

# O USO DA SALA AMBIENTE COMO RECURSO PARA MELHORAR A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA

**Regina Helena de Oliveira Lino Franchi** - [rhofranchi@unimep.br](mailto:rhofranchi@unimep.br)

**Milton Vieira Júnior** - [mvieira@unimep.br](mailto:mvieira@unimep.br)

Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP - *Campus* Sta. Bárbara d'Oeste  
Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo – FEAU  
Faculdade de Ciências da Matemática, da Natureza e Tecnologia da Informação - FCMNTI  
Rodovia Sta. Bárbara/Iracemápolis, km 01  
13450-000 – Sta. Bárbara d'Oeste - SP

**Resumo:** *Muitas experiências para melhorar a aprendizagem têm sido feitas nos cursos de Engenharia. Algumas enfocam o uso intensivo de novas metodologias, outras enfocam o uso de recursos computacionais e há também experiências enfocando mudanças nos ambientes de sala de aula. Este trabalho apresenta resultados obtidos pela mudança dos ambientes de sala de aula enfocando o uso intensivo de recursos computacionais como ferramenta para melhoria da aprendizagem da Matemática nos cursos de Engenharia da UNIMEP. Um novo ambiente (denominado Sala Ambiente) foi desenvolvido para receber grupos de estudantes (de no máximo quatro indivíduos) para possibilitar o uso de recursos computacionais em aulas teóricas. Exemplos do uso destas salas em aulas de Matemática, bem como iniciativas de utilização em outras disciplinas do curso de Engenharia são discutidos neste trabalho.*

**Palavras-chave:** *Ambientes de aprendizagem; Aprendizagem cooperativa; Aprendizagem ativa.*

## 1. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Nos últimos anos assistimos muitas discussões acerca do perfil do engenheiro atual e das características que devem ter os cursos de engenharia. Estas discussões se intensificaram a partir de mudanças ocorridas na legislação educacional brasileira, culminando com o processo de elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, aprovadas em 2002 (CNE, 2002).

Nos debates ocorridos muito se falou sobre o desenvolvimento de habilidades e competências e de como os projetos pedagógicos dos cursos deveriam ser estruturados de forma a garantir o perfil desejado do egresso.

As Diretrizes Curriculares indicam uma visão de currículo que transcende a noção de Grade Curricular ou elenco de disciplinas, incluindo todo um conjunto de atividades a serem desenvolvidas durante o curso como o desenvolvimento de projetos multidisciplinares,

atividades de iniciação científica, atividades empreendedoras, trabalhos em equipe, entre outras.(CNE, 2002)

Entendendo Projeto Pedagógico como uma estratégia para a ação educacional, é importante que se tenha claro como as atividades desenvolvidas durante o curso podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades e competências indicadas como importantes e desejáveis ao futuro engenheiro (no que diz respeito ao exercício da profissão), bem como das relacionadas à formação geral (que dizem respeito à autonomia e realização das pessoas e ao exercício da cidadania).

Perrenoud (1999) caracteriza competência como a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações. Essa definição vai ao encontro da utilizada na proposição do CONFEA da nova resolução que deverá substituir a Resolução CONFEA 218: entende-se por competência a capacidade de utilizar um conjunto de conhecimentos e habilidades que são adquiridos e desenvolvidos pelo profissional ao longo de sua formação para a solução dos problemas de engenharia, avaliando as implicações técnicas, ambientais e sociais da solução obtida.

Para desenvolver competências não bastam as atividades que levem à aquisição de conhecimento, compreensão, memorização. A transferência e a mobilização mencionadas precisam ser trabalhadas e praticadas em situações didáticas apropriadas quer seja no contexto das diferentes disciplinas, ou ainda nas diferentes atividades que devem compor os currículos dos cursos. As situações de aprendizagem devem incluir o trabalho com problemas ou projetos. As tarefas e desafios propostos devem levar o aluno a mobilizar os conhecimentos que já adquiriu e ao mesmo tempo estimular a aquisição de novos conhecimentos.

Nesse sentido, Watson e Malavé (1998) e Malavé e Santana (2002) pregam o *active learning* (aprendizado ativo, participativo) em substituição ao tradicional *passive learning* (aprendizado passivo, não participativo). Trata-se de implementar metodologias de ensino que privilegiem a participação dos alunos nas atividades de forma ativa (levando-os a pensar, a buscar informações, a considerar aspectos multifuncionais relacionados à atividade, estimulando a criatividade e a pró-atividade), de forma crítica (possibilitando a avaliação, com mais profundidade e elementos, dos impactos decorrentes das soluções obtidas nos problemas de engenharia) e também de forma cooperativa (incentivando os alunos a trabalharem em equipe com compreensão do real sentido dessa forma de trabalho).

Entretanto, a implementação dessas metodologias de ensino pode demandar muito mais que a simples interação entre docente e estudantes; é recomendável que haja um conjunto de recursos que possam complementar as ações docentes. Dentre esses recursos encontram-se novos conceitos de espaços e ambientes projetados para alavancar o *active learning* e o *cooperative learning*, tais como as Salas-Ambiente (Watson e Malavé, 1998).

O presente artigo pretende apresentar o desenvolvimento de uma sala-ambiente no *Campus Santa Bárbara d'Oeste* da UNIMEP e mostrar como sua utilização propiciou avanços na introdução do *active learning* e do *cooperative learning* em disciplinas de caráter eminentemente teórico dos cursos de Engenharia da UNIMEP, com especial enfoque para a experiência acumulada com as disciplinas de Matemática.

## **2. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM INTERESSANTES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA**

A expressão ambiente de aprendizagem é usada por Skowsmose (2000) para referir-se às condições sob as quais os estudantes são levados a desenvolver determinadas atividades.

Os ambientes de aprendizagem se diferenciam uns dos outros de acordo com as formas de organização do trabalho escolar, com os objetivos que as atividades propostas têm, com a direção do foco da ação (professor ou aluno), com as possibilidades que as atividades apresentam em termos de desenvolvimento das potencialidades de seus agentes.

Skowsmose (2000) caracteriza diferentes ambientes de aprendizagem fazendo distinção entre aqueles que se enquadram no paradigma do exercício (em que o professor apresenta algumas idéias e técnicas e depois os alunos trabalham com exercícios selecionados) dos que se favorecem uma abordagem de investigação. Nos chamados cenários de investigação são freqüentes perguntas do tipo: O que acontece se....? Por que isto? Cabe aos professores convidar os alunos a formular questões e procurar explicações. Quando estes encaram os desafios e assumem o processo de exploração e explicação o cenário para investigação se constitui um novo ambiente de aprendizagem.

Skowsmose (2000) analisa também a distinção existente entre as referências que visam levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades que desenvolvem. As questões e atividades podem referir-se somente ao contexto da ciência ou disciplina em estudo, a um estágio intermediário em que são construídas situações com base na realidade para exploração de determinados conceitos ou conteúdos da ciência (denominada pelo autor como referência na semi-realidade) ou podem referir-se a situações da realidade.

A combinação entre os tipos de referência (contexto interno à disciplina ou da realidade) e as diferentes práticas de sala de aula (relacionadas ao paradigma do exercício ou ao cenário de investigação) propicia a construção de diferentes ambientes de aprendizagem. Não há uma linha divisória bem definida que distingue um tipo de ambiente de outro nem há um único tipo de ambiente considerado ideal.

O interessante para uma educação crítica é a mobilidade entre os diferentes ambientes de acordo com as necessidades da atividade e do contexto.

Visando priorizar os aspectos específicos de um ambiente de aprendizagem investigativa voltado para a educação em engenharia, Malavé e Watson (1998) propuseram criar um espaço físico que favorecesse o trabalho nesse ambiente. Esse espaço físico, que passou a ser denominado “sala-ambiente”, buscava incentivar o desenvolvimento do *active learning* e do *cooperative learning*, e foi implementado em protótipos que foram utilizados pelos cursos de engenharia da TAMU (Texas A&M University). Essa sala-ambiente previa a substituição das carteiras e mesas individuais, que eram dispostas em filas, por mesas que abrigam até quatro alunos, todos sentados ao redor das mesas, de forma a poderem interagir e trabalhar em conjunto durante a aula. Nessas mesas existiam pontos de conexão de rede para computadores, de forma que cada conjunto de alunos pudesse dispor de um ou mais computadores sobre a mesa; geralmente, os alunos da TAMU dispunham de um *notebook* próprio para utilizarem nas aulas, o qual podiam levar para casa a fim de utilizarem em seus estudos. A sala (representada no esquema da figura 1) tinha uma configuração que permitia ao professor circular entre os alunos e acessar os computadores dos alunos a partir do seu computador, que ficava ligado a um canhão multimídia para projetar as imagens em uma das paredes da sala (ou numa tela afixada em uma das paredes). A sala dispunha ainda de uma lousa.

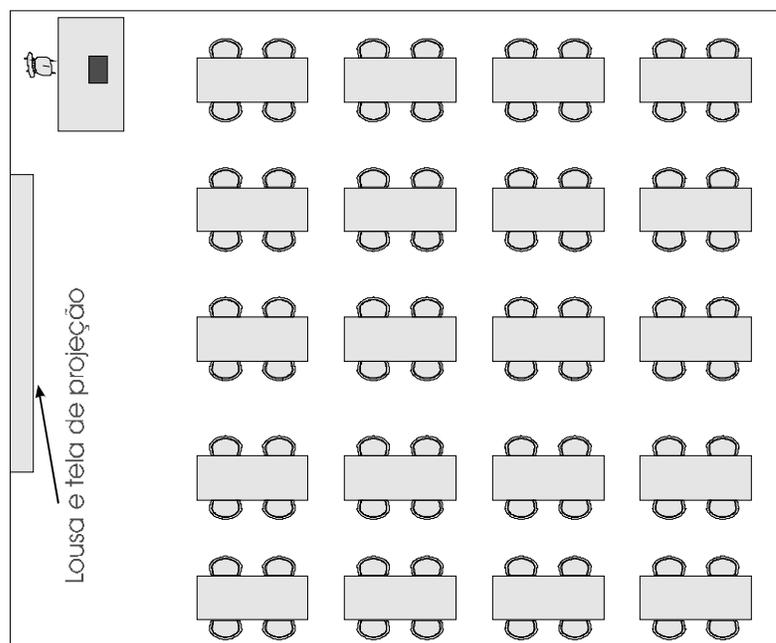


Figura 1: Esquema da Sala-Ambiente desenvolvida em TAMU

Na UNIMEP o conceito de sala-ambiente começou a ser desenvolvido em 1998, durante os processos de reformulação dos Cursos de Engenharia de Produção, de Engenharia Industrial-Mecânica e de Engenharia Química, e de criação dos Cursos de Engenharia de Controle e Automação, de Engenharia Mecânica – Ênfase em Manutenção e de Engenharia de Alimentos.

Àquela ocasião, a discussão que norteou esses processos teve alguns parâmetros balizadores, dentre os quais encontram-se: a redução da permanência dos alunos nas salas de aula tradicionais; a busca pela intensificação do uso dos recursos de informática nas disciplinas gerais e específicas dos cursos; a busca pela mudança no comportamento de aprendizado dos alunos visando o *active learning*; e a fixação do *cooperative learning* como forma de desenvolver habilidades e competências nos futuros profissionais de engenharia.

Partindo das experiências realizadas na TAMU (Malavé e Santana, 2002; Watson e Malavé, 1998; Malavé e Watson, 1998) procurou-se, então, desenvolver o conceito de sala-ambiente mais apropriado para a realidade dos alunos e universidades do Brasil, e mais especificamente dos alunos da UNIMEP.

As adaptações ocorridas foram as seguintes: os computadores utilizados pelos alunos são do tipo *desktop* e de propriedade da universidade (isso se deve à realidade brasileira, na qual nem todos os alunos ingressantes nos cursos de engenharia têm computador pessoal, e muito menos têm um *notebook*); as mesas têm formato semicircular, com os alunos dispostos ao redor da mesa de forma a poderem visualizar a tela do computador e terem alcance das interfaces de controle do computador (teclado e *mouse*). As mesas estão dispostas pela sala de forma a permitir que todos os alunos possam ter a visualização da tela de projeção que está fixada na parede frontal (Figura 2). Destaca-se aqui que as mesas foram desenvolvidas pelos próprios professores da UNIMEP que buscaram uma forma acomodar a CPU e o monitor do computador sem que isso comprometesse a distribuição dos alunos ao redor da mesa e nem a visualização da tela de projeção e da lousa (Figura 3). Além disso, priorizou-se o fato de que

os alunos, ao utilizarem essa sala, poderiam precisar de espaço para acomodar projetos, desenhos, livros e outros materiais possíveis de serem utilizados em uma aula teórica comum.

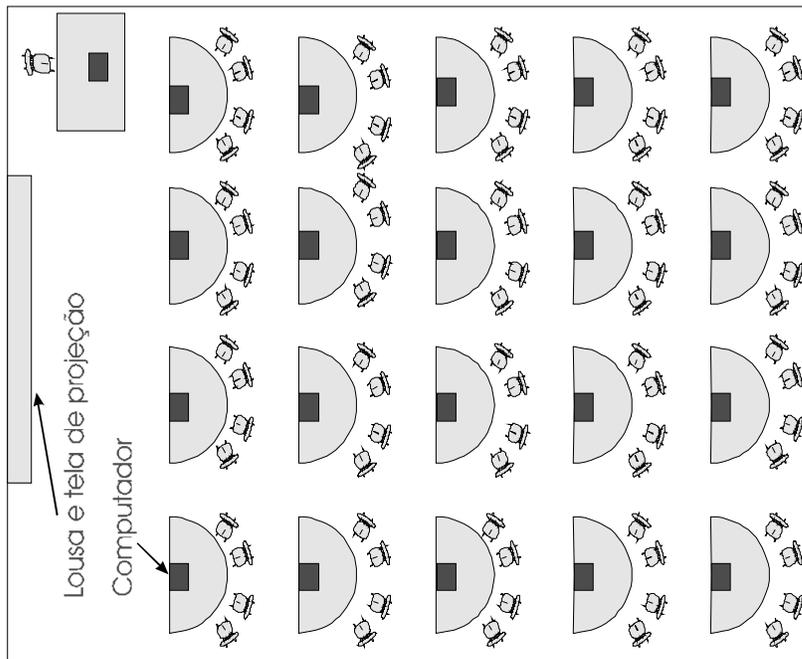


Figura 2: Esquema da Sala-Ambiente desenvolvida na UNIMEP



Figura 3: Sala-Ambiente implantada na UNIMEP

Estas salas têm sido utilizadas em diferentes atividades dos cursos de engenharia da UNIMEP desde então.

### **3. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**

A Matemática aparece como disciplina básica em cursos de engenharia. Atribui-se a ela a responsabilidade de desenvolver o raciocínio do aluno e também dar o embasamento teórico que as demais disciplinas do curso necessitam. Diz-se que através da Matemática é possível ter domínio dos fundamentos da Engenharia.

Este domínio permite a utilização dos conceitos matemáticos para equacionar fenômenos da realidade e para resolver problemas relacionados a estes fenômenos.

No entanto, a capacidade de mobilizar estes fundamentos para o trabalho com situações mais gerais e abrangentes deve ser desenvolvida. Isto pode ser feito, não apenas nas demais disciplinas do curso ou em outras atividades relacionadas a projetos, como também através da construção de ambientes diferenciados de aprendizagem para as aulas de Matemática.

Os ambientes de aprendizagem fundamentados na Modelagem Matemática e na Informática são indicados, pois, além de serem apontados como tendências atuais para a educação matemática em todos os níveis de escolaridade (sobretudo nos cursos de engenharia), também são interessantes para o desenvolvimento das habilidades e competências mencionadas.

Entende-se modelo matemático como uma representação abstrata de uma parte do mundo real, através de estruturas e conceitos matemáticos e Modelagem Matemática como o processo de construção de modelos matemáticos (Niss apud, Carreira, 2001; Edwards & Hamson, 1990; Berry & O'Shea, 1982; McLone, 1976).

A Modelagem Matemática tem sido usada como estratégia de aprendizagem da Matemática na medida em que se trabalham a aplicação e a introdução de conceitos matemáticos a partir das indicações decorrentes do processo de Modelagem. (Franchi, 1993; Franchi, 2002)

Por outro lado também a Informática tem sido usada para trabalhar a introdução de conceitos matemáticos, o estudo de propriedades e a obtenção de resultados que exigem cálculos trabalhosos ou repetitivos.

Do ponto de vista da educação Matemática é importante identificar o que caracteriza a utilização da Modelagem Matemática e da Informática nas aulas.

“Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade” (Barbosa, 2001a, p.31).

Um ambiente de aprendizagem da Matemática através da Informática é aquele no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Informática, objetos da Matemática. Neste ambiente as situações que estimulam a indagação, experimentação e formação de conjecturas podem vir de um contexto interno ou externo à Matemática.

Conjugando as duas idéias pode-se dizer que um ambiente de aprendizagem da Matemática através da Modelagem Matemática e Informática acontece quando a situação que motiva a indagação, por meio da Informática, é externa à Matemática ou mesmo quando a Informática é utilizada no processo de Modelagem Matemática, em qualquer uma de suas etapas: na obtenção e tratamento de dados, resolução ou validação do modelo.

O trabalho em ambientes de aprendizagem com Modelagem Matemática e Informática é bastante facilitado com a possibilidade de utilização da chamada sala-ambiente. A estrutura permite os estudos teóricos, a utilização de recursos da informática e facilita a obtenção de dados que o processo de Modelagem em geral necessita. Permite ainda que as atividades se desenvolvam no ritmo de cada aluno ou grupos de alunos, facilita os trabalhos em grupos, a cooperação entre os alunos e a interação entre professor e aluno.

#### **4. A EXPERIENCIA DE UTILIZAÇÃO DAS SALAS-AMBIENTE NAS AULAS DE MATEMÁTICA DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIMEP**

As salas-ambiente têm sido usadas para implementação da proposta curricular de Matemática na UNIMEP com atividades diversificadas em diferentes tipos de ambientes de aprendizagem: nos fundamentados no paradigma do exercício, nos cenários de investigação, nos que usam o contexto interno da disciplina como referência para produção de significados, nos que têm referência na realidade e nos ambientes de Modelagem Matemática e/ou Informática.

Ao trabalhar com determinado problema têm-se procurado a integração entre as áreas (inclusive as que compõem a disciplina Matemática) usando diferentes abordagens para um mesmo assunto e diversificando os recursos para a obtenção de soluções e avaliação de resultados. Em uma mesma aula podem ser feitos estudos teóricos complementados pela utilização de um software matemático ou ainda pesquisas na Internet para obtenção de dados que são representados graficamente utilizando uma planilha eletrônica e posteriormente utilizados em um processo de Modelagem Matemática. Desta forma caminha-se de um a outro ambiente de aprendizagem de maneira natural, a partir das necessidades do contexto. Este processo é facilitado pela estrutura física da sala ambiente.

Alguns exemplos destes tipos de atividades desenvolvidas são apresentados em Franchi (2001). Neste trabalho é feita uma reflexão sobre a utilização de softwares nas aulas de Matemática a partir da descrição e avaliação de atividades nas salas-ambiente da UNIMEP. Uma destas atividades utiliza software matemático e planilha eletrônica para estudo de funções trigonométricas, estudo este contextualizado por dados do índice pluviométrico de uma determinada região. Outras atividades descritas referem-se a problemas de máximos e mínimos utilizando software matemático para cálculo de derivadas, obtenção de zeros de funções. Discute também a exploração de propriedades de pontos críticos não facilmente visíveis em gráficos construídos manualmente, assim como a necessidade da fundamentação teórica para interpretação de imagens obtidas pelo computador.

Outras atividades também podem exemplificar o uso da sala ambiente nas aulas de Matemática. Entre elas cita-se:

##### **Aproximação de funções pelo polinômio de Taylor**

Neste bloco de atividades o objetivo foi avaliar em que condições pode-se usar um polinômio de Taylor para aproximar uma função em determinado ponto. As atividades foram desenvolvidas utilizando o software Maple, após estudo teórico das séries de Taylor. Para avaliar em que condições o polinômio poderia ser usado foram feitas comparações de resultados numéricos obtidos pelo software para a função propriamente dita e para polinômios de Taylor de diferentes graus, em diferentes pontos, todos calculados através do software. Em seguida foi feita uma comparação através dos gráficos correspondentes.

Exemplificando com a série de Taylor da função  $f(x) = \cos(x)$  em torno do ponto zero. Pediu-se o polinômio de Taylor de grau quatro. Calculou-se (usando este polinômio)  $\cos(\pi/10)$  e  $\cos(2\pi/3)$ . Comparando os resultados com o valor calculado pela função co-seno (valor exato) viu-se que a aproximação era considerada boa para  $\cos(\pi/10)$ , mas não para  $\cos(2\pi/3)$ . Pediu-se em seguida o polinômio da Taylor de grau 20. Os mesmos cálculos foram feitos e percebeu-se uma melhora nas aproximações para ambos os pontos. Em seguida solicitou-se uma comparação entre os gráficos (exemplificados na figura 4): da função e dos polinômios correspondentes. Através das análises numéricas e gráficas foi possível verificar que próximo ao ponto em torno do qual a série foi desenvolvida há muita semelhança entre os três gráficos, que diferem de acordo com o grau do polinômio a medida que se distancia do ponto em torno do qual a série foi desenvolvida. Isto explica as diferenças obtidas e permite avaliar as condições de uso de polinômios de Taylor como aproximação de funções.

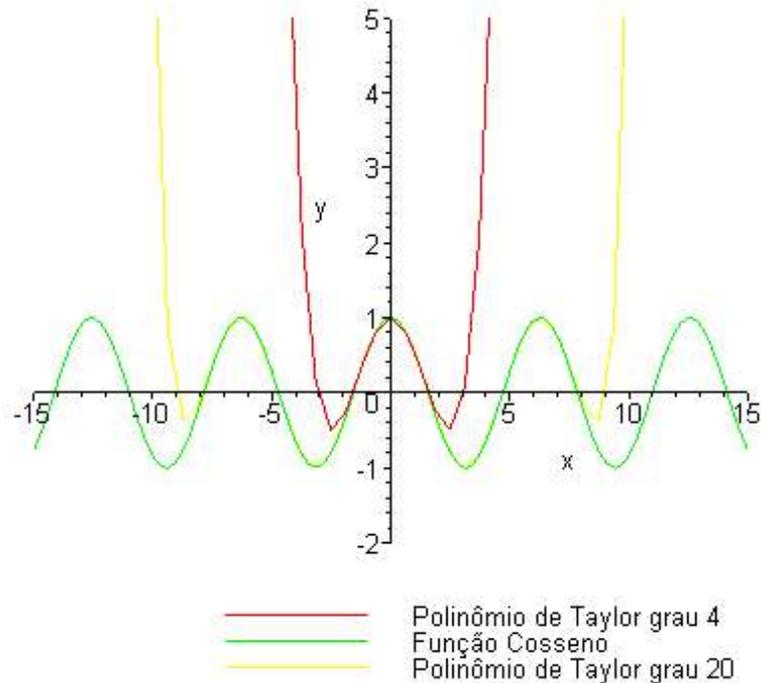


Figura 4: Gráficos das diferentes funções trabalhadas na atividade em questão.

### **Equações diferenciais lineares de segunda ordem e aplicações**

Este estudo combinou diferentes ambientes de aprendizagem. A equação linear de 2ª ordem foi apresentada através de um modelo de circuitos elétricos com resistor, capacitor, indutor e força eletromotriz, ligados em série. A equação diferencial foi montada usando a lei de Kirchhoff e o processo de resolução foi estudado de modo teórico. As diferentes soluções decorrentes do tipo de raiz da equação característica associada foram analisadas. Outras aplicações do mesmo tipo de equação foram estudadas através de modelos construídos para problemas de flutuação e molas. As soluções foram classificadas identificando o movimento (ou corrente) como não amortecido ou amortecido (superamortecido, criticamente amortecido e subamortecido). O software Maple foi usado para obtenção das soluções algébricas e para representação gráfica das soluções obtidas.

Em seguida foram estudados processos numéricos de obtenção de soluções de equações diferenciais. Os métodos numéricos foram implementados usando o Excel. Foram comparados os resultados obtidos algebricamente e numericamente, analisando o erro cometido e as condições em que o método se aplica.

Posteriormente foram propostos problemas para serem resolvidos, nos quais os alunos puderam escolher o método ou o recurso conveniente para obtenção das soluções.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com a utilização da sala-ambiente nas aulas de Matemática têm sido considerados satisfatórios. Os alunos se interessam pelas atividades e avaliam que os recursos utilizados facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos e estimulam sua utilização para resolução de problemas.

Além da Matemática, outras disciplinas têm utilizado esse recurso para o desenvolvimento de aulas que são formalmente caracterizadas como teóricas. É o caso de disciplinas como: “Planejamento do Processo Produtivo”, do Curso de Engenharia de Produção, que utiliza a sala-ambiente para aulas de CAPP (Planejamento do Processo Assistido por Computador) e de balanceamento de linhas de montagem com o uso de softwares próprios; disciplinas da área térmica, que utilizam o *Matlab* e o *Engineering Equation Solver* (EES) para a resolução de exercícios; disciplinas da área de automação, que utilizam o *Simulink*, entre outras. Em todos os casos, o aproveitamento dos alunos tem apresentado sensível melhora e as metodologias de aula têm sido enriquecidas com o uso mais constante dos recursos de informática.

Um ponto a ser destacado é a necessidade de se refletir sobre como as atividades devem ser avaliadas. Se foram orientadas para estimular a participação ativa dos alunos e para o desenvolvimento de competências, não devem ser avaliadas apenas por testes ou questões teóricas. É interessante que as atividades de avaliação incluam tarefas contextualizadas envolvendo problemas complexos e exigindo a utilização dos conhecimentos trabalhados nas disciplinas. Pode-se pensar também em atividades de avaliação que exijam trabalho cooperativo.

No caso específico da Matemática, muitas das atividades desenvolvidas propõem tarefas intermediárias, desenvolvidas durante a aula com acompanhamento do professor, finalizando com uma tarefa mais complexa e abrangente que os grupos de alunos podem desenvolver de modo independente, além do horário da aula. A própria atividade tem sido considerada como instrumento de avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERRY, J.; O'SHEA, T. Assessing mathematical modeling. . **Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.** London v.13. n.6, 1982.

CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de abril de 2002, Seção 1, p. 32.

EDWARDS, D.; HAMSON, M. **Guide to mathematical modelling**. Boca Raton: CRC Press, 1990.

- FRANCHI, R. H. O. L. Utilização de softwares nas aulas de matemática para engenharia: reflexão a partir de atividades desenvolvidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. 29, 2001a, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2001a. 1 CD-ROM.
- FRANCHI, R. H. O. L. **A modelagem matemática como estratégia de aprendizagem do cálculo diferencial e integral nos cursos de engenharia.** 1993. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.
- FRANCHI, R. H. O. L. **Uma proposta curricular de Matemática para cursos de Engenharia utilizando modelagem matemática e informática.** 2002. 189f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.
- MALAVÉ, C. O.; SANTANA, R., Practicing Active and Cooperative Learning Using Live Simulation Games in the Classroom, **Proceedings of the International Conference on Engineering Education**, UMIST, Manchester, UK, August 18 – 22, 2002.
- MALAVÉ, C.O.; WATSON, K.L. The Freshman Integrated Curriculum at Texas A&M University. **Proceedings of the International Conference on Engineering and Computer Education**, Rio De Janeiro, Brazil, August 10-13, 1998.
- MCLONE, R. R. **The art of applying mathematics.** London: Butherworth, 1976.
- NISS, M.; BLUM, W.; HUNTLEY, I. D. **Teaching of mathematical modelling and applications.** Chichester: Ellis Horwood, 1991.
- PERRENOUD, P. **Construir as Competências desde a Escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Boletim de educação matemática**, Rio Claro, n. 14, p.66-91, 2000.
- WATSON, K.L.; MALAVÉ, C.O., Motivating a Change Process for the Engineering Curricula, **Proceedings of the International Conference on Engineering and Computer Education**, Rio De Janeiro, Brazil, August 10-13, 1998.

## **THE USE OF AMBIENCE ROOMS AS A RESOURCE TO INCREASE THE LEARNING OF MATHEMATICS FOR ENGINEERING STUDENTS**

***Abstract:** A lot of experiences to increase the learning have been made on the engineering courses. Some are focused on the use of new methodologies; others are focused on the intensive use of computational resources; and there are also some experiences focused on the changes on the classroom environment. This issue shows the results obtained from the change of the classroom environment focusing the intensive use of computational resources as a tool to increase the learning of mathematics on the engineering courses at UNIMEP (Methodist University of Piracicaba – Brazil). The new environment, called “Ambience Room”, were designed to receive groups of students, up to 4 individuals, in order to allows the use of computational resources on theorical classes. The issue also describes the development of the “Ambience Rooms” and presents some results achieved with the use of this kind of learning environment on mathematics classes.*

**Key-words:** *learning milienus, active learning, cooperative learning*