



## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA MELHORIA DO ENSINO NA DISCIPLINA DE CONSTRUÇÃO CIVIL I

**Tiago Alves Morais** [tiago@unifor.br](mailto:tiago@unifor.br)

Universidade de Fortaleza - UNIFOR Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz  
CEP 60.811-341 Fortaleza-Ce, Brasil Fone (085) 477 3233

**Maria Aridenise Macena Fontenelle** [denise@unifor.br](mailto:denise@unifor.br)

Universidade de Fortaleza - UNIFOR Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz  
CEP 60.811-341 Fortaleza-Ce, Brasil Fone (085) 477 3233

**Resumo:** O referente trabalho apresenta alternativas para diversificar as ferramentas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem através de um estudo de caso de uma disciplina do curso de engenharia civil. Em 1995 os recursos utilizados na disciplina de construção civil I era basicamente, transparências, vídeos, slides e visitas a obra. Por se tratar de prática das construções, procurou-se desenvolver atividades que o estudante tivesse que interagir com o setor produtivo. O primeiro trabalho consistiu-se num seminário no qual cada grupo apresentava um material de construção e realizava um estudo sobre suas características técnicas. Seguidamente foi montado pela Universidade um laboratório com este material, protótipos de sistemas construtivos e ferramentas utilizadas na racionalização da produção de edifícios. Foram desenvolvidas maquetes pedagógicas, um *site* na área de tecnologia das construções e vídeos dos processos construtivos por grupos de estudantes do curso de Engenharia Civil e Arquitetura. Resultaram deste trabalho foram os seguintes: 60 materiais de construção, 06 equipamentos para racionalização da alvenaria, 20 protótipos, 06 maquetes, 01 *Site* de tecnologia das construções, 04 Páginas desenvolvidas pelos alunos e 30 vídeos dos processos construtivos. Estes recursos estão sendo utilizados nas aulas dos semestres que se seguem favorecendo a diversificação no tipo de aula.

**Palavras-Chave:** *Ensino, Engenharia civil, Construção civil.*



## **1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Para D'Ambrósio (1999), aprendizagem é a aquisição de capacidades de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar criticamente, situações novas. Não é o mero domínio de técnicas, habilidades e muito menos de memorização de algumas explicações.

De acordo com Moran (2000), educar é colaborar para que professores e alunos – nas escolas e organizações – transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. É ajudar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional – do seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais e tornar-se cidadãos realizados e produtivos.

Atualmente a humanidade está entrando em uma nova era, a digital. Neste novo período do desenvolvimento tecnológico, as informações interagem com bastante rapidez entre alunos e as instituições através da comunicação digital (Internet) e de computadores.

Num trabalho realizado pela ASEE - American Society for Engineering Educational para avaliar o ensino de Engenharia no Estados Unidos e propor medidas de melhoria no ensino, tendo como perspectiva o novo milênio, foi sugerido o uso de técnicas inovadoras de ensino e reformulação curricular com vistas a preparar o profissional para atuar num ambiente de constantes transformações. ASEE (1994)

Segundo Alencar (1995) o potencial criativo tem sido usualmente subestimado, bloqueado, inibido e ignorado, por uma educação que valoriza em excesso a reprodução dos ensinamentos, que pouco faz para manter viva a curiosidade, que mina a confiança do aluno no seu valor como pessoa, na sua própria competência e capacidade de criar e de resolver problemas novos, fechando-lhe inúmeras possibilidades de um melhor aproveitamento de seu potencial criativo, com conseqüências desastrosas para a sua vida pessoal e profissional.

A criatividade tem sido apontada como habilidade de sobrevivência para as próximas décadas, em função da incerteza do futuro, das características do momento da História que estamos vivendo, marcado por profundas, intensas e rápidas mudanças, pelas novas necessidades e problemas que surgem a cada momento demandando por soluções criativas.

Visando adequar o ensino na disciplina de construção civil I, no curso de Engenharia Civil e Arquitetura de uma Universidade em Fortaleza a este novo modelo, foram desenvolvidas atividades pelos alunos da disciplina durante o período letivo que atualmente são utilizadas como ferramentas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem.

Este trabalho apresenta alternativas tecnológicas desenvolvidas através do reaproveitamento de material, ou seja, utilização de trabalhos realizados pelos discentes em anos anteriores, como ferramenta pedagógica na compreensão do conhecimento. Com base nos trabalhos desenvolvidos nos anos de: 1998, 2000 e 2001.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Considerações iniciais**

Este capítulo apresenta a metodologia desenvolvida neste trabalho. Primeiramente foi avaliado todas as informações existentes sobre a disciplina, em seguida foi realizado um

levantamento histórico das ferramentas pedagógicas desenvolvidas pelos discentes de construção civil I de uma universidade de Fortaleza, no período de 1996 à 2001.2. Consta ainda a avaliação de uma destas ferramentas e o uso de várias delas no processo de ensino-aprendizagem de alvenaria.

## 2.2. Levantamento histórico das ferramentas pedagógicas.

### a. Aquisição de material de construção e informações técnicas (1996)

A tarefa consistia em analisar materiais de construção, assim como as informações técnicas de cada material através de seus fabricantes, representantes e bibliografias. Em seguida a turma foi dividida em duplas e estas deveriam fazer de forma resumida uma apresentação e ou exposição do trabalho para apreciação do restante dos colegas e docente da disciplina em estudo.

Nesta fase foram realizados 60 trabalhos, com uma grande variedade de materiais de construção estudados conforme figura 1.



Figura 1 – Exposição dos materiais de construção

Legenda:

- 1 Esquadria em PVC;
- 2 Tijolos cerâmicos e ciclópicos;
- 3 Tintas e vernizes
- 4 Fôrmas para lajes nervudas.

### b. Investimento institucional - Protótipos (1998)

Apesar das visitas as obras facilitarem a aprendizagem sobre prática de construção, esse tipo de atividade oferece risco de acidentes aos estudantes e exige disponibilidade do engenheiro da obra e da própria construtora. Por isso foi sugerida à universidade a criação de um laboratório que suprisse esse tipo de carência da disciplina.

Foi então projetado, avaliado e construído um laboratório com infra-estrutura capaz de facilitar a consolidação da teoria na prática. Neste foram construídos protótipos de processos construtivos tais como alvenaria, pavimentação, revestimento, e cobertura.

A figura 2 mostra um protótipo de revestimento utilizando diversos materiais de construção. Este modelo permite que o aluno visualize o método construtivo.

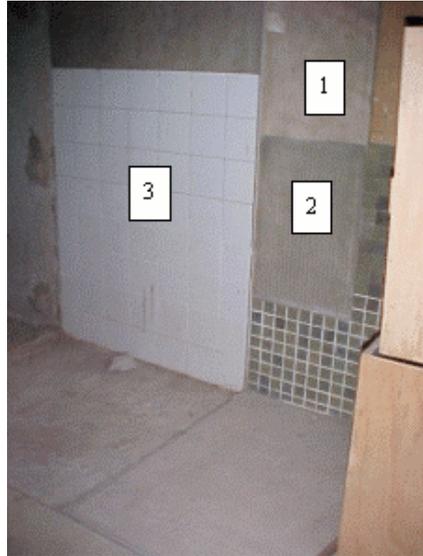


Figura 2 - Protótipos de revestimento

Legenda:

- 1      Reboco;
- 2      Emboço;
- 3      Assentamento das cerâmicas.

**c. Maquetes pedagógicas (2000)**

A partir de 2000 a disciplina de Construção Civil I passou a ser ministrada para a primeira turma do curso de Arquitetura e Urbanismo. Neste período foi desenvolvida uma maquete pedagógica envolvendo os dois cursos de engenharia e arquitetura. O objetivo era que a dupla partindo do conhecimento obtido sobre uma tecnologia construtiva estudada, construísse uma maquete do processo construtivo.

Foram selecionadas as melhores maquetes para ficarem expostas no laboratório e servirem de ferramentas pedagógicas para as próximas turmas. A fotografia 3 mostra a maquete do processo de locação de obras através do método de tábua corrida.

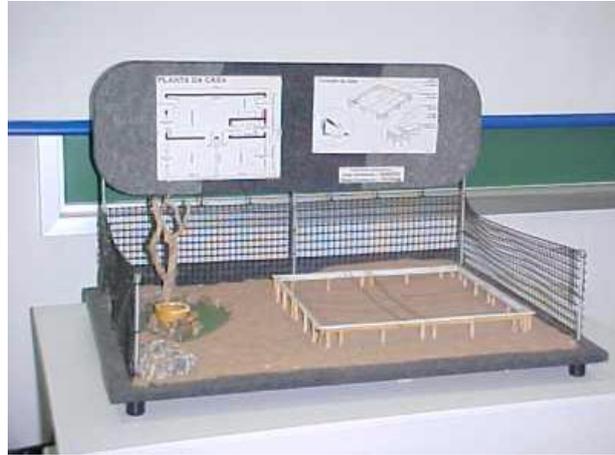


Figura 3 – Maquetes selecionadas

#### d. Site coletivo (2001):

Esta etapa foi marcada pelo desenvolvimento de um site interativo entre aluno, professor e monitor/webmaster. O site da disciplina (figura 4), contém os tópicos da disciplina, aulas, calendário de prova, programa da disciplina, links interessantes ligados à área, opiniões, busca de palavras-chave e a equipe de criação e desenvolvimento. Existe também uma área que possibilita a interatividade, bate-papo, fórum de discussões e debates em tempo real, conforme figura 4.

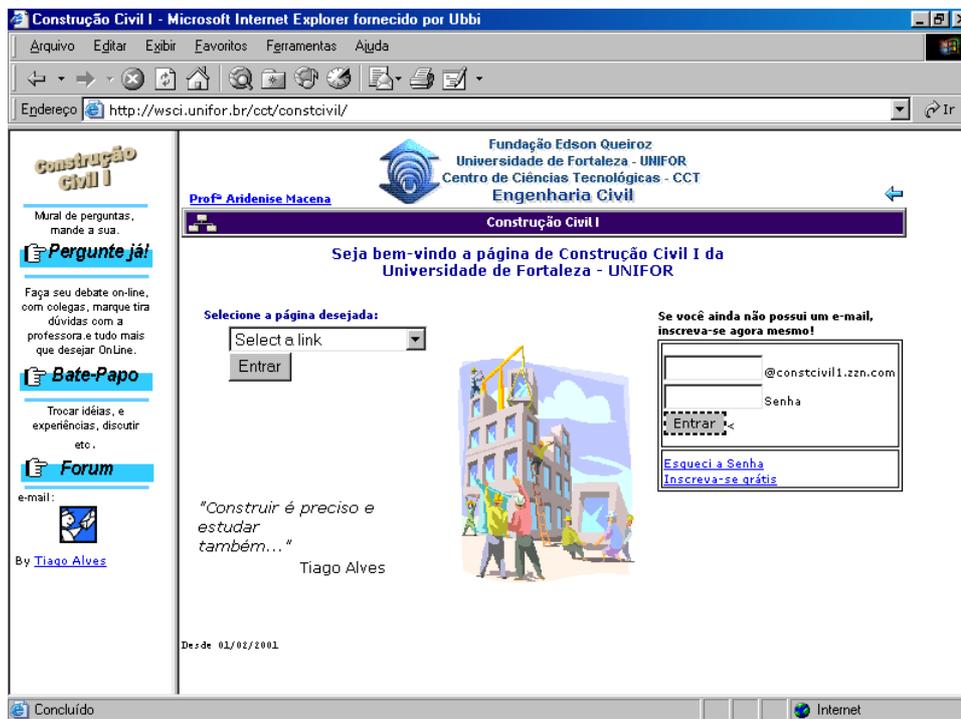


Figura 4 - Página inicial da disciplina de Construção Civil I

Para Valente (1993) o uso do computador, como ferramenta pedagógica, proporciona ao aluno interação com o mesmo, manipulando conceitos e, desta forma, contribuindo para seu desenvolvimento mental. Através desta interação, o aluno está construindo seu aprendizado. O aluno desenvolve ações de descrição, reflexão e depuração de idéias.

Esta ferramenta elaborada pelo monitor, ex-aluno da disciplina, orientado pelo docente oferece flexibilidade, uma vez que o aluno poderá estudar em casa, no ambiente de trabalho ou mesmo na universidade nas horas vagas. E pode ser visualizado no endereço: <http://wsci.unifor.br/cct/constcivil> ou então no anexo II as principais páginas.

No semestre 2001.1 cada participante da disciplina teve como tarefa desenvolver uma *home page* sobre um processo construtivo selecionado, em dupla. Visitando o *site* no endereço: <http://orbita.starmedia.com/~processos1/> é possível visualizar as melhores páginas selecionadas. Cabe salientar que embora os trabalhos não tivessem um padrão, o monitor juntamente com o docente fizeram algumas adaptações no sentido de padronizar o estilo das páginas e nos textos, conforme mostra a figura 9.



Figura 5 – Página principal dos processo construtivos.

#### e. Vídeos

No semestre 2001.2 foram desenvolvidos vídeos sobre os processo construtivos, com cerca de dez minutos de duração por dupla de alunos. Estes vídeos visaram fazer uma comparação entre processo teórico e prático. Este trabalho resultou em 30 vídeos de vários processos construtivos, como por exemplo: alvenaria, concretagem, revestimento, alvenaria estrutural entre outros, conforme figura 6.



**Figura 6** – Vídeos desenvolvidos pelos discentes.

De acordo com MARQUES (1995), o uso das novas tecnologias na educação favorece aprendizagem, criando ambientes e contextos privilegiados em que o professor se vê obrigado a repensar a própria organização pedagógica do ato educativo, nos seus objetivos, métodos, estratégias e em que acabará por redefinir quer o processo didático, quer as instancias em que ocorre.

### **3. RESULTADOS**

Das atividades desenvolvidas foram obtidas as seguintes ferramentas pedagógicas:

60 materiais de construção,

06 equipamentos para racionalização da alvenaria (02 carrinho porta masseira, 02 masseira metálica e 02 desempenadeira);

20 protótipos (02 alvenaria, 08 revestimento, 10 pavimentação e 02 coberta);

06 maquetes (01 locação da obra, 01 estrutura, 01 forma e 03 pintura);

01 Site de construção civil I contendo: (transparências, textos, *downloads*, exercícios e *Links* interessantes na área);

04 Páginas desenvolvidas pelos alunos: (armadura, laje nervurada, alvenaria, revestimento).

Este material facilita tanto o ensino quanto a aprendizagem, aumentando a interatividade nas aulas.

### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista atingir objetivo principal deste trabalho foram demonstradas as alternativas para diversificar as ferramentas pedagógicas o processo de ensino-aprendizagem na área de tecnologia das construções.



Do trabalho apresentado foi possível constatar que o ensino e a aprendizagem são constantemente alimentados através de atividades úteis desenvolvidas pelos estudantes sob orientação do docente. E que uso deste material na disciplina, facilita tanto o ensino quanto o aprendizado, aumentando a interatividade nas aulas.

O processo educativo de ensino-aprendizagem tem um valor consagrado e indiscutível, apresentando vantagens que merecem ser mencionadas:

- Diversificação de ferramentas pedagógicas;
- O aluno é quem define o seu ritmo de aprendizagem;
- Formação teórico-prática, relacionada à experiência do aluno, em contato imediato com a atividade profissional;

Este trabalho é de suma importância, tanto para os discentes quanto ao docente, pois demonstra-se todas as atividades desenvolvidas pelos mesmos, em semestres anteriores. Cabe propor para trabalhos futuros que o modelo desenvolvido na disciplina possa ser utilizado ou adaptado por professores da área ou áreas afins.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSEE. Engeneering Education for a Changing World. **Prism**, Americamn Society for Engineering Educationa, dec., p.20-27, 1984.

MARQUES, Ma. Emiliana Ricardo. **Tecnologias da informação e da comunicação o fator humano**. Universidade Aberta, IEPG-CENTED, 1995.

## 6. BIBLIOGRAFIA

BITTENCOURT, Dênia F. (1999) **A construção de um modelo de curso "Lato Sensu" via Internet - A experiência com o curso de especialização para gestores de instituições de ensino técnico**. Dissertação de mestrado defendida em julho julho/99 no PPGE/UFSC.

CARDÃO, Celso. **Técnica da construção**. Belo Horizonte, volume I, Edições engenharia e arquitetura, 1981.

CARDÃO, Celso. **Técnica da construção**. Belo Horizonte, volume II, Edições engenharia e arquitetura, 1981.

FREITAS, Maria do Carmo D. **Um ambiente de aprendizagem na Internet aplicado na construção civil**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC.

KEMCZINSKI, Avanilde et al. **A transposição do conteúdo de aulas presenciais para virtuais: uma experiência no ensino de graduação**. In: : XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2000.

KEMCZINSKI, Avanilde et al. **Ensino de graduação pela Internet: um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial**. Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC.

MORAIS, Tiago A. **Evolução da metodologia de ensino-aprendizagem na disciplina de construção civil I de uma universidade em Fortaleza (CE)** In: II Encontro de Iniciação Científica-ENICIT,2002,Fortaleza.

ROUSSELET, E.S; FALCÃO, C. **A Segurança na Obra - Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais**. Rio de Janeiro: Interciência LTDA, 1999.



SOUZA, Roberto de. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obra.** São Paulo: Pini, 1996.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar.** São Paulo, Pini, 1997.

## **TECHNOLOGICAL ALTERNATIVES FOR IMPROVEMENT OF EDUCATION IN DISCIPLINE OF CIVIL CONSTRUCTION I**

**Abstract:** *The referring work presents alternatives to diversify the pedagogical tools in the process of teach-learning through a study of case of one disciplines of the course of civil engineering. In 1995 the resources used in discipline of civil construction I were basically, transparencies, videos, slides and visits the workmanship. For if dealing with practical to the constructions, it was looked to develop activities that the student had that to interact with the productive sector. The first work consisted of a seminary in which each group presented a construction material and carried through a study on its characteristics techniques. Seguidamente was mounted by the University a laboratory with this material, archetypes of constructive systems and tools used in the rationalization of the production of buildings. Pedagogical mockups, a site in the area of technology of the constructions had been developed and videos of the constructive processes for groups of students of the course of Civil Engineering and Architecture. They had resulted of this work had been the following ones: 60 materials of construction, 06 equipment for rationalization of the masonry, 20 archetypes, 06 mockups, 01 Site of technology of the constructions, 04 Pages developed for the pupils and 30 videos of the constructive processes. These resources are being used in the lessons of the semesters that if follow favoring the diversification in the type of lesson.*

**Key-works:** *Education, Civil engineering, Civil construction.*