# Navegação de Pacientes Oncológicos

Soluções em Aprendizado de Máquina e Otimização

FGV EMAp

# Problema

- O câncer representa um grande desafio mundial, com incidência crescente e alta mortalidade, especialmente nos países em desenvolvimento;

- O custo de inovações ainda é proibitivo para a maioria da população mundial, onde **os problemas de acesso e infraestrutura básica, além da disponibilidade de dados e indicadores para a gestão são as demandas principais**;

- **A navegação de pacientes**, metodologia inicialmente descrita em Nova York nos anos 90 para **auxiliar pacientes de um bairro pobre a superar as barreiras que impediam aquela população de receber o tratamento adequado** do câncer de mama;
    - incorporado em diversos países;
    - **resultados bem estabelecidos mas de difícil escalonamento**;
    - **depende da disponibilidade de dados fidedignos**, os quais são escassos em países de baixa e média renda e da **ação de pessoas, que registram, monitoram e auxiliam os pacientes que necessitam**, sendo os profissionais (em geral enfermeiras) sobrecarregados pela alta demanda.

# Princípios norteadores

- Co-desenvolvimento com stakeholders (enfermeiras e médicos);
- Empoderamento dos stakeholders no uso de pipeline de ML e IA end-to-end;
- Integração de metodologias para ML responsável
  - Quantificação de incerteza;
  - Avaliação contínua e transparente.
- Desenvolvimento de open-source de uma solução que seja integrável a qualquer sistema de prontuário/gestão hospitalar;
- Absorver dados na fonte (dados não estruturados).

# Estudo e processamento de Evoluções Médicas

- Hoje, relatórios de evolução médica são compilados manualmente pela equipe de navegação, integrando diferentes fontes de dados:
  - prontuários,
  - exames e laudos;
  - sistema de agendamentos;
  - Registros durante internação;
  - contato direto com paciente.

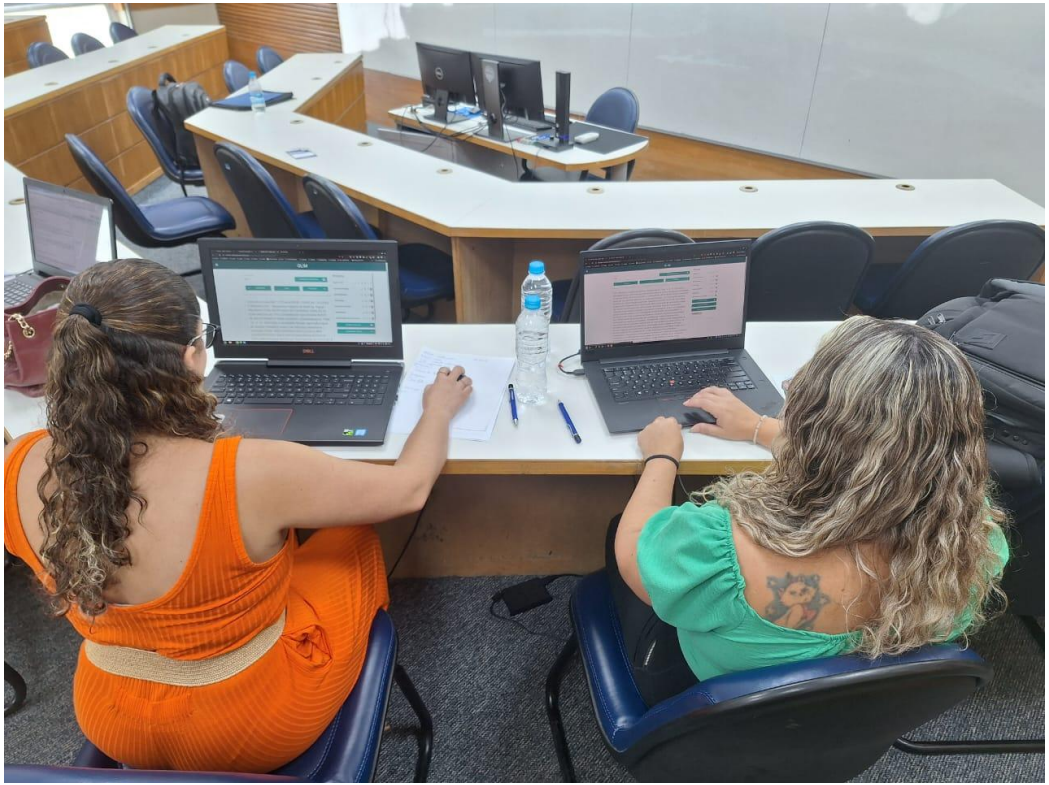
- Existe imensa variedade de informações de interesse, muitas das quais precisam ser consultados em sistemas diferentes ou são reportados de inúmeras formas;

- Melhorias e automação nos processos de imputação e processamento dos dados, análise mais rica dos processos, e sistemas automáticos de alertas e relatórios teriam imenso impacto ao serviço;

- Uma das metodologias fundamentais a estes avanços é implementação acessível de PLN.

# OLIM – Rotulação de eventos de interesse

- Rótulos produzidos por especialistas, segundo critérios de caracterização reais;
- Mapeamos dificuldades centrais do processo de navegação e comportamentos distintos a serem disparados a partir da classificação automática para o sistema dar suporte às atividades de navegação;
- Treinamento nas ferramentas para colaborações futuras e **mapeamento de problemas críticos para continuidade da colaboração.**



# OLIM – Rotulação de eventos de interesse

## Rótulos

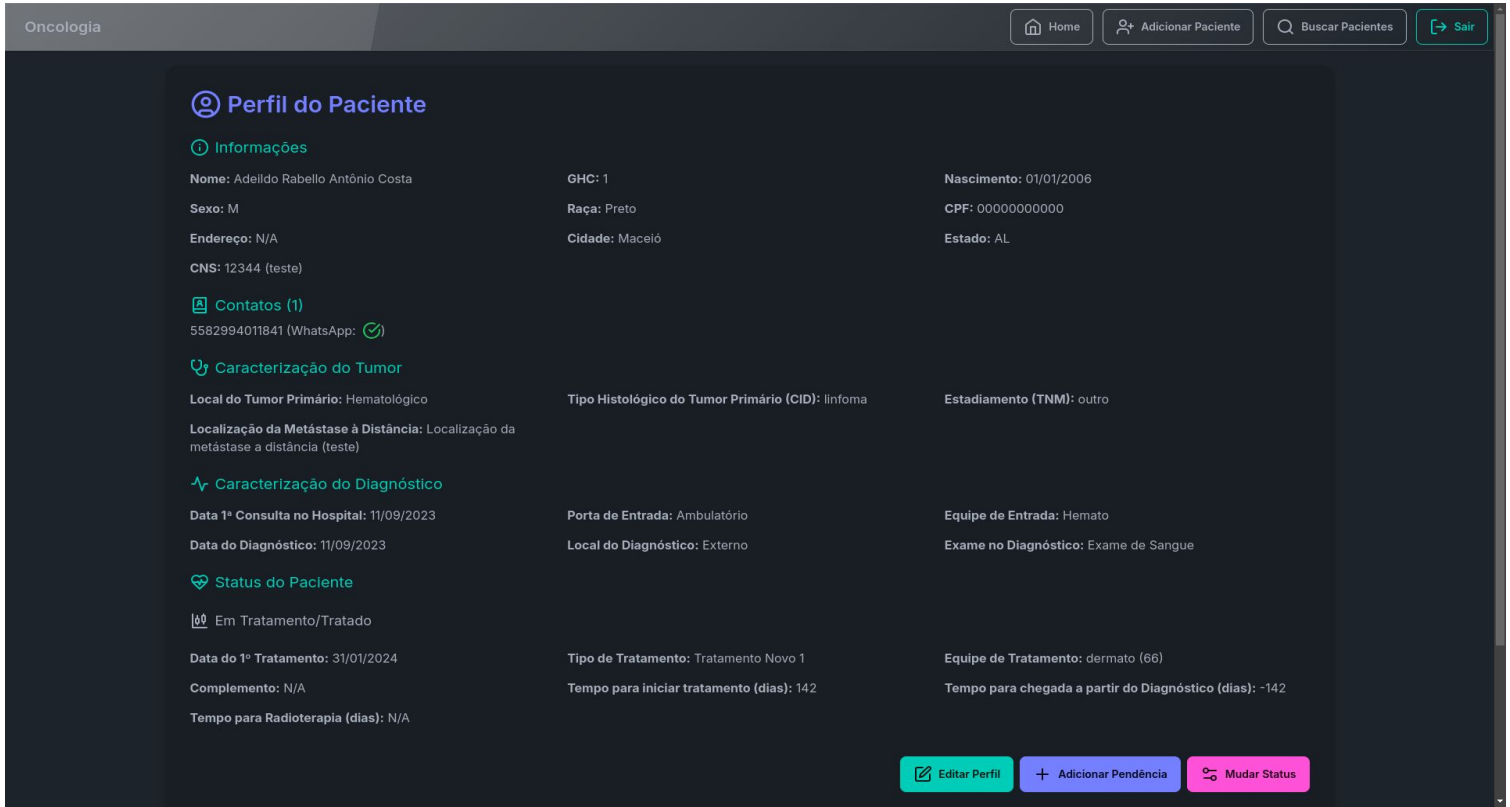
Novo Rótulo

| Rótulo | yes | no | dont know | Total | Criado por | Actions |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cirurgia | 28 | 0 | 0 | 28 | Flávia | |
| Diagnóstico Externo | 11 | 60 | 0 | 71 | Flávia | |
| Quimioterapia | 54 | 112 | 0 | 166 | Flávia | |
| internação | 13 | 114 | 0 | 127 | Flávia | |
| primeira consulta | 10 | 123 | 0 | 133 | Gabriela | |
| radioterapia | 53 | 134 | 0 | 187 | FelipeS | |
| radioterapia+quimioterapia | 42 | 99 | 0 | 141 | Gabriela | |

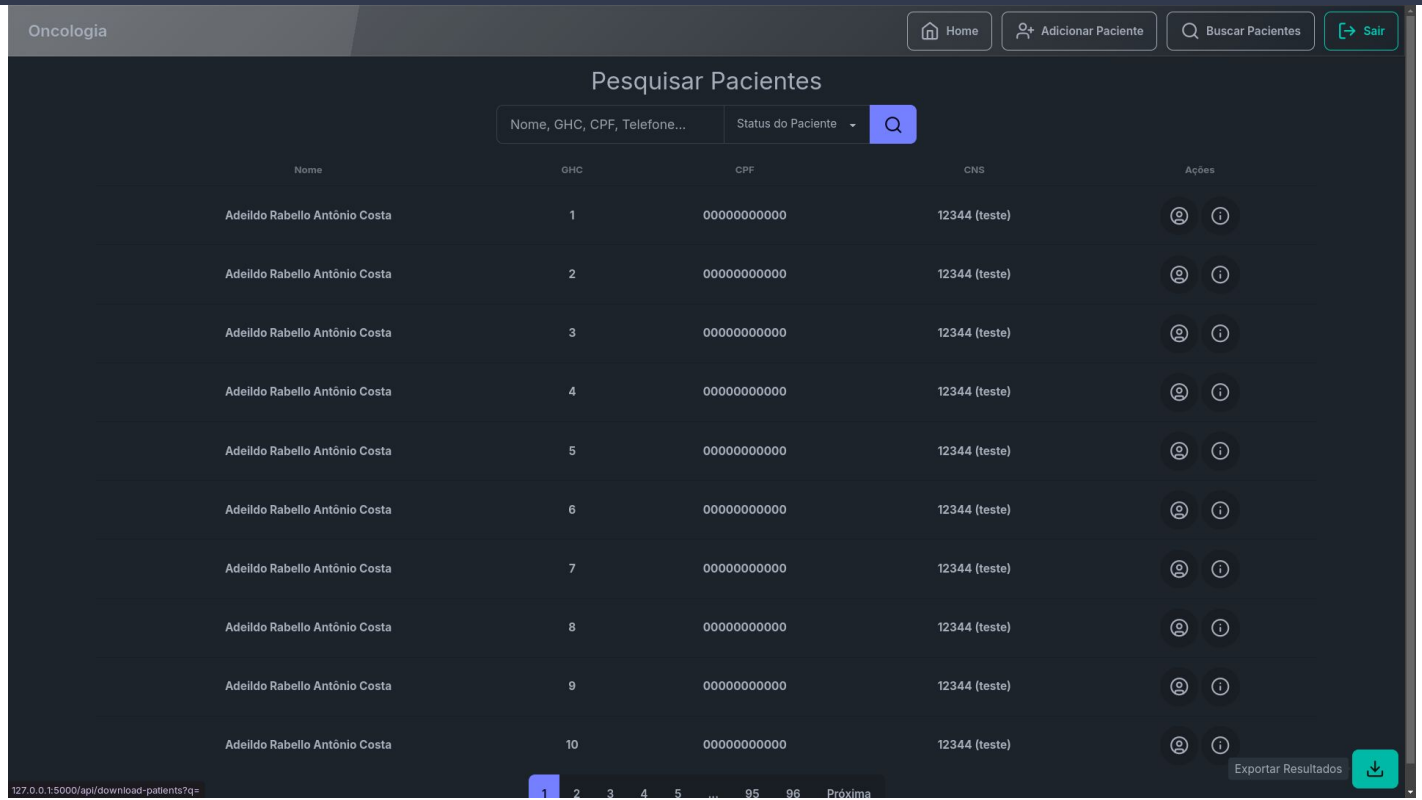
# Novo sistema de navegação – Requisitos

- **Autenticação: Proteção** de páginas contra **vazamento de dados.**
- **Pendências:** Mural contendo notificação de **pendências em vigor** com botões de ações para marcar a pendência do paciente como concluída ou não.
- **Gerenciamento de Paciente:** Permite criar, visualizar e editar pacientes e suas informações pessoais, cadastrais e demais informações relacionadas à oncologia.
- **Gerenciamento de Pendências:** Permite adicionar determinada pendência à algum usuário e marcar data para concluir.
- **Gerenciamento de Status:** Cada paciente está relacionado à um status dentro do GHC que determina o **nível de prioridade de um determinado paciente**, cada status com informações específicas sobre o paciente.
- **Pesquisa sobre os Pacientes:** Permite **buscar pacientes** com alguns filtros incluindo filtro por dados pessoais (**Código GHC**, **Nome**, **CPF** e etc), além de dados cadastrais como data do diagnóstico e status. Havendo também a possibilidade de **exportar os resultados** para um documento EXCEL para possível **análise de dados** posteriormente.
- **Paciente Timeline:** Permite visualizar a **timeline de mudanças de status** e pendências de um determinado paciente.

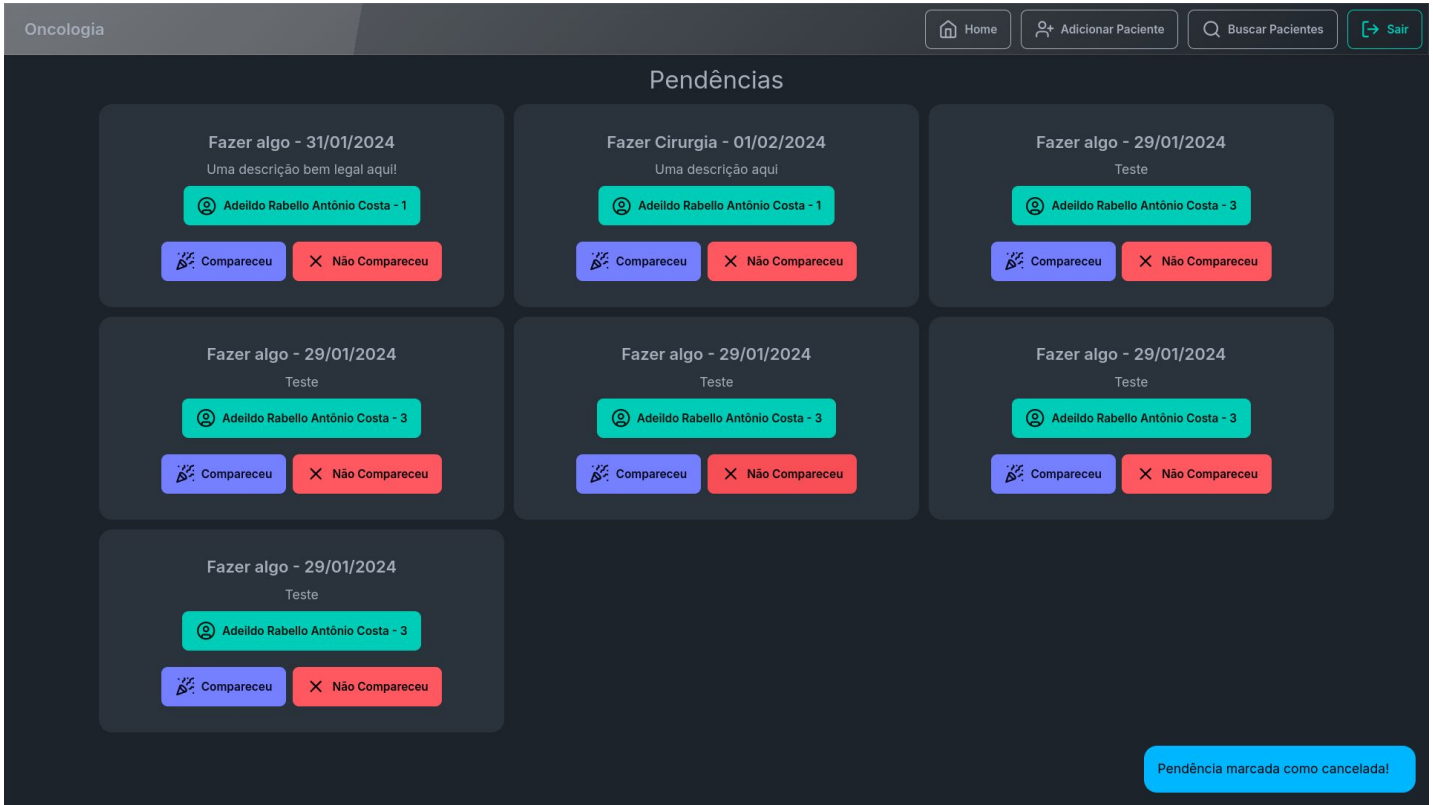
# Novo sistema de navegação - Perfil Paciente



# Novo sistema de navegação - Filtro de Pacientes



# Novo sistema de navegação - Notificação de Pendências



# Perspectiva para o futuro

Identificamos questões críticas a serem atacadas em diferentes horizontes

- Curto prazo
  - (Acesso e gestão dos dados após convênio institucional);
  - Consolidação do Novo Sistema de Navegação com dados completos, sistemas de alerta e automação de ferramentas analíticas e de gestão;
  - Foco em produção e implementação contínua de modelos para eliminação de inclusões indevidas (hoje, 42% das inclusões) a partir das evoluções atuais (manuais).

- Médio prazo
  - Produção incremental de um ecosistema de classificadores para eventos de interesse;
  - Automação (com supervisão) da produção de evoluções dos pacientes, integrando diferentes bases do serviço;
  - Produção de grande base de fluxos de tratamento oncológico retrospectivamente e em tempo real;
  - Avaliação de protocolos iniciais de atendimento (ou falta deles) nos desfechos dos tratamentos, estabelecendo link causal.

# Perspectiva para o futuro

Identificamos questões críticas a serem atacadas em diferentes horizontes

- Longo prazo
  - Análise e caracterização de fatores limitantes ao tratamento em tempo legal;
  - Modelos preditivos para fluxos prováveis de tratamento oncológico;
  - Predição de prováveis gargalos;
  - Otimização do serviço oncológico completo (atendimentos, exames, tratamentos etc) sobre as predições dos fluxos presentes;
  - Avaliação contínua da eficácia de protocolos de tratamento em campo
    - evidências para planejamento de recursos;
    - evidências para tomada de decisão de juízes;
  - Extensão metodológica em contexto de outros serviços hospitalares e no acompanhamento contínuo dos pacientes;
  - Análise epidemiológica de longo prazo sobre os desfechos.

# Potencial Translacional

Soluções de ML sendo desenvolvidas podem ser diretamente utilizadas ou adaptadas para atender inúmeras outras demandas dentro do SUS:

- Navegação do paciente em outras esferas da saúde (cuidado materno, cardiovascular etc.);

- Integração ao Atenção Primária
  - Automação de diagnóstico sindrômico;
  - Vigilância epidemiológica;

- Acelerar desenvolvimento e avaliação de novas tecnologias em tratamento (fármacos, implantes etc.)

- Capacitação de qualquer nível do sistema de saúde quanto ao uso responsável e seguro de IA para gerar evidências para otimização de seus processos (avaliação de filas, receituários, investigação epidemiológica, etc.).

# Brasil e o SUS podem ser exemplo!

HSR2024
The 8th Global Symposium on Health Systems Research

18-22 NOVEMBER, NAGASAKI, JAPAN

GLOBAL SOUTH AI4PEP NETWORK
SUD GLOBAL RESEAU AI4PEP

# Equipe

**Colaboradores do GHC**

- Flávia Pacheco da Silva
- Gabriela Lemos de Siqueira
- Fernando Anschau
- Marcelo Capra

**Alunos**

- Arthur Rabello Oliveira
- Daniel Csillag
- Edeilson Costa de Azevedo
- Felipe Adeildo da Silva
- Felipe Schardong
- Juliano Genari
- Luiz Antônio Lima
- Wellington Silva

**Professores**

- Guilherme Tegoni Goedert
- Krerley Oliveira
- Luiz Max Fagundes

Obrigado por terem compartilhado conosco um problema tão importante!