



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

PLANEJAMENTO, RETROALIMENTAÇÃO E REPLANEJAMENTO DE UMA DISCIPLINA

Angélica dos Anjos – angel@lsi.usp.br

Universidade de São Paulo, Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos

Av. Prof. Luciano Gualberto, Trav. 3 n° 158
CEP 05508-900 – São Paulo – SP

***Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados do estudo de uma disciplina, envolvendo: planejamento, replanejamento, avaliação e retroalimentação entre alunos e professor. Com isso, foram analisadas as falhas e as deficiências no processo de aprendizagem, para evitar a repetição das mesmas. A disciplina em estudo é a “Etapas de Processos I”, lecionada pela Prof. Dr. Ana Neilde, na Faculdade de Tecnologia de São Paulo.*

***Palavras-chave:** Planejamento, Avaliação, Retroalimentação, Replanejamento.*

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais percebe-se o valor que o professor tem no aprendizado dos alunos e quão importante é a sua preparação e planejamento para atingir seus objetivos dentro e fora da sala de aula. Do mesmo modo, como observado por FAVA (2002) “o professor necessita ter a humildade suficiente para, além de se tornar um aprendiz, transformar-se em tutor eficiente para demonstrar a importância prática do assunto a ser estudado; transmitir o entusiasmo pelo aprendizado; mostrar como aquele conhecimento fará diferença na vida dos alunos; e, enfatizar que aquele aprendizado irá mudar suas vidas e a de outras pessoas”.

Esse trabalho foi realizado para estudar o desenvolvimento do planejamento e o replanejamento da disciplina, juntamente com a avaliação do aluno sobre a matéria e o professor, identificando as falhas na aprendizagem e obtendo algumas soluções. Essa avaliação tem como objetivo a retroalimentação entre o professor e os alunos, dando espaço e condições para que o professor possa fazer alterações na metodologia, entre outros, obtendo assim uma maior satisfação no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, foi analisada a disciplina de Etapas de Processos I (EP I), com carga horária semanal de 2h e total de 36h. Esta é ministrada no terceiro semestre do curso de Materiais Processos e Componentes Eletrônicos (MPCE) da Faculdade de Tecnologia de São Paulo. A professora responsável é a

Dr. Ana Neilde Rodrigues da Silva. Para a disciplina ser ministrada é necessário um número mínimo de alunos em sala de aula de seis e no máximo trinta.

Este artigo está organizado em cinco seções: na segunda será abordado o planejamento da disciplina; na terceira o replanejamento; na quarta a avaliação professor/aluno/disciplina; e na quinta as considerações finais.

2. PLANEJAMENTO DA DISCIPLINA

Esta seção tem como objetivo fazer uma apresentação da disciplina, descrevendo os objetivos, a ementa, o conteúdo programático, a metodologia, a estratégia e ferramentas de apoio, os métodos de avaliação e a bibliografia.

2.1 Objetivos

Dar ao aluno uma visão detalhada dos processos/etapas de fabricação utilizados na produção de circuitos integrados, incluindo os respectivos métodos de caracterização. Esta é a primeira disciplina na área técnica do curso. É necessário planejá-la bem, para chamar a atenção dos alunos e despertar o interesse sobre o assunto. Além disso, como é uma matéria introdutória, deve ser muito bem compreendida para não haver dificuldades posteriormente.

2.2 Ementa

A ementa corresponde ao sumário ou resumo dos temas que serão abordados. Neste caso estes são: obtenção de cristais; obtenção de lâminas; oxidação térmica; difusão de impurezas; litografia; programas de simulação; e outros processos.

2.3 Conteúdo programático

A disciplina Etapas de Processos I é ministrada em dezoito aulas, incluindo três provas, a P1, a P2 e a substitutiva. Os assuntos das aulas são:

1. Introdução geral e obtenção de silício.
2. Obtenção de cristais.
3. Obtenção de lâminas.
4. Difusão em sólidos – introdução teórica.
5. Difusão de impurezas.
6. Oxidação térmica.
7. Interação entre oxidação e difusão.
8. Máscaras para difusão.
9. Implantação iônica – I.
10. Implantação iônica – II.
11. Recozimento tradicional.
12. RTP.
13. Processos de corrosão.

2.4 Metodologia, estratégias e ferramentas de apoio

Para se obter um bom resultado na aprendizagem dos alunos, alguns métodos e estratégias devem ser estabelecidos. É importante, também, analisar o acompanhamento dos mesmos em relação à matéria abordada.

As aulas são expositivas com o auxílio do retroprojetor. Como ferramentas de apoio, a professora faz uso de uma apostila para que os alunos possam seguir as aulas, além de utilizar amostras de lâminas de silício, alguns livros e figuras para ilustração e melhor visualização dos temas abordados.

Uma estratégia adotada é incentivar a pesquisa dos alunos em livros através de atividades para casa. Adicionalmente, a professora Ana Neilde afirma que uma tática infalível é fazer uma correção muito rígida na primeira prova, mantendo baixa a média dos alunos, forçando-os a não desanimar de assistir as aulas e estudar, obtendo uma maior aprendizagem da disciplina.

2.5 Métodos de avaliação

A avaliação é feita através de provas e vários testes aplicados após as aulas. A média final sem a prova substitutiva é dada pela equação (1), onde, P1 é a primeira prova, P2 a segunda e T são os testes, como segue:

$$MF = \left(\frac{P1 + P2}{2} \right) \times 0,90 + 0,10 \times T \quad (1)$$

A média final com a prova substitutiva (Ps) é dada pela equação (2):

$$MF = \left(\frac{(P1 \text{ ou } P2) + 2Ps}{3} \right) \times 0,90 + 0,10 \times T \quad (2)$$

Para que o aluno seja aprovado, sua média final deve ser superior a 6,0, obtendo o conceito B; a partir de 7,5 o aluno é aprovado com o conceito A; acima de 9,0 o conceito é E.

2.6 Bibliografia

A bibliografia da disciplina é dividida em básica CAMPBELL (1996) e WOFF (1987), e complementar BARANAUSKAS (1990), LEE (1990), SZE (1983) e ZUFFO (1984). Estes livros são para o apoio, aprofundamento e pesquisa dos assuntos abordados em sala de aula.

3. REPLANEJAMENTO

Após o planejamento da disciplina, deve-se levar em consideração muitos aspectos, como: os pré-requisitos dos alunos e as dificuldades encontradas pela professora; as soluções pensadas e implantadas para corrigir essas dificuldades; e a retroalimentação dos alunos sobre os temas abordados. Todos estes itens são importantes para saber quais medidas tomar, visando a aprendizagem dos alunos. Desta forma é possível replanejar as aulas e a metodologia, se forem necessárias, para obter melhores resultados.

3.1 Pré-requisitos e dificuldades encontradas

Para a disciplina EP I o pré-requisito é conhecimento sobre “os sólidos”, porque são tratados os temas relacionados ao silício. Uma dificuldade do curso de MPCE é o fato dos alunos não terem estudado previamente sobre o tema. A única matéria que abrange este assunto é a Física do Estado Sólido, ministrada no mesmo período. Além disso, é a primeira disciplina técnica do curso, o que pode “assustar” e desinteressar muitos alunos, se não for muito bem explicada.

3.2 Soluções

A professora Ana Neilde ministra mais duas disciplinas no curso de MPCE. Uma dessas é Química I (Q I), oferecida aos alunos no primeiro período do curso. Tendo isso em vista, para sanar as dificuldades supra citadas, a professora ensina alguns tópicos sobre “os sólidos” (como por exemplo, planos cristalográficos), dando uma base para os alunos sobre o tema. Outra forma de minimizar este problema é revisando o tópico “os sólidos” no primeiro dia de aula de EP I, nivelando os conhecimentos básicos.

Para que não haja o desinteresse dos alunos, deve-se ter muito cuidado ao abordar cada tema, devido a sua dificuldade inicial, falando de forma clara e exemplificando ao máximo. A professora faz uso de alguns materiais ilustrativos, como figuras e lâminas, para despertar um maior interesse dos alunos.

3.3 Retroalimentação

Esta é realizada pela informação obtida através da comunicação entre aluno/professor (comentários e perguntas) e por provas e testes aplicados em aula (“avaliação continuada”). Desta forma, verifica-se se o assunto abordado foi compreendido por todos, poucos ou nenhum, podendo assim trabalhar mais sobre algum tópico que não tenha ficado claro. A retroalimentação é muito importante, pois através dela é possível avaliar o andamento das aulas e, caso seja necessário, utilizar novos métodos para corrigir as falhas.

4. AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA/ALUNO/PROFESSOR

Para obter uma avaliação dos alunos sobre a professora e a disciplina, foi realizada uma pesquisa envolvendo dez ex-alunos. Nesta, foram feitas dez perguntas, cada uma contendo três alternativas. Esse número baixo de perguntas foi planejado para que se pudesse focar apenas nas idéias principais e para que os alunos não ficassem “fatigados” de responder, dando qualquer opinião. Na Tabela 1 seguem as dez perguntas com as alternativas e o número de alunos que responderam cada uma delas. Na pergunta oito, o “---” foi um espaço dado às idéias adicionais dos ex-alunos.

Tabela 1 – Avaliação de EP I (Ana Neilde)

1		2		3		4		5	
A professora era clara em suas idéias?		Você se sentiu a vontade em fazer perguntas?		A professora respondia as dúvidas?		Como era a disciplina?		Como era a aula?	
sim	4	sim	8	sim	8	interessante	7	atrativa	1
a maioria das vezes	5	as vezes	2	tenta responder	2	boa	2	pouco estimulante	7
é confusa	1	não	0	não responde	0	ruim	1	nada estimulante	2
6		7		8		9		10	
Como poderia melhorar a aula?		Como era o material de apoio?		Como era o critério de avaliação?		Os objetivos da disciplina ficaram claros?		Você conseguiu entender a disciplina?	
através de visitas	3	completo	0	muito bom	2	sim	8	sim	6
mais ilustrativa	4	bom	3	poderia ter seminário	8	nem tudo	2	um pouco	4
não usar retroprojeto	3	falta conteúdo	7	---	0	não	0	nada	0

Fazendo uma análise de alguns dados da Tabela 1, observa-se, de um modo geral, que os resultados na aprendizagem foram positivos, com algumas ressalvas referentes à metodologia e as ferramentas de apoio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo pode-se perceber que mesmo fazendo um planejamento detalhado e tendo uma preparação, encontram-se algumas dificuldades e problemas que devem ser repensados e reorganizados a fim de que os alunos atinjam os objetivos pré-estabelecidos pelo professor. São necessárias algumas mudanças na metodologia e nas ferramentas de apoio utilizadas na disciplina, como pode ser observado na pesquisa realizada com os ex-alunos. Porém, de forma geral, os ex-alunos avaliaram positivamente a professora e a disciplina, demonstrando satisfação em muitos aspectos.

Os pontos mais críticos observados foram as ferramentas de apoio utilizadas. A professora utiliza uma apostila e um retroprojeto. A apostila é muito simplificada e deve ser melhor detalhada. O uso de transparências desestimula muito os alunos ao assistirem e prestarem atenção na aula, sendo assim, deve-se utilizar algo mais interativo. Neste caso, é muito importante um replanejamento das aulas, para que os alunos possam ter um melhor aprendizado.

Conclui-se que é muito importante fazer uma avaliação da metodologia, estratégia de ensino, entre outros, através da retroalimentação, para que seja possível ter um ciclo de ensino-aprendizagem completo. Levando em consideração a pessoa mais importante em questão: o aluno.

Agradecimentos

Agradeço a professora Dr. Ana Neilde Rodrigues da Silva pela colaboração dos dados relacionados à disciplina, aos alunos que responderam a pesquisa e ao professor Dr. José Aquiles Baesso Grimoni pela oportunidade de escrever um artigo sobre esse tema em sua disciplina de Tecnologia de Ensino à Engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARANAUSKAS, V. **Processos de Microeletrônica**. São Paulo: SBV e Sbmicro, 1990.
- CAMPBELL, S. A. **The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication**. New York: Oxford University Press, 1996.
- FAVA, L. R. G. **Você sabe o que é Andragogia?** Curso de Endodontia. Palestrante nas áreas de qualidade de vida, motivação e sucesso, 2001/2002.
- LEE, H. H. **Fundamentals of Microelectronics Processing**. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1990.
- SZE, S. M. **VLSI Technology**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1983.
- WOFF, S.; TAUBER, R. N. **Silicon Processing for the VLSI Era: Process Technology**. California: Lattice Press, 1987.
- ZUFFO, J. A. **Compêndio de Microeletrônica – Processos e Tecnologias**. São Paulo: EDUSP, 1984.

PLANNING, FEEDBACK AND REPLANNING OF ONE COURSE

***Abstract:** This work presents the results about the study of a course, involving: planning, replanning, evaluation, and feedback between the students and the professor. With this, it was analyzed the learning process failures and deficiencies, to prevent their repetition. The subject in study was the "Etapas de Processos I", instructed by Prof. Dr. Ana Neilde, in the Faculdade de Tecnologia de São Paulo.*

***Key-words:** Planning, Evaluation, Feedback, Replanning.*