



DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SISTEMA WEB PARA A AQUISIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS BIOMECÂNICOS

Felipe Conrado Fernandes
PIBITI/CNPq-UNIOESTE
e-mail: flpcfarnandes@hotmail.com

**Pedro Henrique Brusnicki, Huei Diana Lee, Renato Bobsin Machado, Wu Feng
Chung**

André Gustavo Maletzke

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Centro de Ciências Exatas e
Tecnológicas, e-mail: andregustavom@gmail.com

Resumo

Atualmente, recursos e métodos computacionais estão sendo utilizados para auxiliar desde tarefas corriqueiras até a análise de complexas estruturas moleculares. Na área de medicina, a computação tem auxiliado de distintas formas, tendo como exemplo equipamentos médicos de maior precisão e estudo de doenças. Nesse sentido, um dos desafios para médicos e pesquisadores consiste no entendimento e na modelagem do processo de cicatrização e das distintas estruturas que conformam o organismo humano. Dentre essas estruturas, as alças intestinais quando comprometidas, tanto por doenças inflamatórias intestinais quanto pela ocorrência de um determinado trauma, contribuem significativamente para o aumento dos índices de morbidade e mortalidade. Nesse sentido, o ensaio ETR permite avaliar o comportamento biomecânico de materiais biológicos. Para realização desse ensaio foi desenvolvido um sistema computacional denominado SABI 2.0, o qual é responsável pela aquisição e análise prévia dos dados gerados. Este trabalho consiste em apresentar uma nova versão do sistema SABI 2.0 na modalidade *web*.

Palavras chave: Aplicações Web, Ensaio Biomecânico, Acesso Remoto.

Introdução

A ruptura de uma alça intestinal pode gerar uma série de complicações em virtude do extravasamento do conteúdo interno para a cavidade abdominal, podendo resultar em um índice de mortalidade de até 40%. Em virtude disso, inúmeros testes têm sido desenvolvidos buscando representar o comportamento biomecânico destes materiais. Neste contexto, o ensaio Energia Total de Ruptura (ETR) permite analisar o comportamento de segmentos intestinais. Esse ensaio é apoiado pelo Sistema de Aquisição e Análise de Dados Biomecânicos (SABI 2.0), que possibilita a aquisição em tempo real dos dados gerados pelo ensaio ETR, delineando a curva Força x Elongação e determinando os parâmetros biomecânicos. No entanto, as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do SABI 2.0 não permitem o acesso remoto ao sistema via *web*, recurso de grande importância na atualidade. Neste sentido, está sendo desenvolvida uma nova

versão do SABI 2.0 na modalidade *web* (SABI-*web*), a qual possibilitará o acesso e a realização da aquisição de dados de maneira remota. Desse modo, o objetivo deste trabalho é apresentar o protótipo da versão *web* do sistema SABI 2.0, denominado SABI-*web*, o qual está sendo desenvolvido por meio de uma parceria entre o Laboratório de Bioinformática (LABI) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e o Serviço de Coloproctologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Problema

O estudo e entendimento do comportamento de materiais biológicos é um dos temas que tem despertado grande interesse de médicos e pesquisadores. Dentre esses materiais, as alças intestinais têm recebido grande destaque devido aos índices de morbidade e mortalidade decorrente de complicações relacionadas a essas estruturas. Em virtude disso, diversos métodos e estudos foram realizados com objetivo de auxiliar no entendimento desse material em distintas situações. Dentre os métodos propostos encontram-se os ensaios biomecânicos, os quais têm como objetivo quantificar o comportamento mecânico de segmentos intestinais. Dentre esses ensaios, o ETR possibilita avaliar com maior completude o comportamento desses materiais quando comparado a outros métodos. Um dos componentes do ensaio ETR é o sistema computacional SABI 2.0 que realiza a aquisição, armazenamento e quantificação de parâmetros a partir dos dados gerados pelo ensaio ETR, tornando-se um componente indispensável para a realização do ETR. No entanto, SABI 2.0 é um sistema desktop restrito à plataforma Windows e que não permite o acompanhamento remoto de experimentos e tampouco o compartilhamento dos dados capturados. Assim sendo, neste trabalho, é apresentado o desenvolvimento de uma nova versão do sistema SABI 2.0 de modo que esse sistema possa ser acessado remotamente e tenha a possibilidade de ser independente de plataforma, possibilitando que seus dados sejam visualizados e compartilhados remotamente. Com isso espera-se melhorar e facilitar a realização do ensaio ETR possibilitando que novos estudos e pesquisas sejam realizados com o intuito de compreender com maior completude o comportamento desses materiais biológicos.

Solução e Benefícios

O desenvolvimento do sistema SABI-*web* está sendo realizado mediante as quatro fases. Na Fase 1 foram estudados conceitos sobre o ensaio ETR e o sistema SABI 2.0 para determinação dos requisitos, os quais foram complementados por meio de reuniões com especialistas e pesquisadores que já utilizavam o sistema SABI 2.0. Na sequência, os requisitos levantados foram modelados por meio da linguagem *Unified Modeling Language* (UML) gerando os diagramas de caso e uso, de atividades e de classe. Ainda nesta fase definiu-se a arquitetura de desenvolvimento, tendo como padrão *Model-View-Controller* (MVC). Na Fase 3 foram definidas as tecnologias para o desenvolvimento do protótipo, sendo estas: linguagem de programação Ruby, *Framework* Ruby on Rails para o

desenvolvimento *web*, Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL 5.5.25 e sistema operacional Linux Ubuntu 12.04. Após definidas as tecnologias iniciou-se a implementação da primeira versão do protótipo *SABI-web*. Posteriormente, na Fase 4, o protótipo será avaliado e validado por especialistas da área médica e computacional. A partir do método de desenvolvimento apresentado, encontra-se em fase de implementação e teste o sistema *SABI-web*, sendo que as funcionalidades relacionadas à gestão de grupos e subgrupos de experimentos, bem como de corpos de prova já foram desenvolvidas e testadas. Na Figura 1 são apresentadas as telas relacionadas ao cadastro de grupos, subgrupos e corpos de prova, respectivamente. Embora o sistema *SABI 2.0*, na versão *desktop*, já esteja em uso, novos requisitos foram identificados por meio de reuniões com especialistas e pesquisadores que utilizam, atualmente, o sistema. Esse fato tem possibilitado que a versão *web* apresente funcionalidades que mapeiem com maior completude as necessidades dos usuários.

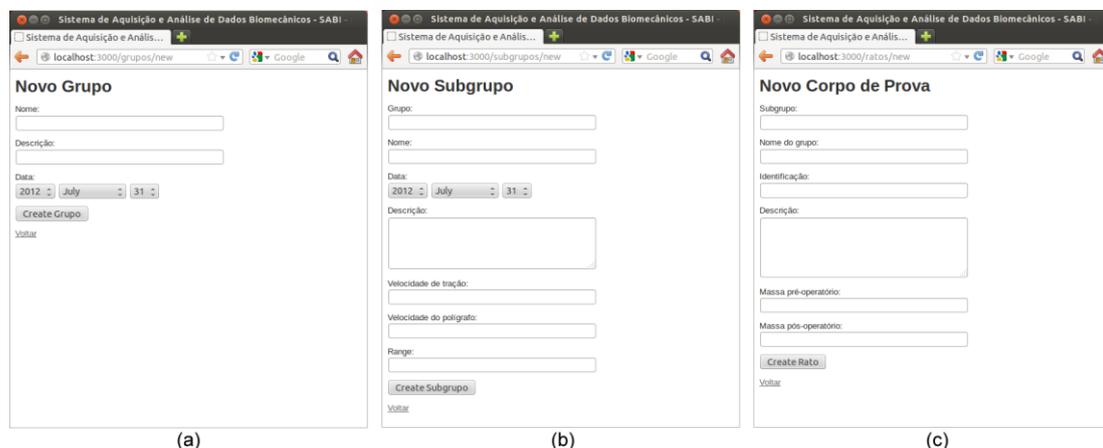


Figura 1 – Telas relacionadas ao cadastro de grupos, subgrupos e corpos de prova.

Para a implementação do *SABI-web* foi selecionada a linguagem Ruby juntamente com o *framework* Ruby on Rails, por fornecerem suporte ao desenvolvimento ágil e facilidade de comunicação e interação com banco de dados. Nesse sentido, esse *framework* oferece uma série de vantagens, principalmente, no que se refere ao padrão MVC, o qual preconiza características como baixo acoplamento e alta coesão.

Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

Aplica-se principalmente na área médica e biológica, possibilitando uma melhor avaliação e entendimento do comportamento físicos-mecânicos dos materiais desenvolvidos. Também pode ser utilizado em centros de pesquisas com o intuito de avaliar a influência de novas drogas e técnicas cirúrgicas quando aplicados a materiais biológicos. No entanto, poderá ser aplicada em outras áreas que realizam a avaliação mecânica, por exemplo, de próteses e de materiais anatômicos. O

principal diferencial competitivo refere-se ao método de avaliação aplicado, os parâmetros determinados e à característica da tecnologia ser independente de plataforma e possibilitar acesso remoto e em tempo real.

Considerações Finais

O protótipo do sistema SABI-*web* tem como objetivo permitir que dados gerados pelo ensaio ETR sejam acompanhados remotamente e em tempo real. Devido às características das tecnologias que estão sendo aplicadas, além do acesso remoto, o SABI-*web* é independente de plataforma e promoverá a construção de uma base de dados centralizada referente a dados sobre o comportamento biomecânico de materiais biológicos. Desse modo, espera-se que essa ferramenta possa auxiliar na realização do ensaio ETR, possibilitando que novos estudos e pesquisas sejam realizados. Como trabalhos futuros cita-se a implementação das funcionalidades de visualização de dados, determinação de parâmetros e aquisição em tempo real. Por fim, após a conclusão do protótipo e realização de testes de validação a tecnologia em desenvolvimento apresenta potencial para geração de registro de software.

Estágio em que se encontra o desenvolvimento da tecnologia: (X) Laboratório.

Contato

Núcleo de Inovações tecnológicas da UNIOESTE
(45) 3220-3286 – nit@unioeste.br

André Gustavo Maletzke
andregustavom@gmail.com



Felipe Conrado Fernandes
flpcfarnandes@hotmail.com

