

# PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA SIMULAÇÃO DE EXAME DE PUNÇÃO DE MAMA CANINA UTILIZANDO TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL

**HERMOSILLA, Lígia**

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

## Resumo

O câncer de mama é a neoplasia mais comum em fêmeas. Sua descoberta precoce aumenta a chance de cura da doença. O exame de punção aspirativa da mama provê ao médico condições de eliminar dúvidas em relação ao diagnóstico. O presente trabalho apresenta uma proposta de uma ferramenta para simulação de exame de punção de mama baseado em característica de Realidade Virtual contribuindo com o treinamento de alunos de Medicina Veterinária na realização deste exame.

**Palavras-chave:** mama, cão, Realidade Virtual, câncer.

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

## Abstract

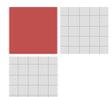
The breast cancer is the neoplasia most common in females. The early detection of breast cancer increases the chance of cure of this disease. The aspiration examination of a female breast provides conditions of eliminating doubts in relation to the diagnosis. This work presents a prototype of a tool that uses Virtual Reality characteristics aiming at aid the medical training in the aspiration exam procedure.

**Key-words:** breast, dog, Virtual Reality, cancer.

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

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das áreas mais beneficiadas com as tecnologias de Realidade Virtual (RV) é a área de saúde e, em especial, a medicina. Székely et al. (1999) afirmam que a junção da computação à medicina proporciona maior agilidade e confiabilidade aos exames médicos, o planejamento mais eficiente de procedimentos médicos e atos cirúrgicos, além de viabilizar o treinamento de estudantes de medicina através de sistemas computacionais baseados nas tecnologias da RV.

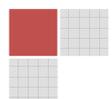


Câncer é uma doença que ocorre devido ao crescimento desordenado das células do corpo. Em cadelas é comum o aparecimento de tumores de mama. Geralmente chamados de tumores mamários, os aumentos de volume das mamas nas cadelas por ter alguns significados clínicos diferentes, embora boa parte dos casos o diagnóstico final é o de câncer de mama. Procedimentos como o exame clínico e mamário auxiliam na detecção precoce do câncer de mama, mas tais ações não podem confirmar com exatidão se uma lesão é maligna ou não. Um dos exames complementares que pode ser solicitado pelo médico é a biópsia, realizada através da análise de fragmentos retirados da lesão. Esses fragmentos podem ser obtidos aplicando-se procedimentos de aspiração, como por exemplo a punção aspirativa por agulha fina – (PAAF) ou core biopsy. A proposta deste trabalho é contribuir com o treinamento de procedimentos cirúrgicos, através da implementação de um protótipo de ferramenta para simular o exame de punção aspirativa. Assim, alunos de medicina veterinária poderão executar virtualmente os procedimentos do exame para adquirirem a destreza e eficácia necessárias, antes de os realizarem em pacientes reais.

## **2. PAAF – PUNÇÃO ASPIRATIVA POR AGULHA FINA.**

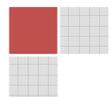
A PAAF é descrita como sendo um procedimento ambulatorial de baixo custo, baseado no uso de uma agulha de fino calibre. A agulha é introduzida na pele, em direção à lesão, com o intuito de coletar células para posterior avaliação de sua morfologia, quantidade e distribuição, através de exame citológico [Bagirov et al 2001]. A coleta do material é realizada através de movimentos de “vai-e-vem” da agulha em diversas direções dentro da lesão, ao mesmo tempo em que se puxa o êmbolo da seringa para a aspiração do material celular no interior da mesma. O material é colocado em uma lâmina de vidro e enviado ao laboratório [Estéves et al 2002 - Leifland et al 2003]. O procedimento requer grande precisão e destreza do profissional durante a coleta do material devido ao pequeno tamanho da estrutura a ser atingida e da mesma estar “invisível”, pois todo o procedimento é feito de forma minimamente invasiva. A coleta errada do material pode causar um diagnóstico impreciso. Assim, a proposta aqui apresentada visa empregar técnicas de RV a fim de permitir a reprodução dos procedimentos necessários para essa coleta, favorecendo o treinamento médico sem riscos ao paciente.

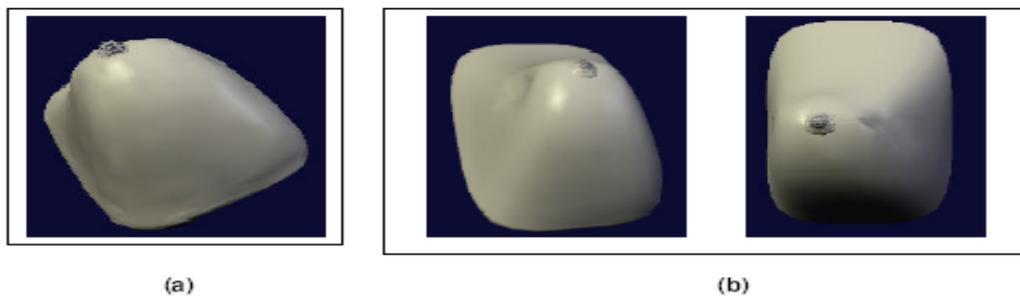
## **3. IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA**



O sistema será desenvolvido em Java [Deitel 2001] utilizando a API Java3D [Selman 2000], tendo o MySQL como suporte para o Banco de Dados e imagens e o aplicativo 3DStudio para a modelagem dos objetos 3D utilizados no protótipo. O sistema apresentará três módulos: o primeiro é responsável pela modelagem da mama e nódulo, o segundo pela modelagem da seringa e o terceiro foi subdividido em outros módulos, pois, se trata da implementação do protótipo propriamente dito, contendo uma parte de Banco de Dados e outra parte que simula o exame de punção. O Módulo de Banco de Dados é responsável pelo cadastro e armazenamento de dados e imagens de raio-X de pacientes reais e, o segundo pela realização do exame de punção a partir dos dados armazenados. A interação do usuário com a cena 3D é controlada pelo *click* do *mouse*. Depois que a cena é renderizada o usuário deverá movimentar a seringa através do *mouse*, que oferece os movimentos de translação e rotação. Com este movimento é possível ajustar a posição da seringa no local da mama que a mesma será inserida para a realização do exame.

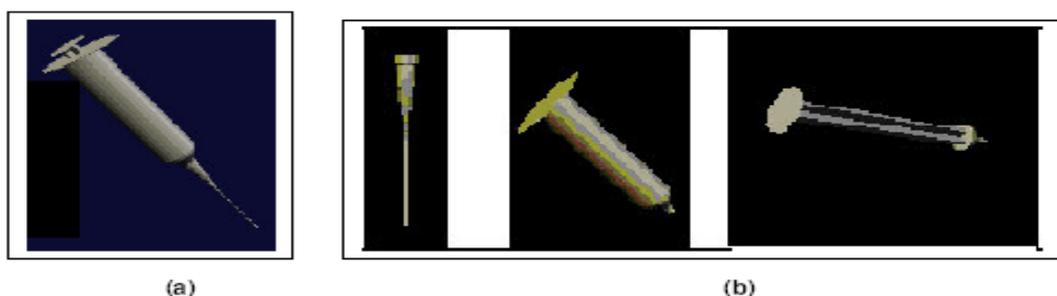
A modelagem estrutural consistiu no estudo das estruturas orgânicas envolvidas no procedimento (mama e nódulo) e na sintetização das características dessas estruturas em objetos tridimensionais. Será utilizado o aplicativo 3DStudio que permite trabalhar com a morfologia do objeto a ser modelado. Após a análise de mamogramas provenientes de exames de raios-X, serão contemplados os principais aspectos de forma, textura e tamanho para a construção do objeto tridimensional que representa a mama na cena 3D da aplicação, conforme pode ser observado na Figura 1(a). Para tornar o processo o mais realista possível, a mama deve ser deformada toda vez que há uma intervenção do usuário, sendo de extrema importância na construção de simuladores [Lima e Nunes 2004]. A partir dos estudos realizados sobre o exame de punção e da mama será possível construir modelos 3D da mama que representam a deformação ocasionada na mama após a pressão que o médico veterinário necessitará fazer para fixar o nódulo e inserir a agulha, estes modelos são apresentados na Figura 1(b). Assim, o objeto mama atual é substituído por um novo objeto mama, modelado com a deformação. Na representação da cena não será possível ver o nódulo, pois, este se encontra no interior da mama, coberta pela pele e outras estruturas da mesma e, como a aplicação pretende simular um caso real não é possível visualizar o nódulo, mas sim, analisar o raio-X e perceber a partir deste a localização do mesmo no interior da mama.



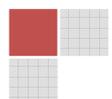


**Figura 1 - (a) Objeto sintético 3D para representar a mama; (b) Objetos sintéticos modelados para representar deformações.**

A pesquisa realizada sobre o exame de punção da mama permitiu avaliar e construir o modelo de objeto utilizado para coleta de material a fim de compor a cena 3D. A seringa apresentada na Figura 2(a) será construída em partes, devido à necessidade específica da implementação, que exige que em determinados estágios da execução do exame, somente partes da seringa poderão ser manipuladas, como mostra a Figura 2(b). Para um exame de punção real ser bem sucedido o médico que o realiza deve atingir o nódulo e colher o material celular do mesmo. A fim de permitir que fosse possível saber que o usuário encontrou o nódulo e dele colherá o material necessário para análise, funções de detecção de colisão serão implementadas. O sensor para a detecção de colisão será implementado na agulha, pois, no exame real é a agulha que toca o nódulo e aspira dele o material celular que será enviado para análise em laboratório. Outro aspecto que deve ser ressaltado é que durante o movimento de “vai -e- vem” do êmbolo para aspiração do material celular, somente o êmbolo da seringa deve se movimentar. Quando o usuário deseja posicionar a seringa para a coleta do material, o objeto todo deve se movimentar e não apenas parte dele.



**Figura 2 – (a) Objeto3D representando seringa utilizada no procedimento de punção; (b) partes da seringa modelada.**



O módulo de Banco de Dados terá a responsabilidade de manter a conexão e o acesso às tabelas da Base de Dados do protótipo. Este módulo será formado por classes que manipulam dados dos pacientes e das imagens disponibilizadas nos casos incluídos na ferramenta. Para cada paciente serão armazenadas, no mínimo, duas imagens da mama, uma vista de perfil (médio-lateral-oblíqua) e outra superior (crânio-caudal) e a indicação de qual mama (esquerda ou direita) se refere a imagem mamográfica. Também serão armazenados atributos para indicar o lado da mama (direito ou esquerdo), o tamanho e a posição do nódulo, em termos de coordenadas (x,y,z). Esses dados serão fornecidos por um médico veterinário experiente que tem a função de analisar as imagens mamográficas no momento em que as mesmas são referenciadas na aplicação. Os atributos referentes ao nódulo são utilizados para indicar se houve uma colisão entre a agulha e o nódulo durante a simulação do procedimento de punção.

Este módulo será responsável pela simulação do exame de punção propriamente dito, possuindo a classe Exame, que faz a renderização da cena 3D e o controle das interações do usuário e a classe DetectaColisao que permitirá a detecção da colisão de objetos na cena, além de outras classes para manipulação da base de dados. A Figura 3 apresenta a tela inicial gerada pela classe EscolherPaciente, que permite a seleção do paciente/caso a ser carregado para a classe Exame.

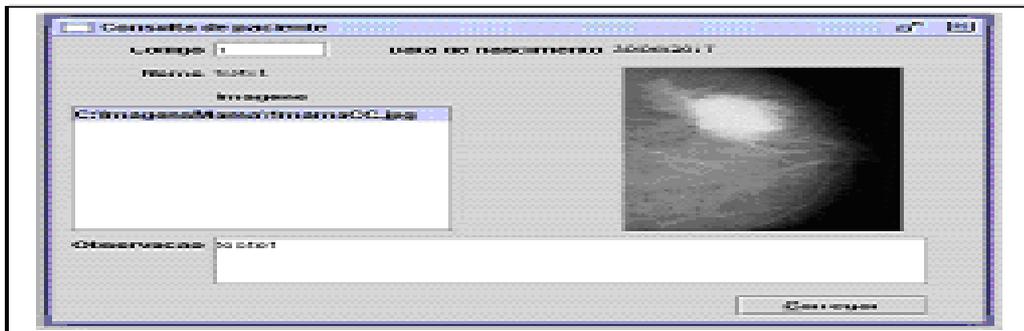
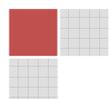


Figura 3. Tela do aplicativo: seleção de caso

No exame real o médico faz uso do raio-X para analisar e identificar o local para a incisão da seringa e posterior punção do material do nódulo. Por isso, a aplicação fornecerá através desta tela as imagens do caso selecionado. Depois do posicionamento da seringa no local da punção, o botão “Iniciar Punção”, libera a execução dos movimentos de “vai-e-vem” do êmbolo da seringa. Este movimento no exame real é usado para extrair o material de dentro do nódulo.



Para inferir o resultado satisfatório, verificando se a posição da seringa alcançou ou não o nódulo é realizado um processo de controle de colisão de objetos. Há uma colisão quando um objeto invade a área de outro objeto no espaço 3D da cena [Bouvier 2001]. Quando este determinado objeto se colidir com outro objeto da cena deverá ser disparado o método que detecta a colisão. No caso desta aplicação o objeto responsável por este processo é a agulha, que é parte de um objeto maior, a seringa. A partir da agulha é possível saber se o material do nódulo foi extraído com sucesso.

A Figura 4 apresenta a tela final quando o exame está terminado, mostrando a classificação do procedimento como realizado com sucesso ou não. Quando o exame é realizado com sucesso uma nova cena renderizada com o objeto lâmina, no qual será depositado o material colhido do nódulo, é apresentada.

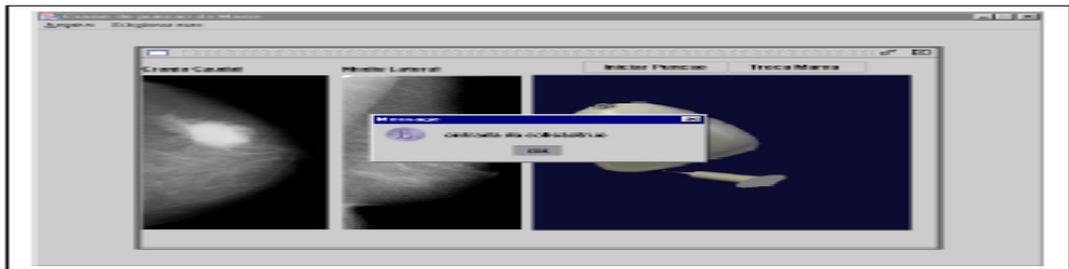


Figura 4 – Tela final do exame

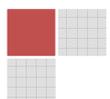
#### 4. CONCLUSÕES

O exame de punção aspirativa por agulha fina é um dos mais importantes para a conclusão do quadro clínico em relação ao câncer de mama, através do qual pode ser definido a malignidade ou benignidade do tumor.

A proposta apresentada neste trabalho visa contribuir com o treinamento de alunos de medicina veterinária para a realização deste procedimento. Os problemas mais significativos encontrados é a questão do *feedback* do usuário, pois características de deformação das estruturas devem ser realísticas nos momentos que ocorrem colisões de objetos. Inicialmente o sistema será desenvolvido somente com equipamentos convencionais (teclado e mouse), mas estudos estão sendo realizados para a inclusão de dispositivos não convencionais (luva) a fim de a simulação do procedimento seja o mais próximo possível da realidade.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Revista Científica Eletrônica de Sistema de informações é uma publicação semestral da Faculdade de Ciências de Ciências Jurídicas e gerenciais FAEG/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça - ACEG. Rua das Flores, 740 - Vila Labienópolis - CEP: 17400-000 - Garça/SP - Tel: (0\*\*14) 3407-8000 - [www.revista.inf.br](http://www.revista.inf.br) - [www.editorafaef.com.br](http://www.editorafaef.com.br) - [www.faeef.br](http://www.faeef.br).



LIMA, L. e NUNES, L.S. F. (2004) "Utilização de Realidade Virtual em Treinamento Médico: Um Protótipo de Ferramenta para Exame de Punção de Mama", CLAEB/2004 – III Congresso Latino Americano de Engenharia Biomédica/ XIX – Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica (João Pessoa – Brasil – 2004).

LUNA, M. et al. "Patologia Mamária III – Marcação Pré-Operatória de Lesões Mamárias não Palpáveis", FEMINA – Revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia – Julho/1999, n. 6, v. 27, p. 479-485.

SZÉKELY, et al. (2003) "Virtual Reality Based Surgery Simulation for Endoscopic Gynaecology", Studies in Health Technology and Informatics vol.62 p.351 -357 705 Press, 2003.

