1 Introdução

Atualmente a Computação Gráfica (CG) é uma das áreas de pesquisa da Ciência da Computação de maior expansão e importância, principalmente devido ao alto número de projetos multidisciplinares em que ela está envolvida. E em muitos momentos, esses tipos de projetos tomaram uma proporção muito grande pelo fato de alguns deles serem reconhecidos como um marco de outras disciplinas que, em sua essência, não estão ligadas diretamente à computação. Tudo isso devido à contribuição da CG.

Um exemplo dessa realidade pode ser visto na evolução tecnológica da medicina. Há vários exames que auxiliam os médicos a terem uma visão bem detalhada de vários problemas específicos, o que conseqüentemente lhes permitem fornecerem diagnósticos mais precisos aos pacientes. Como, por exemplo: tomografia computadorizada, ressonância magnética, endoscopia, ultra-sonografia, etc.

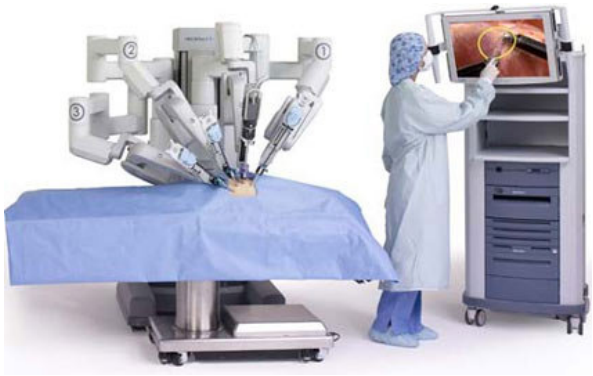

Figura 1.1: Sistema *da Vinci Si* utilizado como ferramenta de apoio a cirurgias.

Contundo muito desses benefícios vêm da evolução das técnicas de visão computacional, empregadas na realização da maioria destes exames. Tem-se a presença forte de tais técnicas tanto numa simples ressonância magnética (deixando claro que o termo “simples” é por ser atualmente um exame mais comum) quanto no exame que é a “sensação” do momento hoje, a ultra-sonografia 4D. Nele se é possível observar, em tempo real num ambiente tri-dimensional, toda a forma e a movimentação do feto dentro da barriga da mãe,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0711322/CA

permitindo assim um estudo melhor da morfologia fetal e ajudando na detecção de anomalias e síndromes.

Inclusive, em uma pesquisa recente, foi desenvolvido um sistema capaz de reconstruir tridimensionalmente o feto ainda na barriga da mãe. E além da reconstrução, o sistema permite que o modelo 3D seja impresso numa impressora específica, gerando um modelo real da criança (figura 1.2).

Figura 1.2: Modelo real do feto ainda na barriga da mãe.

Na mesma corrente, a área biomédica também tem sido muito explorada pelas pesquisas aplicadas envolvendo a Computação Gráfica. Novas linhas de pesquisa vêm sendo criadas e técnicas já conhecidas vêm ganhando melhorias significativas. Um exemplo muito interessante são pesquisas relacionadas à reconstrução tridimensional da coluna vertebral do paciente, permitindo uma avaliação lateral mais precisa da curvatura da coluna.

Esse campo de pesquisa é muito interessante para se trabalhar, porque trata de problemas de postura que vem sendo muito comum na vida das pessoas, já que o estilo de vida hoje em dia se caracteriza pelo sedentarismo e, principalmente, por uma alta dependência que as pessoas têm do computador. O tempo sentado em frente do computador, somado a falta de preocupação quanto a postura, faz com que esses problemas sejam acentuados.

Outro ponto importante é que apesar de existir alguns trabalhos relacionados a esse problema, ainda têm muitos caminhos a serem explorados para que se possam obter diagnósticos mais precisos em relação ao que se é feito nos dias atuais sem o auxilio da computação. Além de proporcionar uma

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0711322/CA

melhora também na definição e no monitoramento do tratamento necessário para recuperação do paciente.

Desta forma, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de modelagem tridimensional de coluna vertebral baseado em radiografias digitais. Esse mesmo tipo de reconstrução 3D também pode ser feito, de uma forma bem precisa, com base em dados coletados através tanto de um exame de tomografia computadorizada (TC) quanto de ressonância magnética (RM). Porém, a opção da utilização de radiografias é devido a 3 fatores importantes, como: o alto custo financeiro de um exame de TC e RM; à dificuldade (psicológica ou técnica) que algumas pessoas têm para conseguirem realizar tais exames; e à alta dose de radiação [1,6] que o paciente é exposto em uma TC. Inclusive alguns estudos começam a investigar uma possível ligação entre os aparelhos usados em exames de RM e o câncer, devido à exposição ao forte campo magnético gerado por tais equipamentos [36].

Seguindo esta linha de pesquisa, os resultados obtidos pelo sistema de modelagem proposto nesta pesquisa foram comparados a trabalhos que são baseados em tais exames. Ao final de todo o processamento das radiografias, a precisão atingida pelos métodos aplicados no processo de modelagem ficou apenas a aproximadamente 1 mm dos resultados obtidos por pesquisas com base em imagens de TC.

É importante destacar que o conhecimento de biomecânica, que serve de suporte para o desenvolvimento desta pesquisa, foi obtido através da participação de profissionais da área biomédica no projeto. Ambos são fisioterapeutas, professores e pesquisadores do Instituto Superior de Ensino do CENSA, instituição localizada na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

Portanto, no próximo capítulo serão mostradas algumas pesquisas relacionadas ao tema em questão. Em seguida, serão explicadas mais detalhadamente as técnicas que foram usadas para atingir o objetivo da pesquisa, bem como o conteúdo teórico que dá sustentação para todas as etapas do processo. Logo após, serão apresentados os resultados dos experimentos computacionais. E ao final, algumas considerações são feitas juntamente com a conclusão da pesquisa.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0711322/CA