

## ESGB – FERRAMENTA PARA O ESTUDO DO SISTEMA GÁSTRICO BOVINO UTILIZANDO TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL

TOLEDO, Mirian  
[mirian\\_toledo2004@hotmail.com](mailto:mirian_toledo2004@hotmail.com)

HERMOSILLA, Lúgia  
Docente da Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais – FAEG - Rua das Flores, 740 – Bairro Labienópolis – CEP 17400-000 – Garça (SP) Brasil – Telefone (14) 3407-8000  
[msc.hermosilla@uol.com.br](mailto:msc.hermosilla@uol.com.br)

### Resumo

Este trabalho apresenta uma ferramenta para simulação do Estômago Bovino utilizando Realidade Virtual não imersiva. A mesma será utilizada como recurso didático substituindo o uso de animais de maneira fácil e rápida para o usuário e com o menor custo possível. Assim, é oferecida uma contribuição para a visualização e manipulação do Estômago Bovino auxiliando na Medicina Veterinária.

**Palavras-chave:** imagem tridimensional, Estômago Bovino, Realidade Virtual, educação.

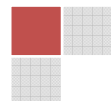
**Tema Central:** Realidade Virtual e Medicina.

### Abstract

This work presents a tool for simulation of the Stomach Bovine using Virtual Reality not imersiva. The same one will be used as didactic resource that substitutes the use of animals in easy and fast way for the user and with lesser possible cost. It's a the offered contribution for the visualization and manipulation of the Stomach Bovine assisting in the Veterinary Medicine.

**Key-words:** three-dimensional image, Stomach Bovine, Virtual Reality, education.

**Central Subject:** Virtual Reality and Medicine.



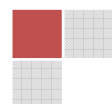
## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a Realidade Virtual vem se destacando de forma gigantesca, sendo assim utilizada nas escolas de medicina, com suas aplicações voltadas principalmente para a visualização de objetos e análise de dados na prática clínica e de pesquisa, para o aprendizado de novas habilidades a nível profissional e de trainee e para a manutenção de habilidades por especialistas cirúrgicos, tais como: planejamento cirúrgico, endoscopia virtual, tele cirurgia, educação médica, terapia virtual, entre outras, fazendo com que usuários sintam-se próximos de situações reais. (BURDEA, 1994)

O interesse pela Realidade Virtual na área de educação veterinária é, atualmente, menos comum e há, relativamente, menos dinheiro investido para melhoria da educação veterinária. Apesar do baixo investimento e da qualidade de pesquisa intensiva da Realidade Virtual, os cientistas da computação em colaboração com um pequeno grupo de faculdades de veterinária têm desenvolvido simulações experimentais em Realidade Virtual como, por exemplo, o exame dos ovários em éguas e exploração anatômica canina. Dentro do campo médico e veterinário, a Realidade Virtual será intensamente adotada em resposta à demanda por habilidades específicas dos formandos e para o alcance da demanda dos objetivos de ensino, fornecendo um aprimoramento adicional às simulações atualmente disponíveis para estudantes e somando-se ao momento de substituição em todas as áreas.

O boi é um animal poli gástrico e ruminante. O estômago dos poli gástricos dá lugar a importantes transformações dos alimentos. No rúmen, no retículo e no omaso ocorre uma pré-digestão desenvolvida, pelas bactérias, fungos e protozoários que vivem em simbiose com os ruminantes.

Nos pré-estômagos ocorre a degradação de proteínas e dos carboidratos alimentares. Os microorganismos reproduzem-se e morrem rapidamente e são objetos de uma verdadeira digestão no abomaso, sendo o produto totalmente aproveitável pelo organismo, uma vez que possuem gorduras, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. Os microorganismos mais importantes no rumem são as bactérias. A flora aumenta extraordinariamente depois de uma alimentação rica em carboidratos. As bactérias desdobram a celulose.



O Abomaso é o verdadeiro estômago dos ruminantes, rico em glândulas que secretam HCL, pepsina e grande quantidade de renina (lab-fermento) nos animais jovens, as proteínas iniciam a sua digestão como também as gorduras e carboidratos. (KOZLOSKI, 2001)

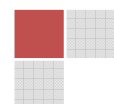
Os alunos de Medicina dependem do uso de cadáveres de animais para suas experiências práticas ou, então, de livros que ilustrem imagens a fim de que o aluno conheça e entenda o funcionamento do organismo e de seus órgãos.

Visando contribuir com o ensino didático, este trabalho apresenta uma Ferramenta que ensina todo o funcionamento do Sistema Gástrico Bovino, suas características, possíveis anomalias e simulações de cirurgias com técnicas tridimensionais, apresentando baixo custo, rapidez e segurança para a instituição de ensino, professores e alunos.

## 2. CONTEÚDO

O ambiente de programação e execução constituirá do Sistema Operacional Windows, linguagem de programação Java [DEITEL, 2003] e VRML (Virtual Reality Modeling Language) [Parallel Graphics, 2003]. A escolha desse ambiente baseou-se nos dispositivos físicos convencionais, no tipo de usuário final, desempenho e facilidade de implementação. Para visualizar o Estômago do Bovino, será utilizado o plug-in Cortona [Parallel Graphics, 2003], que oferece comandos para obter rotação, translação e manipulação pelo mouse ou teclado. Para a escolha dos dispositivos físicos do sistema optou-se pelo desenvolvimento em um computador do tipo PC com 128 Mb de RAM e dispositivos convencionais. Para o desenvolvimento deste trabalho estão sendo realizados estudos em relação a diversos aspectos a fim de que a representação das estruturas dos Estômagos do Boi seja a mais próxima da realidade.

O objetivo é construir métodos alternativos para o estudo veterinário na área digestiva dos ruminantes, focando o boi, obtendo o mesmo desempenho e qualidade no ensino sem a necessidade de sacrifícios de animais. O sistema permite que o usuário sinta-se imerso no ambiente, estando próximo de uma situação real. O usuário poderá estudar toda a anatomia e o funcionamento do Sistema Gástrico Bovino, em suas quatro cavidades, percorrendo pelo seu interior, como se estivesse dentro dele, observando-o com detalhes.



A Figura 1 ilustra a modelagem tridimensional desenvolvido pela ferramenta sendo observado sua estrutura interna e externa: a Figura 1(a) ilustra a anatomia de um sistema gástrico visto no interior do animal; na Figura 1(b) mostra a parte exterior do estomago possibilitando a visão de suas 4 divisões; a Figura 1(c) pode ser observado o interior do abomaso bovino; a Figura 1(d) mostra um estomago aberto em sua evolução e na Figura 1(e) visualiza-se a forma com que o sistema torna uma cirurgia virtual o mais real possível.

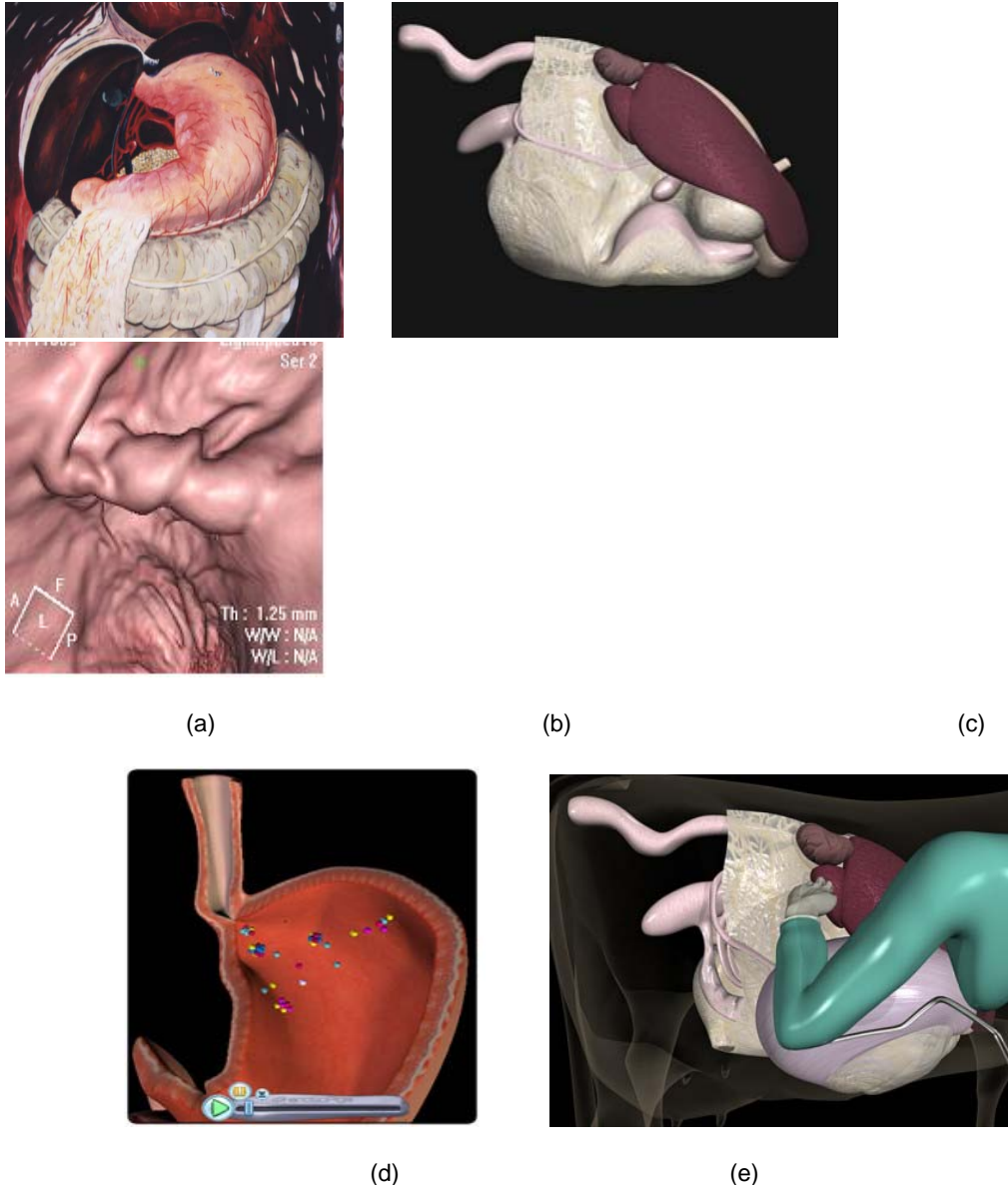
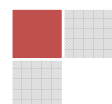
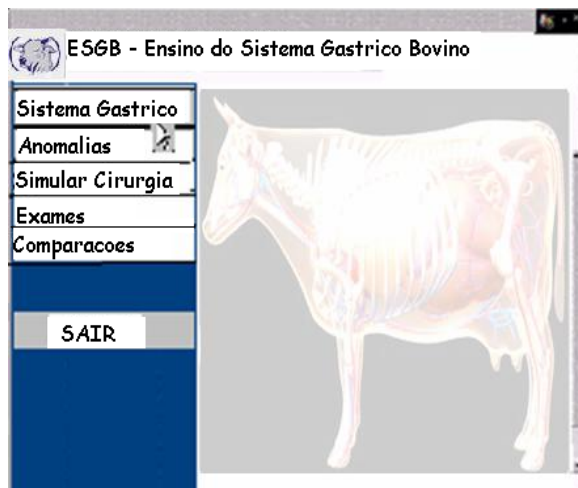


Figura 1 – Modelagem do Sistema estomacal bovino: (a) anatomia do Sistema Digestivo visto interiormente; (b) imagem exterior de do estomago 3D; (c) interior do abomaso bovino; (d) abertura do estomago em sua evolução 3D; (e) cirurgia de virtual abomasso.

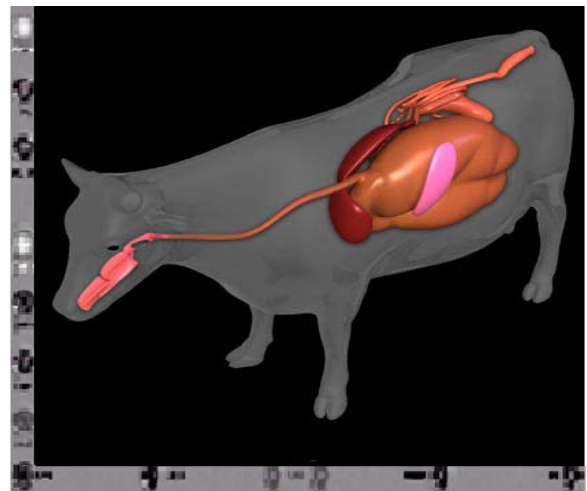


### 3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

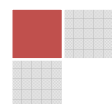
O sistema foi desenvolvido para que estudantes de Medicina Veterinária, leigos na área de Informática e professores, pudessem utilizá-lo sem a necessidade de conhecimentos mais específicos da área ou a aquisição de equipamentos especiais. Por isso a tela apresenta um aspecto visual amplo e menus que indicam com facilidade a ação que deve ser efetuada, como mostra a Figura 2(a). A Figura 2(b) apresenta ao lado o sistema digestivo completo. O sistema apresenta qualquer parte do sistema gástrico, focando os quatro estômagos do bovino, com tamanhos amplos permitindo ao aluno navegar pela parte escolhida como mostram as Figuras 2(c) e 2(d).



(a)



(b)



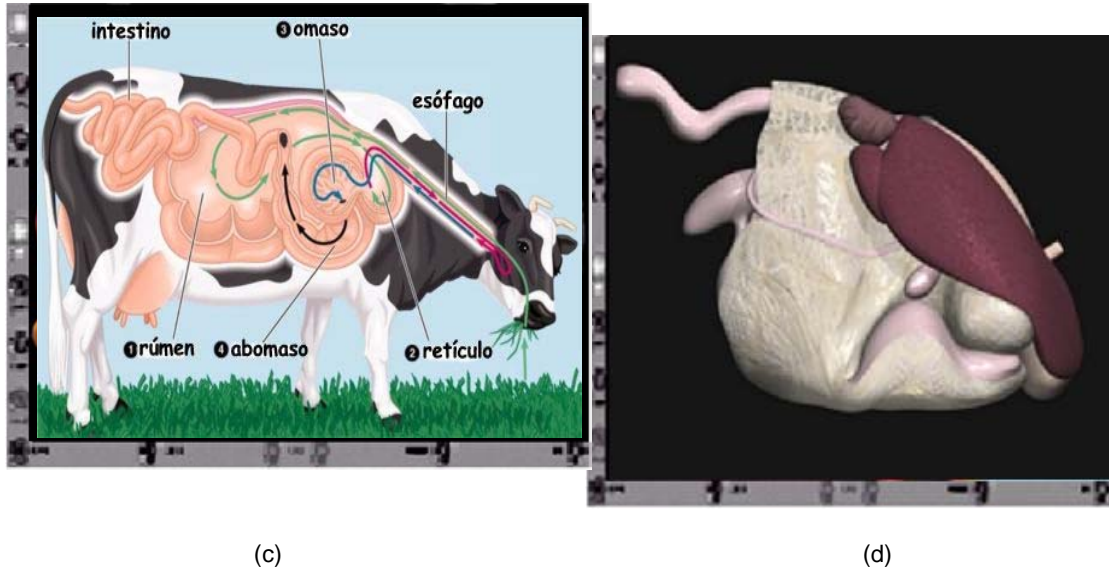


Figura 2 – Interface do Sistema: (a) Tela principal do Sistema; (b) Visualização do sistema gástrico simulado dentro do corpo do boi; (c) sistema gástrico onde o aluno pode observar seu interior; (d) imagem tridimensional dos estômagos bovino ( rúmen, retículo, omaso e abomaso).

Outra proposta da ferramenta é permitir a simulação tridimensional de algumas cirurgias, ou seja, através dela será possível que o aluno visualize execuções cirúrgicas no sistema gástrico do boi, conforme é possível observar na Figura 3, onde o aluno tem a sensação de estar tocando no órgão com suas próprias mãos, facilitando o entendimento e tornando-o um profissional altamente capacitado.

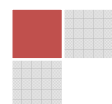


Figura 3. Imagem de cirurgia no abomaso bovino dentro da cena desenvolvida pelo sistema.

O sistema também fornece estruturas sintéticas de modelagem 3DI. Para exemplificar a fidelidade da modelagem com as estruturas reais, foram utilizadas imagens de livros e fotografias disponíveis na Internet para comparar as estruturas obtidas com as estruturas modeladas. A Figura 4 ilustra a imagem da ferramenta aqui apresentada com a tela de comparações aberta onde pode – se visualizar e comparar diversas imagens do abomaso bovino, em diversas posições e até mesmo imergir no interior do órgão do animal.

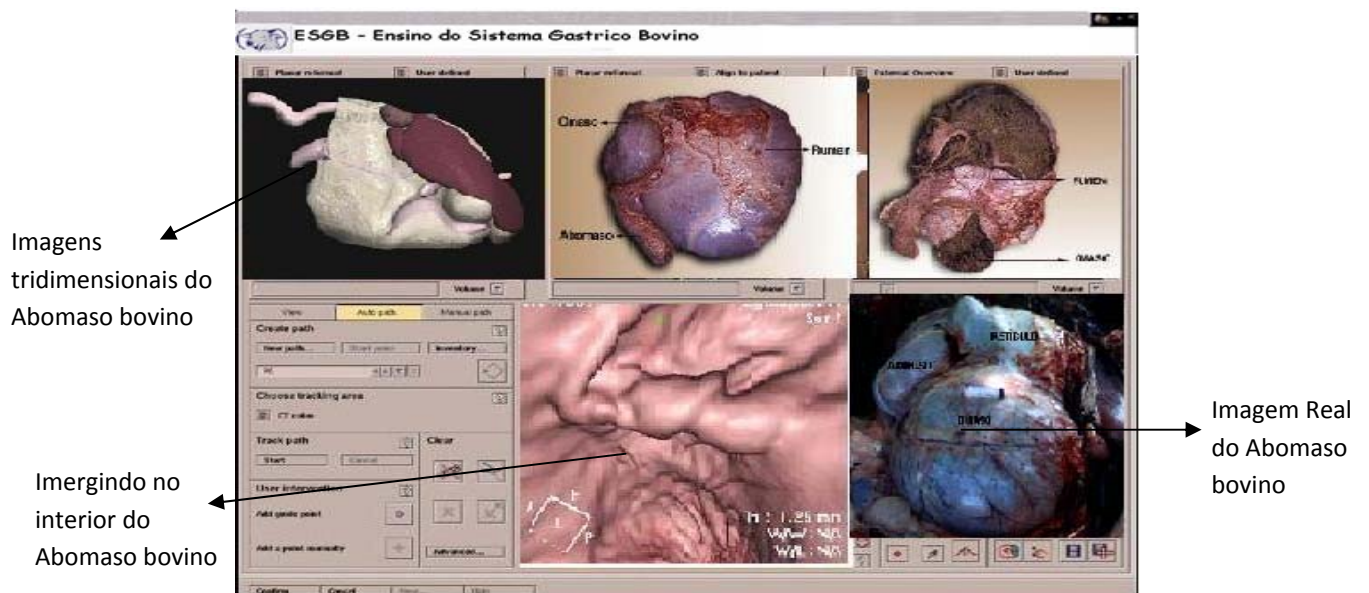
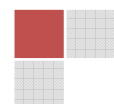


Figura 4 – Comparações: (a) Imagem do aparelho do estomago real; (b) Visualização do estomago em 3D.

Todos os itens do sistema foram escolhidos para que algumas práticas comuns com animais fossem adquiridos de outra forma, ou para mudar a perspectiva do estudo invasivo de animais para outras abordagens alternativas. Estudos publicados que têm avaliado a eficiência de métodos alternativos tem mostrado que os estudos que optam por esse tipo de alternativa aprendem tão bem quanto, e em alguns casos melhor, que os estudantes que utilizam o método tradicional de experimentação animal ou de extração de órgãos de cadáveres. O uso da informática é mais



econômico, esse método de ensino é barato quando comparado ao gasto com a manutenção, compra ou criação de animais. Essa alternativa requer um gasto inicial considerável, mas os benefícios do investimento são aparentemente imediatos, e os custos podem ser cobertos em longo prazo, pois poupam o gasto exigido com a utilização de animais.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMES, A. L., NADEAU, D.R., MORELAND, J. L.. "VRML 2.0". Sourcebook, 2nd ed. New York: John Wiley, p. 654, 1997.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. Java, como programar. Ed. Bookman, 4ª edição. Porto Alegre/RS, 2003.

Parallel Graphics. "Cortona VRML Client". 2000. Disponível em: [www.parallelgraphics.com](http://www.parallelgraphics.com). Acesso em: fevereiro, 2007.

KOZLOSKI, G., ROCHA, J.; CIOCCA, M. Metabolismo visceral e eficiência do uso da energia pelos ruminantes. *Cienc. Rural*, set./out. 2001, vol.31, no.5, p.903-908.

Burdea, G., Coiffet, P., *Virtual Reality Technology*, John Wiley & Sons, INC, New York, 1994. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/luisf\\_fazer.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/luisf_fazer.pdf). Acesso em 20/03/2007.

