

# MULTIMÍDIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Luciano Dutra, MSc  
Marcelo Strehl  
Roberto Lamberts, PhD  
Fernando Oscar RuttKay Pereira, PhD  
Núcleo de Pesquisa em Construção - UFSC  
Campus Universitário - Cx. Postal 479 - Trindade - CEP.: 88040-900 - Florianópolis - SC  
Fone: (048) 331 9272 Fax: (048) 331 9770 E-mail: luciano@npc.ufsc.br

## RESUMO

Este trabalho discute o potencial do multimídia para ensino da Eficiência Energética para profissionais e estudantes de arquitetura. O uso de ferramentas como vídeos, animações e figuras interativas é ilustrado, mostrando a facilidade com que estes recursos expõem, de maneira didática, o conteúdo sobre Eficiência Energética e Arquitetura. Como exemplo é apresentado um multimídia desenvolvido no Núcleo de Pesquisa em Construção (NPC), onde a Eficiência Energética é abordada de forma dinâmica e interativa.

## ABSTRACT

This work discusses the power of multimedia to the teaching of Energy Efficiency to architectural professionals and students. The use of multimedia tools like videos, animations and interactive pictures is illustrated to show its simplicity in explaining the content about Energy Efficiency and Architecture in a didatic way. A Multimedia made at NPC is shown. The Energy Efficiency is studied in a dynamic and interactive way.

## INTRODUÇÃO

Desde a sua invenção até nossos dias o CD-ROM (*Compact Disc Read-Only Memory*) vem se mostrando bastante versátil, sendo utilizado em praticamente todos os ramos do conhecimento (PARKER et al,1995).

O Ensino através de Multimídia pode ser bem mais rápido e eficiente que o ensino tradicional, pois a capacidade de armazenar informações em um único CD-ROM é enorme (cerca de 650 MB) e a velocidade com que estas informações podem ser acessadas é muito grande. Além disso, pode-se utilizar recursos gráficos como imagens em alta resolução, animações em duas e em três dimensões, e recursos sonoros como narrações, efeitos especiais e músicas. Mas por que o Multimídia é tão diferente de outras mídias, tais como vídeos, jornais ou livros? Porque ele é interativo e também não linear. A primeira qualidade permite ao usuário o aprendizado de forma mais dinâmica e pessoal, e a segunda permite-lhe escolher diferentes caminhos de navegação e absorver as informações na ordem e no momento que desejar.

É cada vez mais popular a aquisição de computadores domésticos com multimídia, e isto significa por exemplo que, em um futuro próximo, o aluno poderá levar suas aulas para casa para rever a solução de um exercício com narração e de forma interativa.

Por que um Multimídia sobre Eficiência Energética na Arquitetura?

O consumo de energia elétrica em edificações no Brasil é muito elevado atualmente. Aproximadamente 42% da energia elétrica consumida no Brasil se destina a edificações. Em 1992 isto representou 96 TWh de consumo, o que equivaleria a um potencial de energia instalado semelhante a duas usinas iguais à Itaipu (GELLER, 1994).

Em contraponto a esta idéia, a tendência mundial em países desenvolvidos é a preocupação com a eficiência energética em edifícios, ou seja, produzir o mesmo serviço ou atividade com a mesma qualidade e com menor consumo de energia. Esta preocupação advém em parte pelo receio de uma nova crise de energia e pelo alto consumo no setor de edificações. A maioria destes países já possuem normas sobre eficiência energética em edificações. No Brasil a normalização começa a ser discutida com mais afinco entre os pesquisadores e deve se tornar realidade nos próximos anos. Para qualquer esclarecimento a respeito do Projeto de Normalização, pode-se visitar o endereço na WEB: [www.npc.ufsc.br/~energia/normas/index.html](http://www.npc.ufsc.br/~energia/normas/index.html).

Além disso a energia elétrica, ainda barata, deixará de ser subsidiada em breve, onerando o orçamento do consumidor, que tenderá a optar por equipamentos e eletrodomésticos energeticamente mais eficientes e a exigir do arquiteto um projeto que garanta à edificação maior eficiência energética. Portanto, é necessária a maior conscientização por parte dos arquitetos sobre a importância do desempenho energético da arquitetura. Já está sendo estudado o desenvolvimento de disciplinas ligadas à eficiência energética nos cursos de arquitetura e engenharia civil. Infelizmente a bibliografia sobre o tema no Brasil ainda é bastante escassa.

O PROCEL - Programa de Conservação de Energia Elétrica, patrocinou a publicação do livro "Eficiência Energética na Arquitetura", desenvolvido por Luciano Dutra juntamente aos Professores Roberto Lamberts e Fernando O. R. Pereira em 1995. Grande parte das informações contidas no Multimídia aqui apresentado foram selecionadas deste livro.

O Multimídia foi concebido de forma a reunir uma série de conceitos físicos, idéias e estratégias de projeto baseados em esquemas conceituais e analogias para guiar o leitor ao entendimento intuitivo sobre como o aquecimento, resfriamento e iluminação afetam as pessoas, o projeto das edificações e a energia utilizada pelos principais sistemas de condicionamento artificiais.

## O MULTIMÍDIA

Para o desenvolvimento deste trabalho adotou-se a filosofia de utilizar praticamente todos os recursos multimídia conhecidos, com o objetivo de tornar a leitura do programa o mais agradável e didática possível. Os textos procuram ser sintéticos e objetivos, facilitando sua leitura. O *software* de autoria utilizado foi o ToolBook 3.0, enquanto que as animações em três dimensões foram desenvolvidas no 3D Studio 4.0 e as imagens foram tratadas no Corel Photopaint 7.

### A CRIAÇÃO DE PERSONAGENS

Diversos personagens foram criados e sua função é transmitir boa parte das informações científicas de forma mais descontraída e atraente aos usuários. Os personagens aparecem em diversas situações, geralmente salientando alguma idéia ou interagindo com o tema que está sendo visto



Figura 1 - Personagens

### AS ANIMAÇÕES

No Multimídia são encontrados dois tipos de animações: em duas dimensões (2D) e em três dimensões (3D). As animações em 2D foram criadas quadro-a-quadro, desenhadas e pintadas à mão, escaneadas e em seguida importadas e animadas pelo próprio ToolBook. Quanto às animações em 3D, foram desenvolvidas no *software* 3D Studio e, então, importadas para o ToolBook.

### AS METAMORFOSES

Outro recurso idealizado para o Multimídia foi a execução de metamorfoses. Estas são um tipo especial de animação realizada no *software* PhotoMorph e que consiste em criar uma transformação animada entre duas imagens distintas (uma inicial e outra final). O arquivo gerado pode ser diretamente importado para o ToolBook. Estas animações têm efeito muito interessante e peculiar e foram idealizadas para emprego em alguns momentos do Multimídia onde é necessário salientar as diferenças ou semelhanças entre dois conceitos ou ilustrações.

## AS FIGURAS E EXERCÍCIOS INTERATIVOS

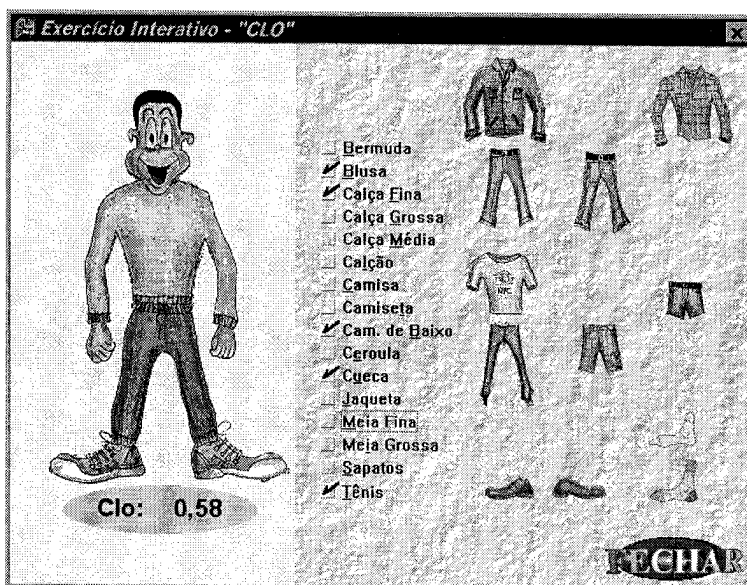


Figura 2 - Exercício Interativo sobre Vestimenta

Este é, sem dúvida, o recurso mais interessante a ser visto no CD. Trata-se de figuras ou exercícios que permitem ao usuário interagir com o programa, tomando decisões e podendo observar resultados distintos para cada interferência. Salienta-se o exercício interativo que explica a influência da vestimenta no conforto térmico de uma pessoa, inserida na seção "Variáveis Humanas". Neste exercício interativo os desenhos foram feitos à mão, importados para o Multimídia e então foram programados para obedecer aos comandos do usuário, que pode alterar a vestimenta do personagem e obter o índice "clo" correspondente.

Este recurso é bastante didático para passar e fixar o conhecimento científico de uma forma bem mais interessante e eficiente que a leitura de grandes tabelas ou gráficos, por exemplo.

### A CONFIGURAÇÃO BÁSICA DO MULTIMÍDIA

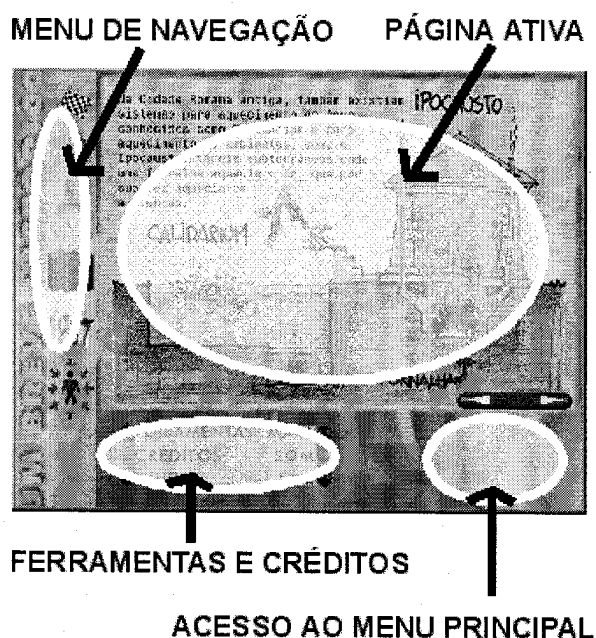


Figura 3 - Configuração Básica do Multimídia

O esquema de configuração básica do Multimídia pode ser visto na figura 3. Na borda lateral esquerda da tela se situa um menu para navegação rápida pelos itens da seção ativa e na borda inferior, estão as principais ferramentas para utilização do Multimídia, bem como o acesso aos créditos do programa. O Menu Principal pode ser acessado ao se clicar sobre a animação que representa o logotipo do programa, no canto inferior direito da tela.

O Menu Principal pode levar o usuário a seis seções distintas: Um Breve Histórico; Variáveis Climáticas; Variáveis Humanas; Variáveis Arquitetônicas; Bioclimatologia e Eficiência Energética.

## A SEÇÃO “UM BREVE HISTÓRICO”

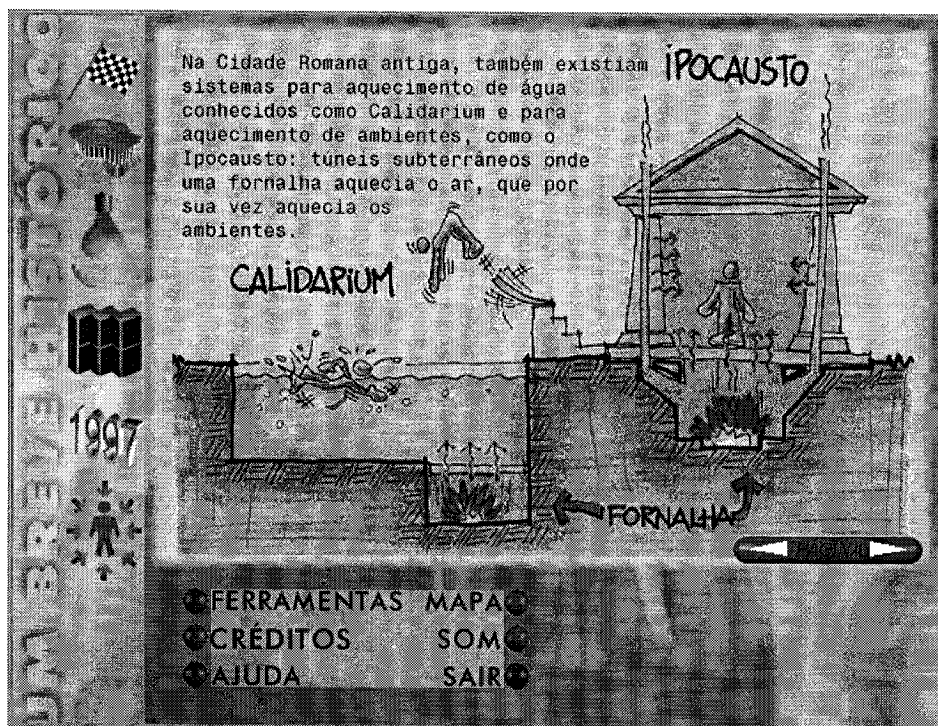


Figura 4 - Tela da seção “Um Breve Histórico”

Nesta seção tem-se uma idéia geral sobre diversos momentos históricos pertinentes à arquitetura e sua relação com o Conforto Ambiental e a Eficiência Energética. A finalidade desta seção é introduzir o usuário do Multimídia ao assunto “Eficiência Energética”, além de mostrar alguns dados recentes sobre consumo de energia no Brasil.

## A SEÇÃO “VARIÁVEIS CLIMÁTICAS”

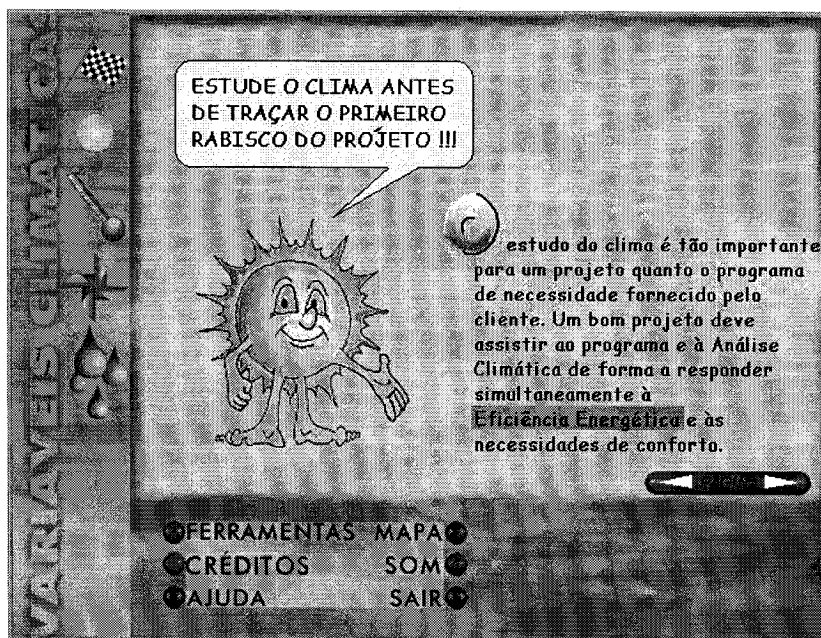


Figura 5 - Tela da seção “Variáveis Climáticas”

Aqui são vistas as principais variáveis climáticas de interesse para o arquiteto: a temperatura; o movimento do ar; a umidade relativa e a radiação solar. Também é dada a noção sobre macroclima, mesoclima e microclima. As variáveis estudadas nesta seção podem ser sabiamente exploradas na arquitetura com o intuito de garantir o conforto dos usuários e a consequente racionalização do uso da energia.

## A SEÇÃO “VARIÁVEIS HUMANAS”

As variáveis humanas estudadas no Multimídia são basicamente o Conforto Térmico e o Conforto Visual. Sobre Conforto Térmico são vistos nesta seção os conceitos de Mecanismos Termo-reguladores, a influência da atividade física e da vestimenta no conforto térmico, os principais instrumentos de medição para obter informações sobre as variáveis ambientais e o conceito de Voto Médio Predito (PMV - *Predict Mean Vote*) (FANGER,1972). Em Conforto Visual são vistos conceitos sobre Nível de Iluminação, Contraste, Ofuscamento, Iluminação Escalar e Vetor Iluminação (EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE,1994).

## A SEÇÃO “VARIÁVEIS ARQUITETÔNICAS”

Nesta seção são estudadas as principais variáveis arquitetônicas que podem ser trabalhadas como fundamento para projetos de edificações mais adequadas ao clima e às necessidades de conforto do homem. Elementos como a forma e a função arquitetônica, o tipo de fechamentos utilizados na construção e o uso de sistemas artificiais de iluminação e de condicionamento são fatores importantes e decisivos com relação ao desempenho energético da arquitetura.

## A SEÇÃO “BIOCLIMATOLOGIA”

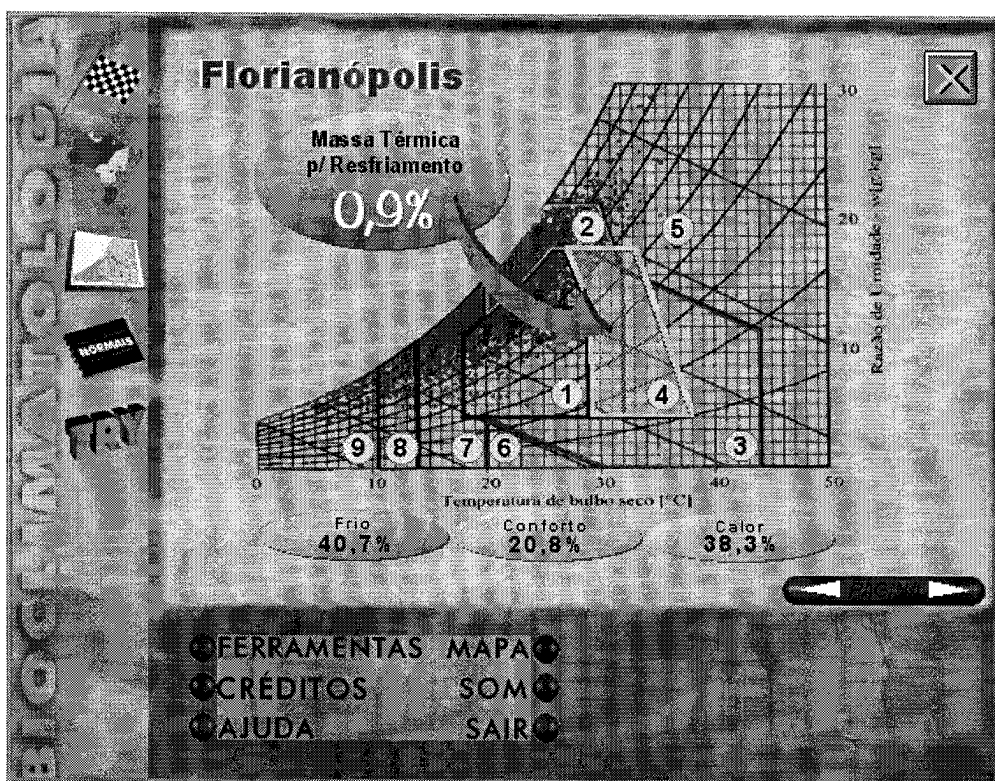


Figura 6 - Tela da seção “Bioclimatologia”

A Bioclimatologia faz a relação entre todas as variáveis estudadas anteriormente. É aí que afloram as questões que tornam possível o controle do consumo de energia de uma edificação. Nesta seção são vistas duas maneiras de se obter dados climáticos para a análise bioclimática: as Normais Climatológicas (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1979) (DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1992) e o Ano Climático de Referência (TRY - *Test Reference Year*). A partir dos dados climáticos de 14 capitais brasileiras e da Carta Bioclimática para Edificações adotada para o Brasil (GOULART et al,1994), é feita a análise bioclimática para cada cidade. São indicadas as estratégias de projeto para aumentar a eficiência energética da arquitetura em cada cidade sob o ponto de vista do frio e do calor.

## A SEÇÃO “EFICIÊNCIA ENERGÉTICA”

A finalidade básica desta seção é servir como um guia de referência para arquitetos, ilustrando as estratégias de projeto mais indicadas para a arquitetura residencial e para a arquitetura comercial (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992) (WATSON et al, 1983).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Multimídia é uma ferramenta fantástica de comunicação e este trabalho explora seu potencial para o ensino da eficiência energética na arquitetura. Suas principais vantagens em relação aos métodos convencionais de ensino são a dinâmica com que o tema abordado pode ser tratado e a interatividade, que permite ao usuário obter o conhecimento de forma muito mais pessoal.

Outra questão importante é o *design*. Um bom *design* de uma página de multimídia chama melhor a atenção para o conteúdo da página do que para si mesmo.

Com relação à arquitetura, pode-se dizer que fazer arquitetura é uma tarefa cada vez mais multidisciplinar. Hoje em dia surgem cada vez mais especialistas em áreas afins à arquitetura, e a troca de informações entre estes e o arquiteto é uma necessidade tão mais imperativa quanto maior for a complexidade da obra a ser projetada. O que se quer afirmar porém, é a necessidade do arquiteto em ser apto para filtrar e traduzir as soluções discutidas e sugeridas pelos profissionais de cada área em propostas arquitetônicas objetivas e de qualidade. O Multimídia sobre Eficiência Energética exposto neste trabalho discute esse enfoque, reunindo conceitos que preenchem as lacunas existentes sobre o assunto no Brasil. Seu objetivo não é apenas ensinar ao arquiteto como conceber edificações mais eficientes, mas também esclarecer que as idéias aqui discutidas são premissas básicas para qualquer projeto arquitetônico, e devem ser levadas em consideração desde o princípio do estudo. Não se deve considerar essas idéias como um empecilho à elaboração do projeto, mas como condicionantes que vêm dar à arquitetura mais sentido e maior qualidade, garantindo-se o bem estar do usuário e reduzindo o impacto ambiental.

As informações contidas no Multimídia resultam da pesquisa em mais de sessenta publicações de todo o mundo. Uma lista completa destas publicações bem como uma versão demonstrativa do Multimídia podem ser vistas no endereço [www.npc.ufsc.br/~energia/](http://www.npc.ufsc.br/~energia/).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES; [1992]. *Energy conscious design: a primer for architects*. B. T. Batsford Ltd., London, UK.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA [1992]. *Normais Climatológicas, (1961-1990)*. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, DF.
- DONNELLY, D.; [1996]. *In your face - the best of interactive interface design*. Rockport Publishers, Rockport, Massachusetts.
- EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE - GENERAL FOR ENERGY; [1994]. *Daylighting in Buildings*. Energy Research Group, School of Architecture, University College Dublin Richview Clonskeagh, Dublin, Ireland.
- FANGER, P. O.; [1972]. *Thermal comfort: analysis and applications in environmental engineering*. McGraw-Hill, New York, USA.
- GELLER, H.; [1994]. *O uso eficiente da eletricidade - uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil*. INEE, ACEEE, Rio de Janeiro, RJ.
- GOULART, S. V. G.; BARBOSA, M. J.; PIETROBON, C. E.; BOGO, A.; PITTA, T.; [1994]. *Bioclimatologia aplicada ao projeto de edificações visando o conforto térmico*. Relatório Interno nº 02/94, Núcleo de Pesquisa em Construção, UFSC, Florianópolis, SC.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA; [1979]. *Normais Climatológicas, (1931-1960)*. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, RJ.
- OLSEN, G. J.; [1997]. *Getting started in multimedia design*. F&W Publications, Cincinnati, Ohio.
- PARKER, D.; STARRET, B.; [1995]. *Guia do CD-ROM*. Berkeley Brasil Editora, São Paulo.
- WATSON, D.; LABS, K.; [1983]. *Climatic design: energy-efficient building principles and practices*. McGraw-Hill, New York, USA.

