

A EXPERIÊNCIA DO TRABALHO EM GRUPOS VARIÁVEIS DE ALUNOS NA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Paulo Sérgio Cugnasca ; Jorge Rady de Almeida Junior ; João Batista Camargo Junior
Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais
Av Prof Luciano Gualberto – travessa 3 - 158
CEP: 05508-900, São Paulo, SP
paulo.cugnasca@poli.usp.br¹
jorge.almeida@poli.usp.br²
joao.camargo@poli.usp.br³

Resumo: *Uma das exigências no perfil do egresso de um curso de engenharia é a capacidade do futuro engenheiro em trabalhar em grupo. Espera-se que naturalmente, durante os anos de sua formação, esta característica seja naturalmente agregada à formação do futuro engenheiro, quer seja nas atividades extra-aulas, quer seja nos trabalhos em grupos em laboratórios. Muitas vezes o que se observa é o trabalho em grupo, sendo o grupo constituído pelos mesmos elementos, tornando o processo um pouco tendencioso, com o aluno aprendendo a trabalhar em grupos constituídos somente pelos amigos mais próximos. Porém, será que este processo pode ser melhorado, propiciando ao aluno a aprender a trabalhar em grupos compostos, eventualmente por elementos estranhos à sua cadeia de amizades? Este artigo apresenta uma experiência praticada em uma disciplina de laboratório do curso de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em que os docentes estimulam o trabalho em grupos que variam ao longo do período letivo, buscando a experiência do aluno com o trabalho com colegas mais distantes, além de uma maior integração da turma.*

Palavras-chave: *Trabalho em grupo, Aprendizado, Integração*

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais exige-se que o futuro egresso de um curso de engenharia possua, além dos conhecimentos técnicos profundos e formação generalista, outras qualidades como a proficiência em pelo menos uma língua estrangeira, a capacidade de se comunicar de forma oral e escrita, etc. Uma outra exigência é a capacidade do engenheiro trabalhar em equipe, muitas vezes heterogênea, quer seja a nível de formação acadêmica, quer seja de características comportamental. Espera-se que durante a formação do aluno esta característica seja naturalmente agregada ao perfil do futuro engenheiro, por meio de atividades extra-aulas, trabalhos em grupos e experiências em laboratórios.

Muitas vezes o que se observa é que o trabalho em grupo, sendo o grupo constituído sempre pelos mesmos elementos, torna o processo um pouco de aquisição desta habilidade tendencioso, com o aluno aprendendo a trabalhar em grupos constituídos somente pelos amigos mais próximos. Porém, será que esse processo pode ser melhorado, propiciando ao aluno a aprender a trabalhar em grupos compostos, eventualmente, por elementos estranhos à sua cadeia de amizades?

Este trabalho apresenta uma experiência praticada em uma disciplina experimental de laboratório do curso de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da Universidade de

São Paulo, em que os docentes estimularam o trabalho em grupo variados, que mudam ao longo do período letivo. Busca-se, assim, a prática do aluno com o trabalho junto com colegas mais distantes, além de uma maior integração da turma.

O item 2 descreve, de forma resumida, as características principais do curso de Engenharia de Computação da EPUSP, destacando as suas particularidades, que é o seu oferecimento a partir do 3º ano na forma quadrimestral e cooperativa. O item 3 contém uma breve descrição da disciplina Laboratório Digital do curso na qual foi aplicada a experiência foco deste trabalho. O item 4 mostra a experiência de trabalho em grupo realizada nessa disciplina e, finalmente, o item 5 apresenta os principais resultados obtidos decorrentes desta prática.

2. O CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO COOPERATIVO DA EPUSP

Os cursos de Engenharia da EPUSP apresentam um currículo comum no seu primeiro ano, denominado Ciclo Básico. Ao final do 1º ano, os alunos passam a estar em uma das quatro grandes áreas da engenharia: Grande Área Elétrica, Grande Área Civil, Grande Área Mecânica ou Grande Área Química. Dentro de cada grande área, o currículo é também comum durante todo o 2º ano, para cada uma das habilitações dentro da grande área de conhecimento considerada, conforme relatado em CUGNASCA *et al.* (2002). Especificamente dentro da Grande Área Elétrica, os alunos ao final do 2º ano são distribuídos em duas habilitações: na Engenharia Elétrica ou na Engenharia de Computação.

A Engenharia Elétrica oferece, a partir do 3º ano, cinco opções de escolhas de curso, denominadas ênfases, a saber: Automação e Controles, Energia e Automação, Computação, Telecomunicações e Sistemas Eletrônicos. Essas ênfases, da mesma forma que a grande maioria dos cursos da EPUSP, são oferecidas na forma tradicional semestral. Em cada uma dessas cinco ênfases o aluno possui uma grade curricular particular, mas que apresentam partes comuns. Os estágio curricular obrigatório encontra-se no último ano do curso e é realizado concomitantemente com as disciplinas da grade curricular, quer seja junto a laboratórios de pesquisa da Universidade, quer seja em Empresas conveniadas.

Já o curso de Engenharia de Computação é oferecido, a partir do 3º ano, na forma quadrimestral e cooperativa, para 40 alunos que ingressam anualmente. Nessa modalidade de curso, relativamente nova no país, o aluno alterna cinco quadrimestres na Escola (módulos acadêmicos) e quatro quadrimestres em estágios em período integral junto às Empresas conveniadas (módulos de estágios cooperativos), conforme quadro ilustrativo apresentado na Figura 1 (ARAKAKI e CUGNASCA (2004)).

A Figura 1 apresenta a estrutura atual do curso de Engenharia de Computação na forma cooperativa onde são destacados os meses em que são realizadas atividades acadêmicas. Tradicionalmente, os meses de Janeiro, Fevereiro, Julho e Dezembro são meses de férias escolares (em função do calendário escolar, parte desses meses pode ser alocada para aulas), respeitado o calendário anual de 200 dias letivos. Pode-se observar que o aluno do curso cooperativo de Engenharia de Computação alterna, a partir do terceiro ano, Módulos Acadêmicos (MA) e Módulos de Estágio (ME). Os módulos acadêmicos correspondem a um quadrimestre de aulas, enquanto os módulos de estágio são quadrimestres de estágio em tempo integral junto a empresas conveniadas.

Ciclo Básico e Grande Área Elétrica													
Mês		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1º ano	1º Sem.												
	2º Sem.												
2º ano	3º Sem.												
	4º Sem.												
Engenharia de Computação (Curso Cooperativo)													
Mês		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
3º ano	1º MA												
	1º ME												
	2º MA												
4º ano	2º ME												
	3º MA												
	3º ME												
5º ano	4º MA												
	4º ME												
	5º MA												

Figura 1 - Curso de engenharia de computação cooperativo da EPUSP.

3. A DINÂMICA DA DISCIPLINA “LABORATÓRIO DIGITAL” DA EPUSP

O Curso de Engenharia de Computação apresenta, além da formação inicial fornecida pelo Ciclo Básico, algumas linhas de formação relacionadas principalmente com a área elétrica e de computação, como: Eletricidade, Eletrônica, Sistemas Digitais, Arquitetura de Computadores, Redes de Computadores, Engenharia de Software, Fundamentos de Engenharia de Computação, Sistemas de Informação, bem como disciplinas complementares, de Telecomunicações, Controles, Economia, Administração, Empreendedorismo, etc.

Na linha de Sistemas Digitais, os alunos aprendem os conceitos teóricos e de projetos em disciplinas oferecidas no 2º e 3º anos, como nas disciplinas Fundamentos de Engenharia de Computação (4º Semestre), Projeto Lógico Digital (1º MA) e Organização de Sistemas Digitais (2º MA). No tocante à parte prática, os alunos colocam em prática os conceitos e técnicas de projetos aprendidas em sistemas digitais nas disciplinas Laboratório Digital I (1º MA), Laboratório Digital II (2º MA) e Laboratório de Processadores (3º MA).

Assim, as disciplinas de Laboratório Digital do terceiro ano têm como finalidade servir de base para a teoria de circuitos digitais. Como finalidade adicional, “prepara o aluno para o trabalho criativo e organizado em grupo” (Laboratório Digital II (2008)), que será de

fundamental importância na vida profissional futura dos alunos da Engenharia de Computação da EPUSP. Este aspecto é explorado mais adiante neste trabalho.

3.1 As disciplinas de laboratório de eletrônica digital

Dentro do planejamento didático do curso de Engenharia de Computação da EPUSP, as disciplinas de Laboratório Digital prevêm um conjunto de experimentos e constatações, partindo de um primeiro contato mais profundo com instrumentos e componentes eletrônicos, principalmente os digitais, indo até o projeto e montagem completa de pequenos sistemas, a partir de especificações funcionais fornecidas nas apostilas de cada experiência. Os experimentos apresentam graus de dificuldade crescentes, compatíveis com o andamento das disciplinas teóricas da área.

A disciplina Laboratório Digital I é uma disciplina de caráter mais introdutória, que enfoca as aplicações dos equipamentos mais usuais de laboratório, o teste e a análise das funções de um conjunto de componentes integrados, o projeto de pequenos circuitos a partir de especificações funcionais e o planejamento de ensaios. Já a disciplina Laboratório Digital II explora novos componentes e suas aplicações, bem como o projeto e implementação de circuitos e subsistemas de maior complexidade.

Em paralelo ao aprendizado técnicos referente às disciplinas da área de sistemas digitais, os alunos são colocados com a necessidade de planejamento e organização do trabalho para conseguir alcançar os objetivos de cada experiência prática, além de serem treinados para a geração de uma completa documentação técnica dos experimentos realizados.

3.2 A disciplina Laboratório Digital II

A disciplina Laboratório Digital II, foco da experiência didática apresentada neste artigo, é ministrada por meio de uma aula semanal de 4 horas de duração, em laboratório, sendo que atrelada a cada aula existe uma experiência com objetivos específicos a serem alcançados. As experiências são as seguintes (Laboratório Digital II (2008)):

- Transmissão Serial Assíncrona
- Recepção Serial Assíncrona
- Modem
- Interligação de Terminais
- Conversão Análogo-Digital (Prova Prática em Grupo)
- Microprocessadores I
- Microprocessadores II
- Lógica Programável I
- Lógica Programável II
- Lógica Programável III
- Prova Prática Individual (varia a cada ano)

As experiências “Transmissão Serial Assíncrona” e “Recepção Serial Assíncrona” têm como objetivo projetar e implementar circuitos digitais para comunicação de dados serial (transmissão e recepção) com um terminal de dados, utilizando a norma EIA-RS232C e o código ASCII (*American Standard Code Information Interchange*).

As experiências “Modem” e “Interligação de Terminais” visam a familiarização do aluno com um elemento básico em equipamentos de transmissão de dados: o MODEM (Modulador - Demodulador). Os MODEMs têm por função converter dados digitais em sinal modulado, compatível com sinais de áudio, de modo que possam ser enviados através da linha telefônica como se fossem uma comunicação por voz. Os MODEMs podem ser implementados de diversas maneiras, em particular com circuitos integrados LSI (*Large Scale Integration*). A

interligação de terminais via MODEM tem como objetivo principal a utilização de MODEMs, na interligação de terminais de dados localizados remotamente.

A experiência “Conversão Análogo-Digital” tem o objetivo de apresentar o processo de conversão de sinais analógicos para valores digitais. Para isto são apresentadas algumas técnicas de conversão analógico-digital e a parte experimental compreende o projeto de um conversor de tensões analógicas para uma representação digital de 3 *bits*. Essa experiência é utilizada como uma prova prática em grupo.

Nas experiências Microprocessadores I e Microprocessadores II são estudados os conceitos básicos de um microcontrolador e de sua programação. A parte experimental consiste no desenvolvimento de atividades para a compreensão inicial do funcionamento de programas na linguagem de montagem ou *assembly* e testes dos mesmos em uma placa experimental do microcontrolador Intel 8051, bem como a realização de em exercícios mais elaborados explorando as características do microcontrolador Intel 8051. Este assunto é explorado mais a fundo em outra disciplina posterior (Laboratório de Processadores).

Nas experiências Lógica Programável I, Lógica Programável II e Lógica Programável III é apresentada uma metodologia para projeto de sistemas digitais utilizando EPLD (*Erasable Programmable Logic Devices*). A parte experimental da primeira parte consiste na aplicação desta metodologia, por meio de um projeto-exemplo completo, desenvolvido com o auxílio da ferramenta de software MAX+PLUS II da Altera e implementado com um dispositivo lógico programável. Ainda, é apresentada uma metodologia para projeto de sistemas digitais utilizando HDLs (*Linguagens de Descrição de Hardware*). A parte experimental da segunda parte consiste na aplicação desta metodologia, por intermédio de um projeto de um multiplicador binário, desenvolvido com a linguagem VHDL e com o auxílio da ferramenta de *software* MAX+PLUS II da Altera. Na terceira parte é aplicada a metodologia para projeto de sistemas digitais apresentada nas experiências anteriores.

3.3 As regras da disciplina Laboratório Digital II

Por se tratar de uma disciplina ministrada em laboratório e com trabalho em grupo, existem algumas regras básicas que devem ser seguidas pelos alunos (Laboratório Digital II (2008)):

- cada grupo deverá permanecer o mesmo durante todo o transcurso da disciplina (regra válida até a aplicação da experiência descrita neste artigo!);
- é exigida pontualidade dos alunos no início das experiências. Os alunos que chegam atrasados estão sujeitos a penalidades no processo de avaliação;
- cada grupo deve apresentar ao professor, no início de cada experimento, um planejamento/projeto detalhado das atividades a serem realizadas no laboratório. Neste planejamento deverão ainda constar previsões de resultados para facilitar a avaliação do resultado prático obtido. Esse documento deve ser o resultado de uma reunião prévia entre os integrantes do grupo, e deverá conter a organização prevista para a execução da experiência. Esse planejamento é avaliado pelo professor e essa nota é atribuída a todos os elementos do grupo que o tenham assinado. Para uma avaliação mais apurada do planejamento, os membros do grupo são argüidos individualmente, para se constatar sua efetiva participação nessa atividade;
- os alunos anotam os resultados e observações efetuadas durante as experiências, completando o planejamento preparado previamente, que passa a adquirir a forma de um relatório. Os problemas que surgem durante as experiências devem ser relatados (componentes defeituosos, erros de projeto, fios com defeitos, problemas com equipamentos, etc.) bem como as formas como foram superados; e
- outras regras de conduta e organização de um modo geral.

3.4 A forma de avaliação na disciplina Laboratório Digital II

A disciplina Laboratório Digital II apresenta uma forma de avaliação própria, dividindo as experiências em duas partes, denominadas Parte1 e Parte2. As experiências da Parte1 e Parte2 possuem pesos iguais, resultando na seguinte forma de avaliação (Laboratório Digital II (2008)):

$$\text{Média Final} = (\text{Parte1} + \text{Parte2}) / 2$$

A composição das notas referentes às Parte1 e Parte2 abrangem dois quesitos de avaliação: a experiências normais e as experiências com caráter de “prova”, sendo que as provas possuem peso 8, enquanto que as médias das demais experiências possuem peso 2. Assim, as notas Parte1 e Parte2 são calculadas da seguinte maneira:

$$\text{Parte1} = (2 \times \text{MédiaExperiências1} + 8 \times \text{ProvaGrupo}) / 10$$

$$\text{Parte2} = (2 \times \text{MédiaExperiências2} + 8 \times \text{ProvaIndividual}) / 10$$

As notas das experiências das duas parte do curso são compostas pelas componentes: Planejamento/Relatório e Desempenho Experimental, descritos a seguir.

Preparação/Relatório

Este quesito vale 4 pontos. Esta nota refere-se à preparação prévia do aluno/grupo de alunos para a experiência e à qualidade do material preparado como planejamento. O planejamento, o resultado da argüição do planejamento e o relatório final entregue são ponderados nesta avaliação.

Desempenho Experimental

Trata-se de um quesito com valor de 6 pontos. É uma nota para o grupo, podendo ser individualizada quando os componentes do grupo não tiverem igual desempenho e participação durante a experiência para a obtenção do seu objetivo. Procura-se mensurar a efetiva participação de cada aluno em bancada.

4. A EXPERIÊNCIA DO TRABALHO EM GRUPOS VARIADOS E OS RESULTADOS OBTIDOS

Conforme apresentado no item anterior, tradicionalmente os grupos permaneciam os mesmos durante todas as experiências do curso, ficando a cargo dos alunos se dividirem no início do curso pelas bancadas do laboratório. Cada turma de laboratório é composta por até 15 alunos, que são distribuídos por 5 bancadas, onde em cada bancada podem trabalhar de 2 a 3 alunos. Considera-se que um docente consegue bem acompanhar, atender e avaliar com qualidade cerca de 5 bancadas de alunos, que constitui a capacidade máxima de uma turma de laboratório.

A Figura 2 apresenta graficamente a distribuição dos 15 alunos de uma turma em 5 bancadas. As bancadas foram rotuladas de A1 a A5, e os alunos de 1 a 15. Normalmente, no primeiro dia de aula, os alunos se organizam em grupos de 3 elementos após as explicações iniciais do professor a respeito de como será ministrada a disciplina. Nota-se ao longo dos anos que os alunos buscam fazer grupos com os colegas com os quais possuem maior amizade, colegas esses que muitas vezes são colegas de classe nos primeiros anos do curso ou conhecidos do ensino médio. Isso tende a fazer com que os alunos se relacionem mais profundamente quase que exclusivamente com os amigos, formando as chamadas “panelas”, que tendem a se manter nos demais anos do curso e nos trabalhos de conclusão de curso (Projetos de Formatura) realizados no último ano.

No que diz respeito a uma importante característica esperada de um futuro engenheiro, que é a capacidade de trabalhar em equipe, espera-se que essa capacidade possa se manifestar com qualquer equipe, ou seja, com pessoas conhecidas ou não, com pessoas com diferentes níveis de conhecimento ou facilidades de aprendizado. Desta forma, o simples fato de as disciplinas práticas e de projetos exercitarem o trabalho coletivo, a capacidade plena de trabalho coletivo não esta necessariamente sendo alcançada.

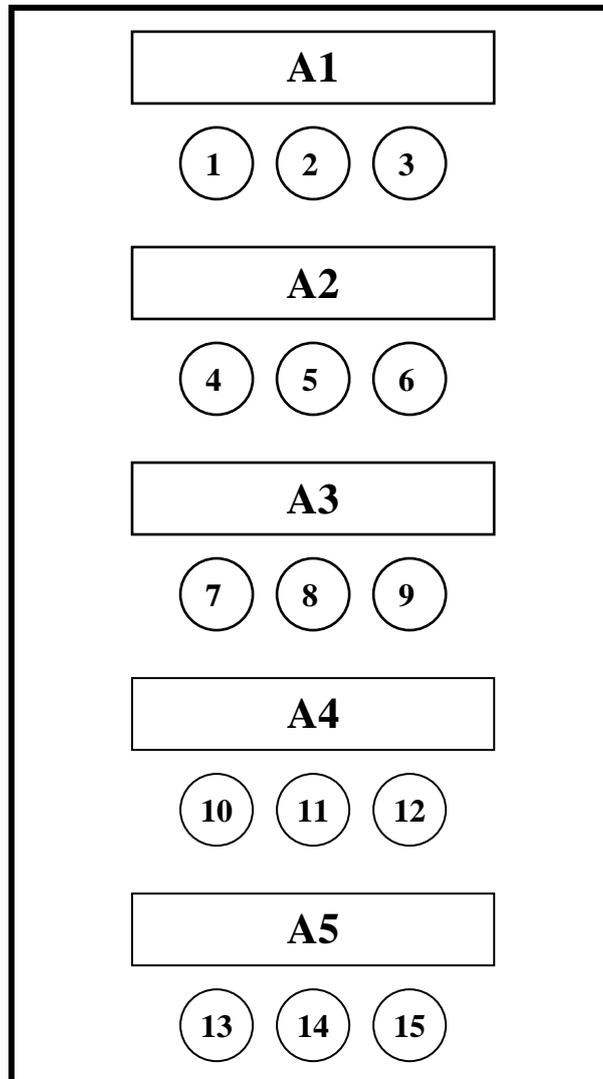


Figura 2 - Alocação de 15 alunos em uma turma de laboratório com 5 bancadas.

Dentro deste contexto, buscou-se inovar nesta disciplina com a variação dos grupos de alunos ao longo das experiências. Em um primeiro momento pensou-se em variar os grupos a cada aula, o que poderia fazer com que cada aluno pudesse ter a oportunidade de trabalhar com a grande maioria dos colegas da turma. Porém, percebeu-se que como algumas experiências ou grupo de experiências se desenrolavam por duas ou três aulas, preferiu-se promover essas mudanças de grupos a cada conjunto de aulas, visando aproveitar-se ao máximo os resultados obtidos em uma experiência e que teria uma natural continuidade em outra aula.

Desta forma, os agrupamentos lógicos de experiências adotados são os seguintes, considerando as experiências apresentadas anteriormente:

- Formação 1: Transmissão Serial Assíncrona / Recepção Serial Assíncrona
- Formação 2: Modem / Interligação de Terminais / Conversão Análogo-Digital (Prova Prática em Grupo)
- Formação 3: Microprocessadores I / Microprocessadores II
- Formação 4: Lógica Programável I / Lógica Programável II / Lógica Programável III
- Formação Individual: Prova Prática Individual

Pode-se reparar que as experiências agrupadas apresentam afinidades conceituais, possibilitando que os resultados obtidos nelas individualmente possam ser comparados e aproveitados de uma experiências para outra. Quanto a prova individual, procurou-se não mudar a formação para essa experiência, para não causar um estresse excessivo nos alunos, de forma que em uma avaliação mais formal e aprofundada eles pudessem estar trabalhando com colegas já conhecidos. Assim são propostas para esta disciplinas cinco diferentes formações, ilustradas na Tabela 1, porém na prática nesta disciplina só se utilizou efetivamente 4 formações.

Para a construção das formações 2, 3, 4 e 5, fixou-se os primeiros elementos de cada bancada (1, 4, 7, 10 e 13, destacados em negrito), movimentando-se os demais. O segundo aluno de cada grupo foi movimentado, a cada formação, para o grupo posterior (considerando uma lista circular do tipo A1-A2-A3-A4-A5-A1-A2...), enquanto que o terceiro aluno de cada grupo foi movimentado de dois grupos a cada formação.

Tabela 1 - As cinco formações praticadas para os grupos variados.

	Formação 1	Formação 2	Formação 3	Formação 4	Formação 5
Bancada A1	1, 2, 3	1, 14, 12	1, 11, 6	1, 8, 15	1, 5, 9
Bancada A2	4, 5, 6	4, 2, 15	4, 14, 9	4, 11, 3	4, 8, 12
Bancada A3	7, 8, 9	7, 5, 3	7, 2, 12	7, 14, 6	7, 11, 15
Bancada A4	10, 11, 12	10, 8, 6	10, 5, 15	10, 2, 9	10, 14, 3
Bancada A5	13, 14, 15	13, 11, 9	13, 8, 3	13, 5, 12	13, 2, 6

Como resultado obtido, constatou-se que esse processo promoveu uma maior integração entres os alunos da turma, que passaram a se conhecer efetivamente por meio das mudanças forçadas de grupo. Pela Tabela 1 observa-se que cada aluno tem o potencial de trabalhar em grupo com 10 colegas diferentes (considerando 5 formações), enquanto que no modo de grupos fixos cada aluno trabalharia com apenas 3 colegas diferentes.

Podia se notar na aplicações desta prática que, ao ser divulgada ao final de um grupo de experiências a formação para o próximo grupo de experiências, que alguns alunos, embora estivessem em um mesmo curso, ainda não se conheciam nem pelo nome e nunca haviam conversado. Esse processo de integração da turma pôde ser notado em mais de uma instância no curso de Engenharia de Computação:

- Nas reuniões de Conselho de Classe, que são realizadas em três ocasiões para cada Módulo Acadêmico: antes do início das aulas, durante as aulas e ao final do Módulo Acadêmico. Maiores informações a respeito dos Conselhos de Classe podem ser encontradas em CUGNASCA (2000). Os representantes de classe puderam relatar aos docentes do módulo os benefícios decorrentes desta prática, promovendo uma maior integração da turma; e
- Na postura dos alunos no decorrer do curso: pode-se perceber, por exemplo, que no último ano do curso, na disciplina Projeto de Formatura, a classe estava bem mais integrada que em anos anteriores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma experiência decorrente da prática efetiva do trabalho em grupo durante o curso de graduação de Engenharia de Computação da EPUSP. O fato do curso de Engenharia de Computação ser oferecido na forma quadrimestral e cooperativa na EPUSP facilitou esta experiência, pois os alunos desse curso não compartilham as disciplinas do curso a partir do 3º ano com outros alunos de outros cursos, facilitando a aplicação a aferição do resultado desta prática.

Esta prática foi realizada nos três últimos anos na disciplina Laboratório Digital II, tendo se conseguido uma integração mais efetiva e precoce dos alunos dentro do curso de Engenharia de Computação Cooperativo, conforme notado pelos docentes envolvidos e pelos alunos. Com base nesses resultados, a adoção de grupos variados nesta disciplina de laboratório foi mais recentemente expandido para a disciplina Laboratório Digital I. Como normalmente as turmas de laboratório não são as mesmas de um período acadêmico para outro, em função do processo de matrícula, a tendência é que no conjunto destas duas disciplinas os alunos possam trabalhar, em tese, com cerca de 10 (pior caso) a 20 (melhor caso) colegas diferentes nessas duas disciplinas.

Melhorias neste processo estão previstas para os próximos anos como, além da mudança dos alunos entre os grupos, como a mudança dos grupos entre as bancadas, visando que determinados alunos, como os primeiros alunos de cada grupo, que são fixados no processo de rotação, não se apeguem a particularidades da bancada de laboratório, que podem possuir componentes e equipamentos com características particulares diferentes das outras bancadas.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os alunos e docentes do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo que vêm colaborando e participando desta experiência nos Laboratórios Digitais I e II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUGNASCA, P.S. Planejamento e qualidade de ensino num curso de engenharia. In: COBENGE 2000 - XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2000, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: UFOP-MG, 2000, p. 1-10.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A engenharia elétrica – ênfase computação e a engenharia de computação cooperativa: análise comparativa do egresso da epusp. In: COBENGE 2002 - XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2002, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: UNIMEP-SP, 2002, p. 1-9.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A ligação do estágio com a formação acadêmica no curso cooperativo através do workshop de estágio. In: COBENGE 2004 - XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2004, Brasília. **Anais**. UnB, 2004, p. 1-12.

Laboratório Digital II, <http://www.pcs.usp.br/~labdig2/>, consulta em 27 de agosto de 2008.

THE EXPERIENCE OF THE WORK IN CHANGEABLE GROUPS OF STUDENTS IN THE POLYTECHNICAL SCHOOL OF USP

Abstract: *The ability to work in groups is a requirement to the profile of an engineering course egress. It is expected that this characteristic be added during the under-graduation course to the formation of the future engineer by means of extra-lessons activities and through works in groups in disciplines that take place in laboratory. Many times the groups of students consist of the same elements and the students learn only to work in groups constituted of close friends. Should this process be improved, propitiating the student to learn to work in groups composed by unknown elements out of his/her friendships chain? This article presents an experience in a discipline that take place in laboratory of the course of Computation Engineering of the Polytechnic School of the University of São Paulo where professors stimulate the work in groups that change throughout the academic period, searching for the student experience with the work with more distant colleagues and more integration of the group of students.*

Key-words: *work in groups, learning, integration*