**Texto de Pesquisa Sistematizado**

***A Bioimaging Journey into Human Health***

*Uma Jornada com Bioimagens em Saúde Humana*

*Prof. Marcel Parolin Jackowski*

*Departamento de Ciência da Computação*

*Instituto de Matemática e Estatística*

*Universidade de São Paulo*

*DCC – IME – USP*

[*mjack@ime.usp.br*](mailto:mjack@ime.usp.br)

**2016**

**Resumo**

**N**

ste documento apresento de forma sistematizada o meu trabalho de pesquisa em bioimagens, em direta associação com aplicações em saúde humana. A paixão por esta linha de pesquisa iniciou-se durante os meus primeiros contatos com imagens tomográficas na minha pós-graduação, me acompanhou durante o pós-doutoramento na *Yale School of Medicine*, e tem se consolidado na fase atual de docência no DCC-IME-USP. Este documento traça um panorama da minha atuação na área de medicina computacional, e sintetiza os pontos principais de minha produção científica, resultantes de pesquisa própria, supervisões de projetos de alunos e projetos realizados em colaborações nacionais e internacionais. Deixo incluso, em anexo, cópia dos principais artigos associados à esta jornada computacional com bioimagens em saúde.

**Sumário**

1 Prefácio 3

2 Medicina computacional: da teoria à prática 4

2.1 Transtornos psiquiátricos 5

2.2 Doenças cardiovasculares 6

2.3 Câncer 7

2.4 Transtornos da fala 8

3 Discussão e perspectivas 9

Referências 10

Anexo – Artigos relacionados 11

1. Prefácio

**D**

e acordo com informações divulgadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a expectativa de vida no Brasil aumentou 17,9% entre 1980 e 2013, passando de 62,7 para 73,9 anos, um aumento real de 11,2 anos. Com o aumento da expectativa de vida e consequente aumento da população, a detecção e o diagnóstico precoce de doenças se tornaram imprescindíveis para a conservação da qualidade e diminuição de custos com programas de saúde. Esta maior longevidade também está, em parte, ligada à própria evolução das técnicas de diagnóstico em medicina, em especial o diagnóstico por imagem. Desde a invenção dos primeiros equipamentos de raios X na virada do século XIX até os dias de hoje, onde máquinas de ressonância magnética são capazes de gerar imagens tridimensionais dinâmicas de órgãos e retratar o funcionamento cerebral em tempo real, a tecnologia diagnóstica por imagem tem revolucionado a prática clínica.

Com a popularização dos exames baseados em imagem, atualmente mais sensíveis e robustos, uma vasta quantidade de informações é produzida diariamente ao redor do mundo. A análise desta grande quantidade de dados tem indubitavelmente o potencial de revelar o estado de saúde das populações examinadas. Contudo, mesmo com desenvolvimentos tecnológicos recentes, como a computação móvel e a computação em nuvem, a grande variabilidade destes dados, que podem ter origem anatômica, fisiológica, metabólica, genética ou mesmo demográfica, torna esta tarefa de análise algo verdadeiramente desafiador. Este tem sido cerne da minha pesquisa, ou seja, o desenvolvimento de metodologias de processamento e análise de informações médicas no auxílio da detecção, diagnóstico e tratamento de doenças. Enquanto no início da minha carreira, dispensei maior atenção à análise de imagens tomográficas, mais recentemente, tenho trabalhando com informações de diferentes naturezas, desde informações genéticas até textos desestruturados de laudos de exames. Esta oportunidade tem sido possível através da supervisão de projetos de alunos de pós-graduação, e de colaborações com instituições de saúde, nacionais e internacionais.

A seguir, inicialmente traçarei um panorama da minha linha de pesquisa, situando-a como parte de uma disciplina emergente, a medicina computacional. Esta recente área de concentração de natureza multidisciplinar reúne profissionais de ciências exatas e biológicas visando o desenvolvimento da saúde humana. Em seguida, farei um apanhado da minha atuação em saúde, o fio condutor de minha pesquisa, discutindo metodologias utilizadas em diferentes áreas, que incluem transtornos psiquiátricos, doenças cardiovasculares, câncer, e mais recentemente, transtornos da fala. Esta diversidade de aplicações clínicas convergem em uma central de pesquisa, o desenvolvimento da saúde humana, e serão discutidas sob a ótica da medicina computacional.

1. Medicina computacional: da teoria à prática

A medicina computacional (MC) é uma disciplina emergente que tem como objetivo o desenvolvimento de abordagens quantitativas para compreender os mecanismos e aprimorar o diagnóstico e o tratamento de doenças humanas com a aplicação da matemática, engenharia e ciência da computação. Nesta disciplina, são desenvolvidos modelos matemáticos e computacionais da biologia molecular, da fisiologia, e da anatomia de doenças, de forma a melhorar o diagnóstico e o tratamento de pacientes. Abordagens em CM podem gerar novos conhecimentos em várias áreas da biologia, genética, em fisiologia de tecidos e sistemas orgânicos. Ela difere da biologia computacional no que tange o foco na saúde humana, seu tratamento e na translação e aplicação clínica à curto prazo. As aplicações em CM são as mais variadas possíveis, e tão amplas quanto à própria medicina, e incluem a identificação de drogas mais eficazes que combinam biomarcadores genômicos e proteômicos, a descoberta de biomarcadores baseados em imagem para fins de diagnóstico e prognóstico de doenças, o planejamento individualizado de terapias, desenvolvimento de modelos de aprendizado computacional a partir de dados de laudos de exames para recomendação de tratamentos e otimização de políticas de saúde através de análises quantitativas, entre muitas outras. Esta disciplina está em contínua progressão e possui um impacto de transformar a saúde humana.

Este tem sido o pilar de minha pesquisa acadêmica, que iniciou-se com a área de anatomia computacional.

Computational Anatomy

Computational Molecular Medicine

Computational Physiological Medicine

Computational Healthcare

* 1. Transtornos psiquiátricos
  2. Doenças cardiovasculares
  3. Câncer
  4. Transtornos da fala

1. Discussão e perspectivas

Referências

Anexo – Artigos relacionados