

UM CASO DE "PROJETAÇÃO": A APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ENGENHARIA

Raquel N. M. Brumatti – brumatti@acad.puc-campinas.br

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Resumo: *Orientações curriculares para várias profissões sugerem a vivência de alunos no trabalho em grupo durante a sua formação, para desenvolverem aspectos sócio-acadêmicos necessários ao seu futuro profissional. Do ponto de vista da psicologia, a interação social na realização de tarefas em grupos conduz a uma aprendizagem cooperativa, propiciando a construção de um conhecimento mais eficiente. Do ponto de vista prático, o cotidiano do aluno, que alterna períodos de trabalho e de aulas, tem limitado o seu grau de envolvimento com as disciplinas do curso e o seu tempo útil para estudo. Nestes sentidos, a perspectiva discutida para trabalho em grupo cooperativo é a de que as ações do aluno o conduzam a uma aprendizagem compartilhada, contrapondo-se à individual, fragmentada; em que as ações envolvam efetivamente o aluno, tanto nas tarefas a serem realizadas por seu grupo quanto na definição de atitudes que promovam uma interação social produtiva; e é aquela em que as ações do professor são as de um orientador ativo. Este estudo é parte de um projeto, desenvolvido na PUC-Campinas, baseado em princípios da "projeção", a fim de introduzir metodologias de ensino, de repensar e reorganizar conteúdos programáticos e de promover a interação da Matemática e do contexto da Engenharia Elétrica.*

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem em "projeção", Aprendizagem cooperativa, Grupos de trabalho, Organização e avaliação.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo é parte de um projeto conjunto das áreas de Matemática e de Engenharia Elétrica, com ênfase em Telecomunicações, da PUC-Campinas, cujos objetivos específicos são: (1) propor e implementar metodologias de ensino que promovam uma aprendizagem adequada à expectativa do futuro profissional; (2) repensar os conteúdos programáticos das disciplinas a fim de reorganizá-las e (re)integrá-las ao contexto atual da engenharia. O objetivo principal é apresentar uma forma de romper com as metodologias convencionais de ensino e aprendizagem, introduzindo na sala de aula "um modelo alternativo de Educação e Formação em Engenharia" através de um processo social desenvolvido segundo a concepção de "projeção", apresentada por OLIVEIRA et al. (1998). Nesta concepção, a "projeção" é um processo que se realiza através de discussões, interações e negociações de valores, inclusive pessoais, em uma equipe determinada a trabalhar cooperativamente a fim de criar objetos, concretos ou não. Aplicada ao ensino e à aprendizagem, as atividades da "projeção" incluem desde uma reflexão sobre a formação ideal de profissionais e sua relação com o processo de aprendizagem, passando por uma revisão do papel do professor e do aluno em todo o processo, até concluir com a revisão do conteúdo programático das disciplinas e sua reorganização. O objetivo de tais atividades é o de se alcançar a construção de um

conhecimento amplo, integrado em suas diferentes áreas e flexível, para ser passível de expansões.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CAPACIDADES DO FUTURO ENGENHEIRO

Em geral, as orientações de várias profissões sugerem que o perfil ideal de seu profissional seja o de um cidadão integrado ao seu contexto social, capaz de interpretar, criticar e argumentar de modo a poder intervir conscientemente na sociedade, utilizando-se de conhecimentos gerais e específicos adquiridos ao longo de sua formação.

Em geral, as capacidades expressas nas orientações são muito amplas e demandam ações acadêmicas um tanto diferenciadas das usadas no ensino tradicional, e, neste sentido, o trabalho em grupo cooperativo tem sido apresentado como um encaminhamento positivo para se alcançar algumas de tais capacidades, principalmente as que se referem ao desenvolvimento de valores e atitudes sócio-acadêmicas, consideradas adequadas ao atual contexto social por autores como SILVA FILHO e QUEIRÓS (1998), OLIVEIRA et al. (1998), PIRES (2000), BRASIL (1998), PORTUGAL (2001).

O ponto que defendemos é o de que, como instrumento de ação pedagógica, esta metodologia de ensino pode promover também a aprendizagem cooperativa, entendida como um processo realizado no meio acadêmico ou profissional, quando o trabalho em grupo cooperativo contempla as seguintes características:

- acontece com frequência, regularmente, em sala de aula e/ou fora dela
- a comunicação entre os elementos do grupo é evidente
- desenvolve, no grupo como um todo, um sentimento de união, de time, e nos indivíduos, de responsabilidade para com tal time
- as atividades e avaliações, tanto das realizações dos grupos quanto da estratégia em si, são planejadas e reavaliadas sempre, para propiciar o desenvolvimento das características acima.

(HAGELGANS et al., 1995)

Pedagogicamente, a aprendizagem cooperativa promove a autonomia do indivíduo, "necessária num mundo de constantes transformações", ao mesmo tempo em que promove o conhecimento compartilhado, oposto ao fragmentado (PIRES, 2000). Do ponto de vista da psicologia, a interação social em processos de aprendizagem pode promover: a *descentração* de idéias cujas construções iniciais foram centradas apenas em objetivos imediatos; a *socialização do eu*, onde as idéias são (re)elaboradas junto ao outro; o *desenvolvimento da lógica*, através de argumentação consistente; o estímulo às relações dos componentes da *rede operacional cognitiva*, responsáveis pelos processos mentais utilizados no entendimento de conceitos (PIAGET e INHELDER, 1979).

Pesquisas educacionais e experiências informais (DAVIDSON, 1990; HAGELGANS et al., 1995; KEELER e STEINNHORST, 1995; VIDAKOVIC, 1996; SILVA, 1997; KUTSCHER, 1999;) sugerem que trabalhar cooperativamente ao aprender matemática afeta atitudes e crenças dos envolvidos sobre o que é matemática, sobre a presença da matemática no cotidiano, sobre a possibilidade de pessoas "comuns" aprenderem matemática. A cooperação também se reflete em atitudes positivas pois pode desenvolver nos alunos uma conversação melhor estruturada, quer oral, quer escrita, ao aprenderem a ler, a perguntar, a responder e ao aprenderem a ouvir.

As atividades realizadas pelos grupos, para aprendizagem da matemática, tanto podem ser apresentadas em um contexto que justifique a necessidade do conhecimento matemático, quanto podem servir para estimular o aluno a desenvolver e confrontar idéias, procedimentos e técnicas que usem, explícita ou implicitamente, conceitos matemáticos. Em geral, verifica-

se que a realização das atividades pelo grupo pode contribuir para elevar a autoconfiança e/ou a autonomia dos participantes.

A literatura revisada pouco esclarece sobre os efeitos desta metodologia nas atitudes e crenças de professores. Mas, tanto da nossa experiência inicial com esta estratégia, quanto da de outros professores, de quem temos comentários informais, percebe-se uma tendência em descentralizar a avaliação da aprendizagem do aspecto único *desempenho acadêmico*, para um aspecto mais amplo, que considera o envolvimento e os esforços pessoais, que reconhece alunos de atitudes negativas e que analisa melhor as reais dificuldades dos alunos.

Isto é resultado da interação entre os alunos e o professor, que aprende a ouvi-los e a perceber melhor como se formam ou se distorcem as suas concepções. Isto amplia, no ensino, as possibilidades de se orientar caminhos cognitivos, de se rever criticamente textos da literatura pertinente e/ou os elaborados pelos próprios professores. No geral, estas mudanças de valores dos professores parecem contribuir positivamente na redução do *estado de mal-estar docente*¹, consequente do conflito entre o quadro de recomendações e exigências apresentado no início deste trabalho e a realidade acadêmica.

3. SOBRE A FORMAÇÃO E A ORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS DE TRABALHO

A literatura distingue os grupos de trabalho em formais e informais (HAGELGANS et al., 1995; VIDA KOVIC, 1996; SILVA, 1997; KEELER e STEINNHORST, 1995). Os primeiros se formam eventual e aleatoriamente para desenvolver uma tarefa de forma, às vezes, segmentada. As atitudes dos membros do grupo são colaborativas, por entender-se que a produção não resulta do trabalhar *junto* mas do trabalhar *com* alguém. O que nos propomos a discutir são os grupos formais, cooperativos, constituídos para trabalhar por longos períodos, segundo regras estabelecidas em comum acordo entre os participantes do processo, as quais exigem uma efetiva interação dos participantes.

Em geral, são necessárias duas semanas para se compor os grupos, principalmente se os alunos são desconhecidos. Neste período o professor pode observar graus de afinidades, graus de desempenho, graus de interesse, graus de possibilidades de participação efetiva na sala de aula. Recorre-se a instrumentos como questionários, pequenas atividades que permitam avaliar habilidades de cognição, de interpretação, de conhecimento básico, etc. Sugere-se que não se exceda este tempo, visto que a indefinição pode atrapalhar o sentimento de equipe que o grupo deve desenvolver e pode aumentar a desconfiança dos alunos com relação ao sucesso da estratégia.

Uma pergunta possível neste estágio é: devem ser formados grupos homogêneos ou heterogêneos?

Apesar de na literatura já citada heterogêneo ter um sentido amplo - diversidade de desempenhos acadêmicos, de gênero, de cor, de crenças, isto é, uma variedade de características socio-acadêmicas - em geral, as pesquisas na área de Educação Matemática discutem hetero ou homogeneidade em termos de habilidade com o conhecimento de conteúdos matemáticos. Acreditamos que isto ocorre porque talvez porque, como sugerem as pesquisas, existe uma grande dificuldade, de parte do professor orientador, para lidar com a diversidade em ambientes de aprendizagem.

Algumas investigações (SILVA, 1997; COBB, 1996, citado em KUTSCHER, 1999) sugerem que grupos homogêneos são mais indicados para que todos tenham o mesmo poder de voz e de oportunidades para construir suas concepções, a fim de não se desestimularem. Por outro lado, alguns pesquisadores/professores e mesmo alunos (HAGELGANS et al.,

1 "A expressão mal-estar docente (ESTEVE, 1987) aparece como um conceito da literatura pedagógica que pretende resumir o conjunto de reações dos professores como grupo profissional desajustado devido à mudança social" (ESTEVE, 1995).

1995) entendem esta formação como um tipo de discriminação social. Outro ponto desfavorável à homogeneidade é o fato de que alunos hábeis, juntos, podem tender ao trabalho solitário, comunicando-se apenas para confronto de resultados finais, fazendo com que as trocas, as parcerias, sejam mínimas. Por outro lado, alunos com poucas habilidades matemáticas, mesmo na condição de ativos participantes, não se comunicam bem, o que pode prejudicar a argumentação, o entendimento dela e, conseqüentemente, a contra-argumentação; além disso, podem sofrer de ansiedade por quase nunca concluírem uma tarefa, mesmo que isto não interfira na avaliação.

Nas pesquisas citadas anteriormente prevalece o ponto de vista dos professores/pesquisadores sobre a formação dos grupos. Entretanto, KUTSCHER (1999) investigou as crenças e os sentimentos de alunos participantes de uma experiência em que a aprendizagem cooperativa se desenvolve em ambientes homogêneos, heterogêneos e mistos. Suas conclusões foram as de que alunos de "níveis alto e intermediário" (KUTSCHER, 1999) de habilidade matemática preferem ambientes heteros. Os sentimentos mais presentes, que justificavam tais posições, eram o de se sentir cooperativo, o de poder ajudar, e o de reconhecer que ensinando, "aprende-se melhor". Os de pouca habilidade são ambivalentes e demonstram algum grau de ansiedade em trabalhar com os de " nível alto" (KUTSCHER, 1999). Entretanto, evidenciou-se que os alunos de " nível baixo" (KUTSCHER 1999), que estudaram em ambientes heteros, apresentaram melhor desempenho matemático se comparados aos de mesmo nível que estudaram em ambientes homogêneos; aparentemente, os últimos alunos se acomodavam no ambiente de exclusão, isto é, no homogêneo.

A pesquisa de KUTSCHER reforça a defesa da maioria dos pesquisadores com respeito à formação de grupos mistos, desde que os integrantes não demonstrem grandes diferenças de habilidades e atitudes; isto porque, para que o aluno se comprometa e assuma a responsabilidade de trabalhar a favor do grupo, é necessário desenvolver atitudes de responsabilidade e se sentir participativo.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DO GRUPO

Há vários tipos de atividades realizadas pelos grupos. Estas podem ser problemas que encaminham a construção de um conceito a partir de uma introdução informal, intuitiva, ou ainda, a partir de uma discussão de exemplos específicos em que um conceito se faz presente; podem ser tarefas planejadas para usar recursos computacionais; podem ser discussões gerais com a classe, para organizar as idéias iniciais geradas pelos grupos sobre um novo conceito introduzido; podem ser exercícios que estabeleçam melhor as características do conceito em estudo, exercícios estes semelhantes aos do tipo convencional, técnicos, que exijam aplicações diretas do conceito ou formas de extensão deste, ou ainda, podem ser exercícios de aplicações do conceito, os quais requerem o auxílio de recursos computacionais ou mesmo explicações ou justificativas redigidas.

A grande diferença entre as ações das atividades realizadas pelos grupos e as realizadas no ensino tradicional é que, nas últimas, o professor é o protagonista único de dois dos primeiros passos: motivação e apresentação formal do conceito, seguidos de exercícios e aplicações. Por outro lado, nas atividades de aprendizagem em grupo, espera-se que os alunos reflitam sobre o conceito e apresentem uma síntese de sua compreensão particular, para só depois introduzir-se a formalização de tal conceito. Neste estágio final, quase sempre um livro texto sustenta as discussões.

Na elaboração das atividades, deve-se considerar que elas exijam a participação, os esforços de todo o grupo, devendo estar claramente redigidas para que os alunos as compreendam, evitando-se assim que despendam tempo por causa de uma interpretação errada, uma vez que, de fato, os alunos despendem grande tempo nas discussões. O professor

deve estar atento para que as discussões não se dispersem de seus objetivos e para que os alunos aprendam a otimizar o tempo gasto. Coletar e avaliar, mesmo que simbolicamente o trabalho dos alunos fazem com que eles se sintam recompensados por seus esforços.

5. COMENTÁRIOS SOBRE AS POSSIBILIDADES DE AVALIAÇÃO

Todo tipo de trabalho e atitude devem ser registrados e usados para compor a avaliação final dos alunos, inclusive auto-avaliações. O fato de se avaliar o aluno por suas múltiplas participações faz com que eles tendam a aceitar melhor tais avaliações, não percebendo-as como uma "crucificação" (KUTSCHER, 1999; HAGELGANS et al., 1995), e também permite ao aluno envolvido com a disciplina demonstrar o seu interesse, a sua dedicação, e não apenas as suas dificuldades.

Todas as experiências divulgadas incluem alguma avaliação individual, mas grande parte delas sugere que, pelo menos, uma seja em grupo, sendo a primeira considerada a ideal, pois isto faz com que o aluno valorize a sua cooperação no trabalho coletivo.

No caso de cada atividade feita pelos grupos, a sugestão que prevalece é aquela que considera, além da avaliação do professor, o percentual de participação real na realização da atividade, atribuído pelo integrante do grupo a si mesmo, diante de seus companheiros. Esta auto-avaliação pode ajudar o aluno a se envolver conscientemente com o trabalho coletivo.

Há pesquisadores que, por preferirem organizar os alunos em grupos homogêneos, atribuem a mesma nota a todos os integrantes em cada atividade, resultado da performance de todos e não de resoluções finais apresentadas. Este tipo de avaliação é escolhido porque, nesta forma de organização de uma sala, os grupos possuem ritmos diferentes ao desenvolver uma tarefa. No caso da avaliação homogênea, é preciso estimular o desenvolvimento de atitudes tais como a de apresentar aqueles exercícios de fato entendido por todos, contrária à usual que é a de se tentar todos os exercícios, individualmente, e apresentá-los sem que haja uma compreensão compartilhada das conclusões. Esta avaliação afeta claramente a nota do aluno pelo grau de envolvimento de seus companheiros, o que causa muita controvérsia da parte dos professores, por princípios filosóficos, e da parte dos alunos, por insegurança, desconfiança e falta de sentimento de união e de comprometimento. O que parece amenizar o desconforto nesta situação é considerar também, na avaliação de cada integrante, a auto-avaliação sugerida no parágrafo anterior.

Na distribuição dos graus de avaliação para a composição do grau final recomenda-se que as atividades em grupo variem entre 20 e 50% do todo. Há autores como SILVA (1997) que afirmam que mais que 30% não é recomendável porque os alunos não se esforçam pela construção de seu conhecimento individual ao contar demais com a nota do grupo. Mas, em nossa opinião, é possível reverter esta situação a partir da transparência das observações críticas e da fidelidade às regras da avaliação durante todo o processo por parte do professor orientador.

E, como em geral são os esforços dos alunos e as idéias apresentadas que estão em avaliação, além do fato de que suas atividades retornam comentados por sugestões e não por valores de certo ou errado, isto pode gerar algum grau de ansiedade pela ausência de soluções elaboradas nos moldes mais convencionais da matemática. Entretanto, esta ansiedade pode ser transformada em estímulo pela busca de tais soluções e pelo desenvolvimento da habilidade de confrontar criticamente seus resultados com os de tais soluções. A nossa sugestão é que os orientadores da aprendizagem coloquem tais soluções à disposição dos alunos, após as discussões finais das atividades, para consulta dos interessados.

6. SOBRE A PARTICIPAÇÃO DO PROFESSOR NO TRABALHO DOS GRUPOS

O professor deve saber aceitar a sua posição de apoio ao estudo. Sua ajuda é mais no sentido de colocar questões que ajudem no encaminhamento da discussão do problema, e não a de mostrar como se faz. Deve procurar ajudar os grupos quando todos têm a mesma dúvida ou estão diante de um impasse, para não estimular a atuação dos integrantes de modo fragmentado, pois nesta situação é comum se desinteressarem do pensamento conjunto.

O professor deve sempre ter presente um diário para anotar comentários pertinentes à participação e atitudes dos elementos de cada grupo. Estas anotações são feitas no decorrer do trabalho, de modo transparente, de forma que os alunos possam conhecê-las e para não criar dúvidas sobre as avaliações no futuro.

No caso de muitos grupos, ou de atividades mais polêmicas, o professor pode optar por observar metade dos grupos em dias alternados. Isto porque para perceber de fato o envolvimento dos grupos nos trabalhos, ele deve sentar-se entre eles, e ouvi-los. Em pouco tempo os alunos desenvolvem um grau de confiança de modo que a presença do professor não os inibe.

7. DIFICULDADES, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

Além da demanda de tempo e recursos sugeridos por OLIVEIRA et al. (1998), processos de "projeção" demandam vencer dificuldades que são reflexos de crenças, atitudes e comportamento socialmente estabelecidos. Evidenciamos essencialmente três fatores sociais que comprometem os princípios gerais desta proposta metodológica:

- o sistema educacional vigente, baseado no sucesso alcançado em trabalhos individuais
- um atual padrão de comportamento que pretende alcançar o máximo com esforço mínimo e a opção por caminhos diretos ou mais fáceis de serem percorridos
- alguns princípios da sociedade globalizada em que, ao mesmo tempo que exige do indivíduo um comportamento que o comprometa com o coletivo, também exige que ele desenvolva sua autonomia, seu poder de decisão individual e procure seus caminhos particulares para alcançar o seu sucesso.

Contudo, nossa experiência e a de outros professores, que têm se utilizado de variações do conceito de trabalho em grupo cooperativo, sugerem que alguns dos padrões acima podem ser rompidos ou reavaliados, não sendo de fato impedimento para que se alcance sucesso na implementação desta metodologia em processos de ensino e aprendizagem. Aparentemente, do ponto de vista da aprendizagem, tal sucesso não deve ser avaliado sob a perspectiva de que os alunos *estão aprendendo mais matemática* mas na perspectiva de que *eles se expõem muito mais à aprendizagem, desenvolvem uma consciência maior de suas dificuldades e necessidades, e transformam a sala de aula em ambiente de aprendizagem*. Do ponto de vista do ensino, o trabalho em grupo cooperativo parece favorecer um ambiente em que alunos e professores desempenham papéis mais condizentes com aquele atribuído atualmente às suas posições sociais, além de ser um estímulo ao professor para prosseguir com os demais passos na direção da "projeção" de outros componentes dos processos de ensino e aprendizagem, a saber, o conteúdo programático e a organização e interação das disciplinas de Matemática ao contexto da Engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Parecer N.º: CNE/CP 9/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 8 de maio de 2001.

DAVIDSON, N. Small-Group Cooperative in Mathematics. In: **Teaching and Learning Mathematics in the 1990s**. Series: Yearbook of NCTM. Reston, Va.: The Council, 1990. p.52-61.

ESTEVE, J. M. Mudanças sociais e função docente. In: NÓVOA, A. (org.) **Profissão Professor**. Porto - Portugal, 1992, p. 93 – 124.

HAGELGANS, N. L.; REYNOLDS, B. E.; SCHWINGENDORF, K. E.; VIDA KOVIC, D.; DUBINSKY, E.; SHAHIN, M.; WIMBISH JR., G. J. A Practical Guide to Cooperative Learning in Collegiate Mathematics. In: BUSHAW, D. (Ed.). **MAA Notes**, Washington: MAA, n. 37, 1995.

KEELER, C.M.; STEINNHORST, R. K. Using small group to promote active learning in introductory statistics course: a report from the field. **Journal of Statistics Education**, v.3, n.2, 1995; disponível por e-mail: archive@jse.stat.ncsu.edu.

KUTSCHER, B. Learning mathematics in heterogeneous as opposed to homogeneous classes: Attitudes of students of high, intermediate and low mathematical competence. In: CONFERENCE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 23th, 1999, Haifa. **Proceedings**. Haifa, Israel: PME, 1999, v.3, p.169-176.

OLIVEIRA, V.F.; BORGES, M.M.; NAVEIRO, R.M. Projetação na Engenharia: Ensino e Aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 26, 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABENGE, 1998, v.5, p.2061-2073.

PIAGET, J. ; INHELDER, B. **A Psicologia da Criança – do nascimento à adolescência**. Lisboa : Moraes Editores. 1979.

PIRES, C.M.C. Novos desafios para os cursos de Licenciatura em Matemática. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo: SBEM, ano 7, no. 8, p. 10-15, junho de 2000.

PORTUGAL, Associação de Professores de Matemática. Práticas Profissionais - A dinâmica de grupo e práticas colaborativas. In: ABRANTES, P. (coord.) **Matemática 2001 - Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2001, p.52-59.

SILVA FILHO, A. F.; QUEIRÓS, C. A. A. Reflexões sobre estágio supervisionado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 26, 1998, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABENGE, 1998, v.5, p.2199 - 2211.

SILVA, M. R. G. **Avaliação e trabalho em grupo em assimilação solidária: análise de uma intervenção**. 1997. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Rio Claro.

VIDA KOVIC, D. Learning the concept of inverse function. **The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**. 15 (3), p. 295-318. 1996

COOPERATIVE LEARNING IN “PROJETAÇÃO” OF METHODOLOGIES FOR TEACHING ENGINEERING

Raquel N. M. Brumatti – brumatti@acad.puc-campinas.br
Pontifícia Universidade Católica de Campinas - S.P. - Brasil

Abstract: Curriculum orientation for diverse professions suggests the participation of students in group work during their studies so that they develop those socio-academic skills needed in their professional future. From a psychological point of view, social interaction in performing group tasks leads to cooperative learning, promoting more efficient construction of knowledge. On the practical side, the daily student routine of alternate periods of working and attending classes has limited the degree of involvement with the subjects of their course and the time available for study. In this sense, the perspective of cooperative group work is that in this way the students' activities will lead to cooperative learning, the opposite of individual and fragmented; these activities effectively involve the students in the tasks to be done by their group, as well as in the definition of attitudes which promote productive social interaction; and the activity of the professor becomes one of active orientation. This study is part of a project developed at PUC-Campinas based on principles of “projetação” [a process to design and to implementation], which aims to introduce learning methodologies, rethink program content and organize and promote the interaction of Mathematics and the Electrical Engineering context.

Key-words: Teaching and learning in “projetação” [design and implementation]. Cooperative learning. Group work. Organization and assessment.