteúdos a que determinado livro ou texto aborda.

4.2 Medição da qualidade do processo de ensino e aprendizagem

Como informado pelo professor da disciplina, em média 80% dos conceitos finais resultantes das avaliações de aprendizagem dos alunos situam-se entre “A” e “B”. Já a qualidade do processo de ensino e aprendizagem medida através da avaliação da disciplina pelos alunos resultou na conceituação média exibida na Tabela 3.

Tabela 3 – Conceituação média obtida em cada pergunta.

Perguntas	Conceito
1 – Conheço os objetivos da disciplina?	Muito Bom
2 – Os objetivos da disciplina foram apresentados pelos professores?	Muito Bom
3 – Os objetivos da disciplina são compatíveis com os meus objetivos?	Muito Bom
4 – Os objetivos da disciplina foram alcançados?	Muito Bom
5 – O plano da disciplina me foi apresentado?	Muito Bom
6 – Eu conhecia o cronograma e o conteúdo das aulas com antecedência?	Bom
7 – A bibliografia apresentada foi suficiente ao estudo do conteúdo?	Muito Bom
8 – As técnicas de ensino utilizadas pelo professor foram eficientes na aprendizagem do conteúdo abordado?	Muito Bom
9 – O conteúdo programado foi cumprido?	Muito Bom
10 – O tempo disponibilizado à disciplina foi suficiente para aprendizagem do conteúdo?	Muito Bom
11 – A pontualidade e, ou assiduidade foram características do professor?	Bom
12 – O relacionamento em classe estabelecido entre professor e alunos, favoreceu o processo de aprendizagem?	Muito Bom
13 – Na disciplina, fui incentivado a participar, discutir e expressar minhas idéias?	Muito Bom
14 – Fui estimulado a formar juízo crítico perante as situações abordadas?	Muito Bom
15 – O professor foi claro e objetivo na abordagem do conteúdo programado?	Muito Bom
16 – O professor demonstrou domínio do conteúdo da disciplina e segurança na apresentação?	Ótimo
17 – Senti que o professor preparou as aulas com antecedência?	Muito Bom
18 – O tempo destinado as aulas foi bem aproveitado?	Muito Bom
19 – Estudei e fiz as atividades exigidas na disciplina?	Bom
20 – Ao iniciar a disciplina eu possuía a formação básica necessária para alcançar um bom desempenho?	Muito Bom
21 – Apresentei um bom desempenho na disciplina?	Bom
22 – Fui assíduo e pontual as aulas?	Bom
23 – Procurei estabelecer relação entre o conteúdo da disciplina e outros conteúdos ou fatos já conhecidos?	Muito Bom
24 – Os instrumentos de avaliação da aprendizagem utilizados na disciplina avaliaram meu conhecimento?	Muito Bom

25 – A avaliação de aprendizagem foi coerente com os objetivos propostos?	Muito Bom
26 – A avaliação de aprendizagem foi compatível com o conteúdo?	Muito Bom
27 – Houve reorientação sobre os erros cometidos na avaliação da aprendizagem?	Regular
28 – Como avalio a disciplina de forma geral?	Muito Bom

A média obtida em cada um dos tópicos é exibida através do gráfico da Figura 1.

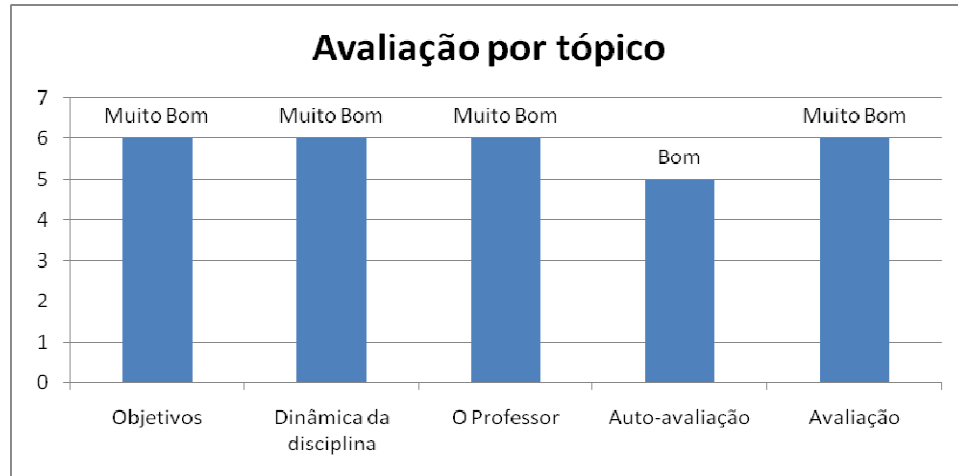


Figura 1 – Média obtida em cada tópico.

A disciplina “Automação Elétrica de Processos Industriais I” foi considerada muito boa pelos alunos, como constatado através da Figura 1, o conceito geral dos tópicos avaliados foi “Muito Bom”, coincidindo com o conceito médio da pergunta 28 que também foi “Muito Bom”. Em geral, os alunos consideraram que tiveram um “Bom” desempenho durante o curso, que coincide com os resultados finais da avaliação de aprendizagem dos alunos pelo professor (80% entre “A” e “B”). O conceito mais alto obtido na consulta aos alunos foi da pergunta 16 (Ótimo), que avalia se o professor demonstrou domínio do conteúdo da disciplina e segurança na apresentação, esse conceito aliado ao conceito do tópico “Dinâmica da Disciplina” (Muito Bom) indica que as técnicas e estratégias utilizadas pelo professor para desenvolvimento das habilidades e competências estão sendo eficazes. O menor conceito recebido foi da pergunta 27, que avalia se houve reorientação sobre os erros cometidos na avaliação da aprendizagem (Regular), esse conceito revela um fator que pode ser aperfeiçoado na disciplina. Apenas duas informações adicionais foram inseridas nos questionários de pesquisa, uma foi um elogio a didática do professor, outra foi uma sugestão para que exista reorientação dos alunos a respeito de erros cometidos nos exercícios.

4.3 Principais fontes de contribuição ao processo de aprendizagem dos alunos

Após a análise e medição da qualidade do processo de ensino e aprendizagem da disciplina “Automação Elétrica de Processos Industriais I”, os seguintes fatores podem ser elencados como principais fontes de contribuição a qualidade do processo de aprendizagem dos alunos:

- Apesar de não bem definido na documentação da disciplina, os alunos dizem conhecer muito bem os objetivos, o que colabora para uma aceleração da aprendizagem do conteúdo.

- b) De acordo com os conceitos finais obtidos pelos alunos ao final da disciplina e da avaliação realizada pelos próprios alunos, as técnicas e estratégias adotadas pelo professor para o desenvolvimento das habilidades e competências são eficazes. A variação dessas técnicas e estratégias é um fator que contribui para que os alunos permaneçam estimulados e assimilem melhor as informações. Destaque deve ser dado para a participação de profissionais da área convidados para abordar determinado tema, para a demonstração de equipamentos reais utilizados na área de estudo e a utilização de softwares de simulação.
- c) A adoção de um livro-texto permite aos alunos ter uma visão mais clara do conteúdo a ser abordado e se prepararem com antecedência para as aulas.

4.4 Sugestões

A seguir são sugeridos alguns itens que poderiam ser aperfeiçoados no processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

- a) O plano da disciplina poderia apresentar os objetivos de forma mais detalhada, abrangendo os níveis mais profundos dos domínios cognitivos e afetivos. Isso permitiria um melhor planejamento dos processos de avaliação.
- b) O plano da disciplina poderia exibir o conteúdo programático associado aos objetivos que devem ser atingidos através da aprendizagem daquele conteúdo.
- c) Um cronograma com o conteúdo abordado, atividades a serem entregues e leituras a serem realizadas em cada aula poderia ser incluso no plano da disciplina.
- d) A bibliografia apresentada no plano da disciplina pode incluir o conteúdo abordado por cada obra e a etapa do curso onde será utilizada.
- e) Processos de avaliação contínuos podem ser planejados pelo professor para ser aplicados ao decorrer do curso e permitir mensurar não somente a qualidade do aprendizado dos alunos, mas também sua própria atuação e a adequação do plano da disciplina aos objetivos propostos, além de motivar os alunos através da reorientação sobre erros cometidos.
- f) A adoção de atividades realizadas em grupo poderia contribuir para desenvolver a liderança e o trabalho em equipe dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contrapondo os resultados obtidos na análise do planejamento da disciplina aos resultados da avaliação da aprendizagem dos alunos, seria correto afirmar que os objetivos propostos pela disciplina são alcançados, embora, a abrangência dos objetivos seja questionável e o planejamento não seja o fator impactante nesse processo, visto que o plano da disciplina apresenta deficiências. Esse fato pode ser explicado através da superficialidade dos objetivos propostos no plano da disciplina, uma vez que se concentram apenas nos níveis mais baixos do domínio cognitivo e não são claros quanto às habilidades e competências que os alunos irão desenvolver, e o que serão capazes de fazer após completar o curso, não é possível planejar um processo de avaliação mais amplo, que inclua os níveis mais profundos dos domínios cognitivos e afetivos, e dê resultados mais precisos com relação à qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Mesmo assim, as técnicas e estratégias utilizadas pelo professor são um fator importante, e aliadas a uma revisão do planejamento da disciplina pode conduzir ao aumento da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Doutor Cicero Couto de Moraes que permitiu e colaborou para que a disciplina PEA5720 fosse objeto desse estudo, ao professor Doutor José Aquiles Baesso

Grimoni e ao professor Doutor Osvaldo Shigueru Nakao, que dedicaram seu tempo e conhecimento ao desenvolvimento de um curso que visa, através do preparo adequado de professores, contribuir com o desenvolvimento dos cursos de engenharia do país, e aos meus colegas de classe por compartilharem seus conhecimentos e experiências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; Hill, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals; Handbook I: Cognitive Domain**. New York, Longmans, 1956.

BOTOMÉ, S. P.; KUBO, O. M. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Integração**, Curitiba, v.5, p. 133-171, 2001.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 de abril de 2002. Seção 1, p. 32

FELDER R. M.; BRENT R.; PRINCE M. J. Engineering instructional development: Programs, best practices, and recommendations. *Journal of Engineering Education*: Washington, v. 100, n. 1, p. 89–122, 2011a.

FELDER, R. M. **Learning Styles**. Disponível em: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Learning_Styles.html> Acesso em: 25 mai. 2011b.

FELDER R. M.; RUGARCIA A.; STICE J. E.; WOODS D. R. The future of engineering education: Teaching methods that work. **Journal of Chemical Education**, v.34, n.1, p. 26–39, 2000.

JANUS. **Automação Elétrica de Processos Industriais I**. Disponível em: <<https://janus.usp.br/janus/componente/disciplinasOferecidasInicial.jsf?action=3&sgldis=PEA5720>>. Acesso em: 24 mai. 2011.

JORNAL OF ENGINEERING EDUCATION, Washington: American Society for Engineering Education. 2011

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MYERS, I. B.; BRIGGS, K. C. **Introdução à Teoria dos Tipos Psicológicos: Um guia para entender os resultados do MBTI**. California: Consulting Psychologists Press, 1995.

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA, Brasília: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia. 2011.

WANKAT, P. C.; OREOVICZ, F. S. **Teaching Engineering**. New York: Knovel, 2006.

ANALYSIS OF THE TEACHING AND LEARNING PROCESS ON THE DISCIPLINE “ELECTRIC AUTOMATION OF INDUSTRIAL PROCESSES I” FROM THE PPGEE/EPUSP

Abstract: *This paper makes an analysis of the teaching and learning process of a discipline, member of the postgraduate program in electrical engineering, from the Polytechnic School of University of São Paulo (EPUSP), in order to verify the impact of the discipline planning, in relation to achieving desired objectives. The author identifies the main sources of contribution to the students learning process and factors of the teaching and learning process that need improvement. This analysis is based on the course "Technology and Engineering Education" offered within the postgraduate program in electrical engineering from the EPUSP, on books and articles, and on consultation with the graduate students, of the 2011 class. The results obtained from the analysis, indicate that the goals proposed by the discipline are achieved, although they are uncertain about their coverage. The techniques and strategies used by the teacher are the main source of contribution to the students learning process, but a review in the planning is necessary.*

Key-words: Teaching and learning, Electrical engineering, Discipline Plan, Techniques and strategies