

# DEFESA DE TESE

<b>Aluno</b>	<b>Daniel Alejandro Ponce Saldias</b>
<b>Orientador</b>	<b>Prof. Daniel Martins, Dr.Eng.</b>
<b>Coorientador</b>	<b>Prof. Carlos Rodrigo de Mello Roesler, Dr.Eng.</b>
<b>Data e Horário</b>	<b>20/08/2014 às 14h</b>
<b>Local</b>	<b>Auditório do EMC – Engenharia Mecânica</b>
<b>Título</b>	<b>Metodologia de Modelagem da Articulação do Joelho Humano para apoio ao Planejamento Pré-Operatório.</b>
<b>Banca</b>	<b>Prof. Daniel Martins, Dr.Eng. (Orientador/Presidente)</b> <b>Prof. Luciano Luporini Menegaldo, Dr. (COPPE/UFRJ/Relator)</b> <b>Prof. Aníbal Alexandre Campos Bonilla, Dr.Eng. (UDESC/Joinville)</b> <b>Prof. Arturo Forner-Cordero, Dr. (USP/SP)</b> <b>Prof. Eduardo Alberto Fancello, D.Sc.</b> <b>Prof. Henrique Simas, Dr.Eng.</b>

## Resumo

A articulação do joelho humano é submetida a uma elevada demanda no desempenho da sua função biomecânica e lesões são frequentes. A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) é a lesão mais comum do joelho humano e proporciona importante instabilidade ao joelho, diminuição da habilidade funcional, além da degeneração dos meniscos e da cartilagem articular adjacente. Lesões ligamentares e problemas na cartilagem articular são problemas tratados cirurgicamente com a utilização de enxertos substitutos dos ligamentos, no caso da reconstrução ligamentar, ou utilizando próteses no caso de artrose. Os tratamentos de lesões no joelho envolvem o ato operatório, protocolos de fisioterapia e reeducação do paciente para recuperar as habilidades funcionais. Para a intervenção cirúrgica, cabe ao cirurgião ortopedista planejar a cirurgia de modo a obter melhores resultados no pós-operatório. O planejamento pré-operatório é um passo crítico na seleção da técnica cirúrgica e definição de parâmetros a serem empregados na cirurgia de cada paciente e, assim, pode afetar diretamente os resultados da cirurgia. Para obter um planejamento pré-operatório adequado, o médico ortopedista precisa conhecer exatamente o problema a resolver, as possíveis soluções cirúrgicas e as consequências esperadas para cada solução. Na presente tese é proposta uma metodologia para a modelagem mecânica e computacional do joelho com base na teoria de mecanismos, método de Davies e otimização, com a finalidade apoiar ao planejamento pré-operatório, auxiliando ao cirurgião ortopedista na decisão médica com informações objetivas simuladas pelo modelo. A metodologia proposta apresenta contribuições inéditas e vantagens em relação às atuais técnicas de modelagem do joelho humano, baseadas em teoria de mecanismos, tais como: a abordagem sequencial da modelagem mecânica preliminar, a realização completa do movimento, o uso de álgebra de quatérnions, a otimização geométrica por Evolução Diferencial, a aplicação do método de Davies, o cálculo da força *in situ* no LCA e a facilidade para interpretação de resultados de força quando aplicadas variações nas cargas externas e nas posições de ligamentos ou enxertos. A metodologia proposta tem aplicação na estimação de forças internas do joelho, na reconstrução de superfícies articulares, no projeto de próteses e síntese de órteses, apresentando ênfase no projeto de reconstrução de ligamentos.

**Palavras-chave:** Biomecânica, Modelagem computacional do joelho, Planejamento pré-operatório, Mecanismos, Método de Davies, Otimização.