

# ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE IMAGENS DO SISTEMA ÓSSEO: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA ATRAVÉS DE RECURSOS DA INFORMÁTICA

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto\*, Paulo Inada\*\*, Ricardo Toshio Fujihara\*\*\*

GIANOTTO, D.E.P.; INADA, P.; FUJIHARA, R.T. Elaboração de um banco de imagens do sistema ósseo: uma alternativa para o ensino de anatomia humana através de recursos da informática. *Arq. Apadec*, 8(2):27-32, 2004.

**RESUMO.** Este trabalho descreve o desenvolvimento de um projeto, cuja finalidade é produzir um Banco de Imagens Digitais de Anatomia Humana. O projeto é formado por uma equipe multidisciplinar composta por professores de Biologia, especialistas em Educação, alunos do curso de Informática e alunos de Prática de Ensino, do curso de Ciências Biológicas. Este Banco de Imagens deverá ser disponibilizado às escolas de ensino fundamental e médio, tendo por objetivo estimular a utilização do computador em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** banco de imagens; ensino/aprendizagem de anatomia; apresentação multimídia.

---

GIANOTTO, D.E.P.; INADA, P.; FUJIHARA, R.T. Elaboration of an image databank of the bone system: an alternative to anatomy teaching through computer resources. *Arq. Apadec*, 8(2):27-32, 2004.

**ABSTRACT.** This work describes the development of a project aiming at producing a Digital Image Databank of Human Anatomy. The project is composed of a multidisciplinary team of Biology teachers, Education specialists, graduate students of Informatics and students of Teaching Practice of the Biological Sciences course. This Image Databank will be provided to elementary and high schools so as to stimulate the use of the computer in the classroom.

**KEY WORDS:** image databank; anatomy teaching/learning; multimedia presentation.

---

## INTRODUÇÃO

Uma grande maioria dos educadores defende que as crianças, em idade pré-escolar, são “alfabetizadas” pelas imagens. Desde muito cedo elas se familiarizam com os rostos de artistas famosos, com os personagens de desenhos animados e, principalmente, aprendem a ler os logotipos, como por exemplo “Coca-Cola”. Quando chegam a uma sala de aula, vêem seu pequeno mundo dividir-se em dois. De um lado, um mundo que apela para o desejo e para o prazer de olhar, de desfrutar o mundo das imagens eletrônicas. Do outro lado, o mundo das palavras escritas, do pensamento, da abstração, o mundo representado pelo discurso do professor.

Os conteúdos da área de Ciências Biológicas encontrados em livros didáticos são, na maioria das vezes, ilustrados com fotos, esquemas e representações o que nos leva a crer que, para o ensino tradicional, é possível aprender pela simples interiorização de imagens, fornecidas pelo conteúdo exposto no quadro de giz, mediante um retroprojeter ou vídeos educativos. No entanto, de acordo com Piaget apud

BECKER & MARQUES (2002) não é a imagem que determina as significações; mas a própria ação assimiladora que constrói as relações, cuja imagem não é outra coisa que o símbolo. Para BECKER & MARQUES (2002), é a ação que dá significado às coisas. A ação é criadora de significados. A percepção, tal como as sensações, é significada pelos esquemas de ação e não o contrário: ações materiais e ações conceituais, ações físicas e ações mentais, ações realizadas fisicamente e ações realizadas mentalmente, ações práticas e ações teóricas, ações reais e ações simbólicas ou formais.

Considerando que a área de Anatomia apresenta uma grande variedade de fontes disponíveis para captação de imagens, este artigo descreve o desenvolvimento de um projeto voltado à criação de um Banco de Imagens Anatômicas Digitais, com a finalidade de disponibilizá-las em forma de CD-ROM para que possa ser explorado no processo ensino-aprendizagem de Anatomia Humana em diversos níveis de ensino.

O desenvolvimento deste projeto possibilitará a

---

\*Professora do Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. Rua Silva Jardim, 190, 87013-010 – Maringá-PR, [mgianoto@teracom.com.br](mailto:mgianoto@teracom.com.br); \*\*Professor do Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá; \*\*\*Aluno do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá.

produção de um material didático de Anatomia Humana, a partir de uma equipe multidisciplinar, formada por professores de Biologia e especialistas em Educação, alunos do curso de Informática e alunos da Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas. Os principais recursos serão: fotografias digitais, vídeo digital, e outras técnicas. Algumas ferramentas computacionais deverão ser exploradas para análise e processamento das imagens.

### **Algumas Considerações sobre o Desenvolvimento de Materiais Didáticos Informatizados**

A utilização de materiais didáticos informatizados, adequados e voltados para a área educacional, caracterizando significativa contribuição da informática às várias disciplinas constantes do currículo escolar, vem-se consolidando mais e mais a cada dia que passa. Para CASTRO (1988), o problema central é conciliar este material com o que os alunos precisam, pois, organizam os conhecimentos de uma forma diferente da escolar, lidando com conceitos que estão muito além dos habitualmente explorados pelos professores.

O mercado é muito bem provido de materiais didáticos informatizados, porém as experiências de uso não têm sido bem-sucedidas. Em geral, apontam-se algumas razões, tais como: a baixa qualidade dos materiais didáticos, principalmente em português; materiais que limitam a atuação do professor e do aluno em sala de aula; ou, ainda, a falta de preparo dos professores com relação à utilização destes recursos.

De acordo com GIANOTTO (2000) uma escola pode optar pela compra destes materiais educacionais informatizados prontos e disponíveis no mercado. Entretanto, diante da diversidade de recursos e das facilidades de emprego, pode também a escola optar por elaborar estes materiais em ambiente computacional, de acordo com um conteúdo programático específico e a partir de uma metodologia adequada.

A fim de que o material didático informatizado, produzido, resulte em uma aula mais interessante e no conseqüente aumento do aprendizado do aluno, é necessário, em primeiro lugar, habilitar professores para o domínio de uma metodologia de ensino-aprendizagem adequada ao uso de recursos computacionais. Muitos desconhecem a capacidade dos recursos computacionais, fazendo-se urgente, portanto, oferecer oportunidades, para que se envolvam com os recursos potenciais e produtivos da informática educacional. Não se pode pretender transformar um professor em um *expert* em recursos computacionais, mas sim colocá-lo em contato com uma tecnologia contemporânea, em processos que, juntamente com pessoas ligadas à informática, possam gerar produtos com características didático-pedagógicas mais efetivas.

No desenvolvimento de um material didático que utiliza como recurso a informática, é indispensável o estudo do que se deseja fazer, analisando-se o ambiente no qual o produto será desenvolvido e aplicado. Sugere-se preparar equipes multidisciplinares que possam trabalhar em colaboração, para garantir materiais didáticos com qualidade científica e pedagógica.

Antes que a versão definitiva do *software* seja elaborada, é indispensável que os profissionais que atuaram no desenvolvimento do mesmo estejam presentes para testá-lo, analisando técnica e pedagogicamente o produto, se necessário, realizando alterações.

A dificuldade inicial, para o desenvolvimento deste projeto, foi optar pela melhor ferramenta para a captura de imagens, tendo sido escolhida a máquina fotográfica digital, já que esta dispensa o uso de filme e possibilita o acesso imediato das fotos no computador, facilitando o controle de qualidade da imagem final e seu posterior uso em outras aplicações. Resumidamente, este é um sistema que reduz o custo final das fotos, agilizando o trabalho de tratamento das imagens. Depois de escolhida a ferramenta para captura de imagens, o passo seguinte foi definir a superfície de fundo utilizada, importante para absorver a luz incidente e reduzir o reflexo nas imagens. Neste caso, o tecido que melhor se adequou ao tipo de fotografia foi o veludo. Tendo em vista a pouca experiência dos participantes do projeto com fotografia digital, outra dificuldade encontrada foi definir o melhor ângulo, distância e posição, tidos como aspectos básicos para se obter fotos de qualidade. O último desafio foi encontrar mão-de-obra especializada na área de informática para que pudesse ser montada a estrutura e o *layout* do CD-ROM. Para tanto, recorreu-se a uma parceria com alunos do curso de informática, permitindo que o material produzido fosse inserido numa ferramenta multimídia de fácil acesso e utilização. Das discussões realizadas e soluções adotadas, resultou uma seqüência de passos sistematizados. Essas etapas encontram-se detalhadas a seguir e podem ser adaptadas a situações específicas.

## **DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS**

### **Descrição das etapas para o desenvolvimento do Banco de Imagens:**

#### *Equipe Participante do Projeto*

A equipe participante deste projeto foi composta por professores de Biologia e especialistas em Educação, alunos da Disciplina de Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas e alunos do curso de Informática da Universidade Estadual de Maringá.

#### *Estudo Preliminar*

Nesta etapa efetuou-se uma análise das ferramentas ideais para captura de imagens; os *softwares* para tratamento de imagens de maior praticidade e que oferecessem os melhores resultados; a seleção do tema que seria trabalhado, considerando a carência do mercado e a facilidade de produção do material.

#### *Seleção e Organização do Material*

Num terceiro momento efetuou-se a seleção e organização dos conteúdos a serem trabalhados, bem como das imagens anatômicas. Estas foram obtidas junto ao Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá (PROMUD/UEM). A partir dos conteúdos, pôde-se definir de que forma e quais ferramentas seriam utilizadas na elaboração do material.

#### *Desenvolvimento do Banco de Imagens Digitais*

Nesta etapa é imprescindível a participação de um especialista em informática, buscando-se obter maior qualidade e produtividade no desenvolvimento do Banco de Imagens. A primeira versão, denominada tecnicamente como versão BETA, é passível de modificações, críticas e avaliação, sendo, portanto, levada à apreciação de toda a equipe envolvida no projeto. Nessa etapa, deve-se avaliar alguns requisitos, como: qualidade, aspecto físico e poder interativo. A avaliação é realizada mediante critérios pré-definidos e, se necessário, o material elaborado é reformulado.

#### **Documentação do Banco de Imagens Digitais**

O material produzido deverá ser acompanhado de um "manual", relatando a rotina de instalação e a forma de acesso e navegação do CD-ROM, a partir dos ícones disponíveis na tela. É interessante que este manual forneça uma idéia geral dos conteúdos apresentados, bem como orientações didáticas para sua utilização em sala de aula.

#### *Testando o Banco de Imagens Digitais*

A fase de teste tem como finalidade observar alguns aspectos estruturais, bem como analisar os efeitos pedagógicos provocados no usuário – neste caso, o aluno – visando uma possível reformulação final. O CD-ROM produzido será apresentado como um material aberto, contendo apenas informações básicas sobre as imagens digitalizadas, dependendo da criatividade do professor para que venha se tornar um material didático interativo, estimulando o aprendizado e o desejo em adquirir conhecimento por parte dos alunos.

#### *Revisão, Reformulação e Aprovação*

Destinada à revisão e à reformulação dos itens falhos, detectados durante a fase de teste. Após a

implementação dos ajustes, o produto deve ser reavaliado e, posteriormente, aprovado por toda a equipe envolvida no projeto.

#### *Produto Final*

A veiculação do produto exige que se empregue um meio versátil e de grande capacidade de armazenamento de dados e informações. A tecnologia presente aponta para o uso do CD-ROM. Mais uma vez, a presença do especialista em informática é necessária para garantir a qualidade e viabilização do produto, já que a gravação em CD-ROM exige técnicas e equipamentos específicos.

#### *Máquina Digital: uma Ferramenta Essencial para a Criação do Banco de Imagens*

O surgimento das câmeras fotográficas digitais aconteceu na metade da década de 90, quando chegaram ao mercado as primeiras câmeras digitais de uso doméstico. A princípio essas máquinas apresentavam, além de preços exorbitantes, baixa qualidade de imagem. A redução de valores e as evidentes melhorias tecnológicas popularizaram as câmeras digitais, tornando-as mais acessíveis tanto para o fotógrafo amador quanto para o fotógrafo profissional. Em termos simples, uma câmera digital nada mais é do que um sistema que armazena fotos no formato digital em vez de utilizar filme.

As principais vantagens das câmeras digitais são a redução de custos nos processos de produção das imagens e a praticidade e rapidez na manipulação das mesmas. Como a máquina digital não necessita de filmes e da revelação destes, todo o processo de produção de imagens pode ser realizado pelo próprio operador da câmera, "descarregando" as fotos no computador, através de conexão por porta serial, leitor de cartão de memória com conexão USB, ou com o uso de disquetes convencionais. Todo o processo de transferência das imagens é muito mais rápido do que o processo convencional que utiliza filmes de base química, sem contar a poluição ambiental causada pelos mesmos durante seu processamento. Além disso, estando as imagens armazenadas no HD (*Hard Drive*) do computador, o tratamento e edição das mesmas, por meio do uso de *softwares*, possibilita que erros cometidos durante a fotografia possam ser melhorados e/ou corrigidos, economizando tempo e reduzindo custos.

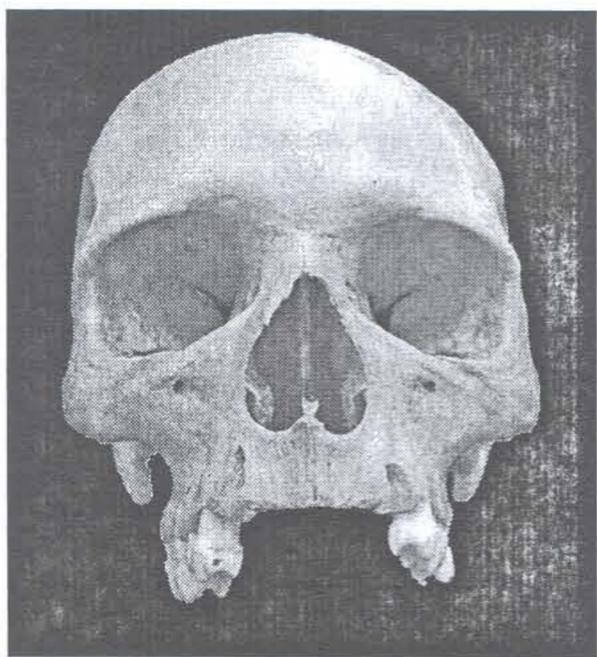
Mas, apesar de tantas vantagens, as câmeras digitais ainda apresentam uma ligeira desvantagem com relação à fotografia convencional em um importante quesito: a qualidade. Atualmente, as câmeras digitais ainda não possuem uma resolução que se compare às câmeras convencionais. Sendo assim, o trabalho de "tirar" as fotos torna-se redobrado, pois inúmeros testes são realizados para se obter imagens de qualidade

e que estejam adequadas aos objetivos desejados. Resumidamente, resolução é a quantidade de pontos que forma a imagem e a sua distribuição no espaço por ela ocupado, e esta é normalmente medida em pixels por polegada (ppi), unidade convencional em imagens digitalizadas. Quanto maior o número de pixels, maior o tamanho da imagem e, portanto, melhor a sua qualidade. Apesar disso, dentro dos parâmetros idealizados para a realização do projeto, a máquina digital cumpre muito bem o seu papel e, portanto, foi escolhida como o equipamento ideal para a captura e digitalização das imagens.

#### *Técnicas para Obtenção de Imagens*

Para a obtenção das imagens utilizou-se uma câmera digital da marca OLYMPUS, modelo CAMEDIA C-21T.COMMU, com resolução de 2.1 megapixels. Assim como a fotografia tradicional, a fotografia digital é composta de várias técnicas e procedimentos próprios. Dessa forma, tivemos de aprender como operar o novo equipamento.

O primeiro passo foi obter uma superfície de fundo que reduzisse os reflexos produzidos pela incidência de luz. A partir da troca de informações com profissionais da área e diversos testes, o material escolhido foi o veludo liso e de cor preta, um tecido que absorve bem os reflexos produzidos pela luz. A utilização de uma superfície de fundo foi necessária, também, para realçar os detalhes e relevos das peças anatômicas, além de melhorar o aspecto estético das imagens (Figura 1).



**Figura 1.** Crânio (PROMUD/UEM) fotografado sobre a superfície de fundo.

Numa próxima etapa, definiu-se as posições em que seriam tiradas as fotos das peças anatômicas. Para isso, seguiu-se um padrão semelhante ao utilizado no Atlas de Anatomia Humana (PUTZ & PABST, 2000), para facilitar na aplicação da legenda representativa das imagens.

Peças como o crânio e a escápula, de grande diâmetro, mas pequeno comprimento, são mais fáceis de serem fotografadas, pois é possível tirar as fotos de distâncias mínimas e ângulos variados, sem perder a qualidade e a definição das imagens. Ao se trabalhar com peças de longo comprimento, como rádio, ulna e fêmur, maiores distâncias entre “lente-objeto” têm de ser efetuadas, de modo que perdas significativas nos detalhes das fotos podem ser observadas. Para solucionar este problema, pretende-se traçar uma “divisão” das peças anatômicas com marcadores, obtendo-se imagens seccionadas, que posteriormente serão unidas através da utilização de programas para tratamento de imagens, tais como ADOBE PHOTOSHOP® e COREL PHOTOPAINT®. Após estes processos, dar-se-á início à fase de otimização das imagens, com a utilização dos programas citados anteriormente, efetuando-se ajustes de brilho e contraste; o uso de filtros para aumento de definição; ampliação e redução, além de outras técnicas para melhorar o resultado final das imagens.

#### **Apresentação do Material Digitalizado**

As peças anatômicas fotografadas foram subdivididas de acordo com a classificação utilizada na maioria dos Atlas de Anatomia Humana (Quadro 1).

O *layout* do CD-ROM constará de diversos ícones e legendas explicativas que, ao serem clicadas com o mouse, apresentarão as subdivisões onde serão encontradas discriminadas as peças anatômicas, de acordo com a região do corpo humano (Figura 2).

Cada imagem apresentará uma legenda, constando o nome e a posição em que se encontra a peça anatômica (anterior, posterior, superior, etc.), auxiliando no processo de organização e busca das imagens (Figura 3).

Quadro 1. Classificação do sistema esquelético

Esqueleto cefálico	Esqueleto cefálico	Vértebras e coluna vertebral
Vista anterior Vista lateral Vista superior Vista posterior	Corte transversal: Vista interna Vista inferior	Vértebras cervicais Vértebras torácicas Vértebras lombares Vértebras sacrococcígeas
Tórax	Membro superior	Membro inferior
Esterno Costelas Cartilagens costais	Cintura escapular: clavícula e escápula Osso do braço: Úmero Ossos do antebraço: Ulna e rádio Ossos da mão: Carpo e metacarpo  Ossos dos dedos: Falanges proximal, média e distal	Cintura pélvica: osso do quadril Osso da coxa: Fêmur Osso da perna: Tíbia e fíbula Osso do joelho: Patela Ossos do pé: Tarso e metatarso Ossos dos dedos: Falanges proximal, média e distal

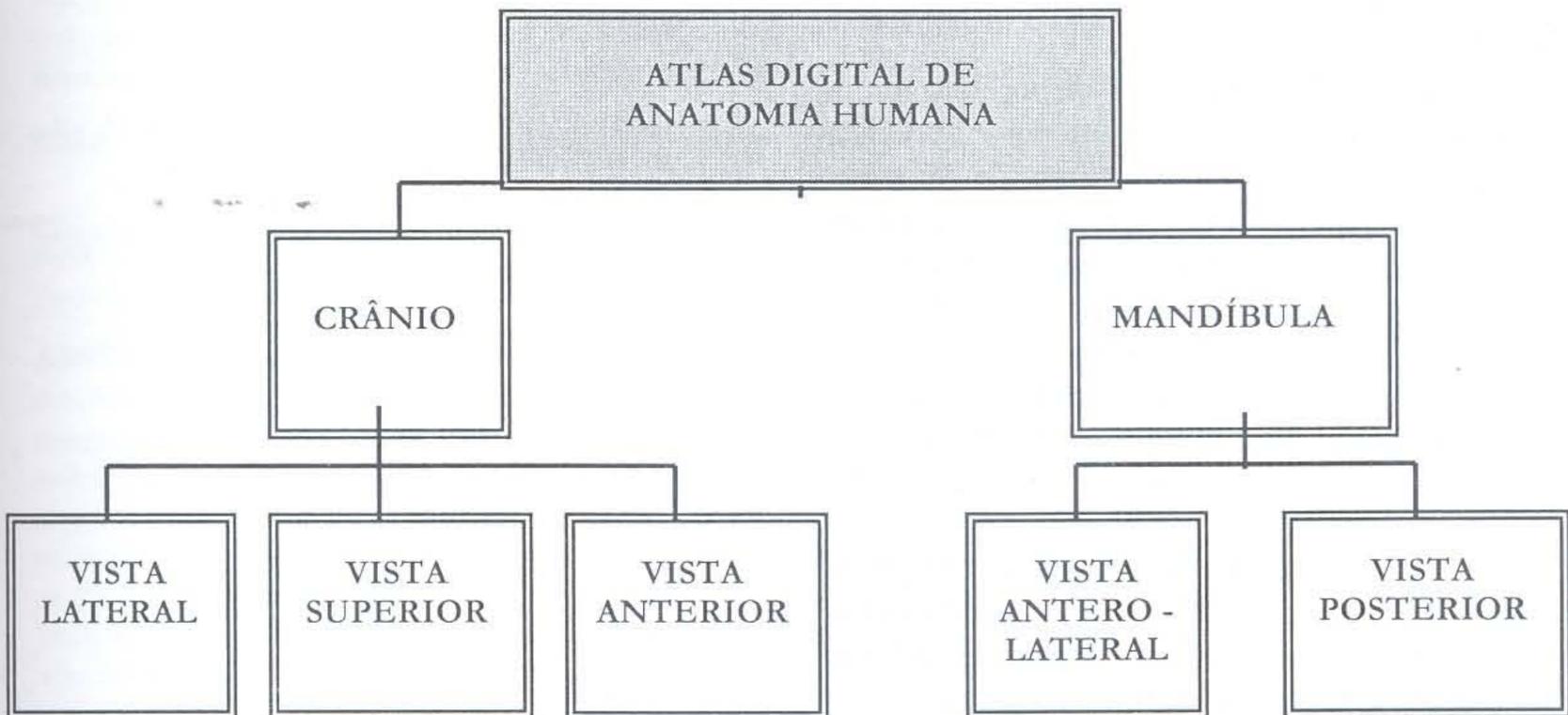


Figura 2. Organograma exemplificando a divisão das peças anatômicas

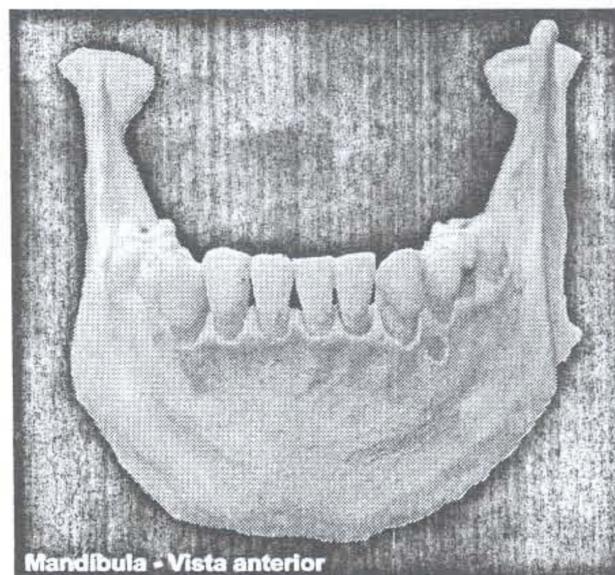


Figura 3. Vista anterior da mandíbula (PROMUD/UEM)

## CONSIDERAÇÕES

Devido às dificuldades encontradas para se construir um material didático informatizado, a produção deste Banco de Imagens envolveu uma equipe multidisciplinar. Os alunos de Informática promoveram a capacitação dos participantes do projeto para que pudessem realizar operações básicas, referentes a atualização (*upgrade*) do aplicativo educacional, tais como: a inserção de novos dados e informações, e a exploração produtiva das ferramentas do aplicativo.

O objetivo de se armazenar o material em CD-ROM multimídia é facilitar o acesso e a utilização para o usuário comum, abrangendo professores e alunos, pois o que se percebe na maioria dos casos é que os *softwares* educativos produzidos, muitas vezes, não apresentam uma *interface* amigável e agradável, desestimulando o uso em virtude das dificuldades encontradas para o acesso das informações contidas nos aplicativos.

Este Banco de Imagens será disponibilizado a professores do ensino fundamental, médio e superior, pois observa-se que o ensino, na área de Ciências Biológicas, necessita de novos estudos e propostas, para incorporar o computador no processo ensino-aprendizagem. Embora reconhecidamente exista uma relativa variedade de *softwares* disponíveis para esse fim, tratam-se de programas genéricos, fechados, distantes tanto de um planejamento diário, como também das necessidades específicas do professor e, principalmente, do aluno.

Enfatize-se, porém, que o resultado fornecido pelo uso de materiais didáticos informatizados depende, principalmente, do educador responsável por conduzir o processo de aprendizagem dos seus alunos.

Portanto, este projeto visa, ainda, prestar apoio aos professores que desejarem utilizar estas imagens em suas aulas, através de treinamento permanente e atualizado. Desta forma, acredita-se que este material poderá servir de subsídio para a utilização do computador como um elemento condutor a aprendizagem, na medida em que atividades diversas de construção podem ser desenvolvidas com a exploração do material disponibilizado neste Banco de Imagens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, C.M. *O computador na escola: como levar o computador à escola*. Rio de Janeiro: Campus, 1988. p.17-19.
- BECKER, F.; MARQUES, T.B.I. Ensino ou aprendizagem a distância. *Revista EDUCAR – Saberes e Práticas Escolares em Contextos Contemporâneos*, (19):91, 2002.
- GIANOTTO, D.E.P. *Emprego de recursos computacionais no processo ensino aprendizagem: construção de uma aplicação educacional na área de Biologia*. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Oeste Paulista, Presidente

Prudente, 2000.

PUTZ, R.; PABST, R. SOBOTTA, *Atlas de anatomia humana*. 21.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

---

Recebido em: 07.07.03

Aceito em: 30.10.03

ISSN 1414-7149

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências  
<http://www.dgbiblio.unam.mx>