



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - 2024.2

PLANO DE IMPLANTAÇÃO - HOSPITAL DAS CLÍNICAS  
APRIMORAR A AVALIAÇÃO DO PACIENTE E A PRESCRIÇÃO MÉDICA  
NO PROCESSO QUIMIOTERÁPICO

ARTHUR SOUZA  
DANIEL MARTINS  
EDUARDO MATTOS  
FRANCESCA MONTEIRO  
GABRIEL MENDONÇA  
MATEUS ATAÍDE  
VICTOR AMARANTE

Recife-PE  
2025

# Sumário

	Páginas
<b>1 Introdução</b>	<b>3</b>
1.1 A Organização . . . . .	3
1.2 O projeto e seu propósito . . . . .	3
1.3 Equipe do projeto . . . . .	4
<b>2 Contexto da unidade em estudo</b>	<b>4</b>
2.1 Histórico da unidade de negócio . . . . .	4
2.2 Principais stakeholders . . . . .	4
2.3 Objetivos da unidade de negócio . . . . .	5
2.4 Sistema/solução atualmente implantado(a) . . . . .	5
<b>3 Análise de estados</b>	<b>5</b>
3.1 Estado Atual . . . . .	5
3.1.1 Escopo do processo . . . . .	5
3.1.2 Processos - As Is (Modelagem dos processos atualmente implementados)	6
3.1.3 Vantagens: O que é bom? . . . . .	6
3.1.4 Desafios: O que pode melhorar? . . . . .	6
3.1.5 Justificativa . . . . .	6
3.2 Estado Desejado . . . . .	6
3.2.1 Análise de Gaps . . . . .	6
3.2.2 Processos - To Be (Modelagem dos processos melhorados) . . . . .	6
3.2.3 Resultados esperados . . . . .	7
<b>4 Plano de Ação</b>	<b>7</b>
4.1 Visão geral da proposta de solução . . . . .	7
4.2 Estratégia de Implantação . . . . .	7
4.3 Dimensionamento e Perfil da Equipe . . . . .	7
4.4 Cronograma Macro . . . . .	7
<b>5 Conclusões e Considerações Finais</b>	<b>7</b>
5.1 Pontos positivos: . . . . .	8
5.2 Desafios a superar: . . . . .	8
5.3 Resultados Esperados: . . . . .	8

# **1 Introdução**

A previsibilidade da toxicidade em pacientes sob tratamento oncológico é um desafio fundamental na oncologia de modo geral. Os efeitos adversos mais graves podem comprometer a segurança do paciente e impactar negativamente a continuidade do tratamento e, além disso, a qualidade de vida do paciente. Atualmente, a avaliação destas toxicidades é baseada em critérios médicos de acordo com um protocolo, mas que em muitos casos podem ser subjetivos a partir do histórico clínico e da experiência profissional do profissional de saúde que está envolvido no tratamento oncológico do Hospital das Clínicas (HC). No entanto, ao utilizar as tecnologias disponíveis no mercado, como Inteligência Artificial, é possível utilizar técnicas avançadas para otimizar a recuperação de informações e aprimorar a previsão da toxicidade. Isso pode tornar a avaliação mais precisa, reduzindo riscos e melhorando a personalização do tratamento oncológico.

Este plano de implantação visa desenvolver um projeto com o objetivo de criar um sistema de previsão de toxicidade em pacientes oncológicos por meio da Inteligência Artificial, Agentes Generativos, os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) e uma técnica que combina recuperação de informações e geração de texto para melhorar a qualidade das respostas em modelos de linguagem, chamada RAG. Com isso, a equipe médica/enfermagem terá auxílio na tomada de decisões para que essas sejam mais assertivas e melhore a segurança e a qualidade do tratamento.

A solução proposta será integrada aos sistemas já utilizados pelo Hospital das Clínicas, permitindo uma interação intuitiva e de fácil acesso aos profissionais de saúde envolvidos. O sistema utilizará um banco de dados clínicos estruturado para alimentar o sistema inteligente e, assim, oferecer insights personalizados para cada paciente.

## **1.1 A Organização**

Este projeto está sendo desenvolvido em colaboração com o Hospital das Clínicas (HC), uma instituição de referência em atendimento oncológico no Brasil. O HC atende um grande volume de pacientes diariamente e conta com uma equipe multiprofissional composta por médicos, enfermeiros, farmacêuticos, fisioterapeutas, psicólogos e outros profissionais essenciais no cuidado ao paciente com câncer.

A gestora Shirley Cruz desempenha um papel fundamental na orientação e acompanhamento deste projeto, garantindo que a solução esteja alinhada com as necessidades e diretrizes do hospital.

## **1.2 O projeto e seu propósito**

O presente projeto tem como propósito aprimorar a previsão de toxicidade em pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico, utilizando técnicas avançadas de Inteligência Artifi-

cial (IA). Através do uso de modelos de linguagem de grande escala (LLMs) combinados com a técnica de Recuperação Aumentada por Geração (RAG), buscamos oferecer suporte à equipe médica e de enfermagem na tomada de decisões clínicas mais precisas e baseadas em dados.

O sistema proposto será capaz de analisar informações clínicas do paciente, cruzá-las com protocolos médicos estabelecidos e fornecer previsões personalizadas sobre o risco de toxicidade. Dessa forma, espera-se reduzir a incidência de efeitos adversos graves, melhorar a qualidade do tratamento e aumentar a segurança do paciente.

### 1.3 Equipe do projeto

A equipe responsável pela proposta de implantação deste projeto é composta por estudantes do curso bacharelado em Sistemas de Informação, do Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco.

## 2 Contexto da unidade em estudo

O Hospital das Clínicas (HC) é uma instituição de referência no tratamento oncológico no Brasil, atendendo um grande volume de pacientes diariamente. A unidade de oncologia do HC possui infraestrutura moderna e segue protocolos clínicos reconhecidos internacionalmente para garantir um atendimento de excelência aos pacientes com câncer.

### 2.1 Histórico da unidade de negócio

A unidade de oncologia do HC tem um longo histórico de inovação e aprimoramento dos tratamentos oncológicos. Nos últimos anos, a instituição tem investido fortemente em tecnologia para melhorar o diagnóstico, monitoramento e tratamento dos pacientes, buscando sempre alinhar-se às melhores práticas internacionais.

A adoção de sistemas inteligentes e ferramentas baseadas em IA é uma estratégia que complementa os esforços já existentes para otimizar a assistência médica, promovendo tratamentos mais personalizados e eficazes.

### 2.2 Principais stakeholders

Os principais stakeholders envolvidos no projeto são:

- **Pacientes oncológicos:** beneficiários diretos do sistema, com expectativa de maior segurança e qualidade de vida durante o tratamento.
- **Médicos e enfermeiros:** profissionais que utilizarão o sistema para aprimorar a tomada de decisão clínica.

- **Gestores hospitalares:** responsáveis pela viabilização e implementação da solução no hospital.
- **Equipe de tecnologia e ciência de dados:** encarregada do desenvolvimento, manutenção e aprimoramento contínuo do sistema.
- **Agências reguladoras e entidades de saúde:** garantem que a solução esteja em conformidade com normas e padrões de segurança médica.

## 2.3 Objetivos da unidade de negócio

Os principais objetivos da unidade de oncologia do HC incluem:

- Garantir um tratamento seguro e eficaz para pacientes oncológicos.
- Minimizar a incidência de toxicidades severas decorrentes da quimioterapia.
- Utilizar tecnologias inovadoras para otimizar a assistência médica.
- Melhorar a experiência do paciente durante o tratamento.
- Reduzir custos hospitalares associados a complicações evitáveis.

## 2.4 Sistema/solução atualmente implantado(a)

Atualmente, a unidade de oncologia do HC conta com um sistema de gestão hospitalar que auxilia na organização dos tratamentos e acompanhamento dos pacientes. No entanto, este sistema não possui funcionalidades avançadas de previsão de toxicidade baseada em IA, o que limita a personalização das decisões clínicas.

O protocolo de avaliação de toxicidade atualmente adotado baseia-se em critérios médicos estabelecidos, histórico clínico e experiência dos profissionais de saúde. Embora eficiente, este método pode ser subjetivo e não considera de forma dinâmica a variabilidade entre pacientes. Assim, a incorporação de uma solução inteligente baseada em IA pode agregar valor ao processo, reduzindo a margem de erro e promovendo um atendimento mais preciso e individualizado.

# 3 Análise de estados

## 3.1 Estado Atual

### 3.1.1 Escopo do processo

A atual abordagem para avaliação de toxicidade é baseada em protocolos médicos padronizados, experiência clínica e registros históricos dos pacientes. A ausência de uma solução inteligente para prever toxicidade limita a capacidade de antecipação dos riscos.

### **3.1.2 Processos - As Is (Modelagem dos processos atualmente implementados)**

Os processos atuais incluem a avaliação clínica do paciente, a consulta a protocolos médicos e a revisão de histórico clínico, o que pode ser subjetivo e variável entre profissionais.

### **3.1.3 Vantagens: O que é bom?**

- Base de conhecimento consolidada.
- Protocolos médicos bem estabelecidos.
- Experiência dos profissionais no tratamento de toxicidades.

### **3.1.4 Desafios: O que pode melhorar?**

- Subjetividade na avaliação da toxicidade.
- Dependência da experiência individual dos médicos.
- Falta de integração de um sistema preditivo para suporte à decisão.

### **3.1.5 Justificativa**

A principal justificativa para a implementação da solução está na necessidade de reduzir a subjetividade na avaliação da toxicidade e proporcionar um suporte preditivo baseado em dados, melhorando a segurança do paciente.

## **3.2 Estado Desejado**

### **3.2.1 Análise de Gaps**

- Arquitetura de Negócios: Implementação de processos aprimorados para suporte à decisão.
- Arquitetura de Sistemas de Informação: Integração do sistema preditivo com os sistemas hospitalares existentes.
- Arquitetura de Tecnologia: Uso de modelos de IA para prever toxicidade e sugerir ajustes terapêuticos.

### **3.2.2 Processos - To Be (Modelagem dos processos melhorados)**

- Implementação de um sistema de IA para previsão da toxicidade.
- Integração com os protocolos médicos existentes.

### **3.2.3 Resultados esperados**

- Maior segurança no tratamento.
- Redução de eventos adversos graves.
- Melhor personalização das decisões médicas.

## **4 Plano de Ação**

### **4.1 Visão geral da proposta de solução**

A solução proposta consiste na implementação de um sistema baseado em IA para previsão de toxicidade, integrando-se ao sistema hospitalar existente e fornecendo insights personalizados aos profissionais de saúde.

### **4.2 Estratégia de Implantação**

A estratégia adotada será baseada na análise SWOT para avaliar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do projeto, garantindo uma implementação eficiente e alinhada às necessidades do hospital.

### **4.3 Dimensionamento e Perfil da Equipe**

Será formada uma equipe multidisciplinar composta por médicos, cientistas de dados, engenheiros de software e gestores hospitalares para garantir uma implementação eficaz e sustentável.

### **4.4 Cronograma Macro**

O projeto será dividido em fases, com prazos estimados para cada etapa, incluindo desenvolvimento, testes e implantação gradual.

## **5 Conclusões e Considerações Finais**

Este projeto propõe uma solução inovadora para aprimorar a previsão de toxicidade em pacientes oncológicos, utilizando Inteligência Artificial (IA), especificamente através de modelos de linguagem de grande escala (LLMs) e a técnica de Recuperação Aumentada por Geração (RAG). Ao integrar esse sistema ao Hospital das Clínicas (HC), uma das maiores referências em tratamento oncológico no Brasil, busca-se transformar o processo de avaliação de toxicidade, promovendo maior precisão nas decisões médicas e, consequentemente, uma melhora significativa na segurança e na qualidade de vida dos pacientes.

## 5.1 Pontos positivos:

- **Precisão no Diagnóstico:** A implementação de IA permitirá análises mais objetivas e personalizadas, reduzindo a subjetividade e a dependência da experiência individual dos profissionais de saúde.
- **Segurança para os Pacientes:** Com previsões mais precisas sobre os riscos de toxicidade, a equipe médica poderá ajustar os tratamentos de maneira mais eficaz, diminuindo a probabilidade de efeitos adversos graves.
- **Integração e Facilidade de Uso:** O sistema será integrado aos processos e sistemas hospitalares existentes, garantindo uma adoção fluida por parte dos profissionais da saúde, sem sobrecarregar as operações diárias.

## 5.2 Desafios a superar:

- **Cultura Organizacional:** A adoção de novas tecnologias em ambientes médicos pode enfrentar resistência, especialmente quando envolve mudança nos métodos de tomada de decisão.
- **Precisão e Confiabilidade dos Modelos:** Embora a IA seja promissora, a precisão dos modelos deve ser constantemente monitorada e aprimorada para garantir que as previsões sejam realmente úteis e confiáveis.
- **Treinamento e Suporte:** A equipe médica e de enfermagem precisará ser treinada adequadamente para utilizar o sistema e confiar nas recomendações fornecidas pela IA.

## 5.3 Resultados Esperados:

- **Redução de Eventos Adversos:** A IA ajudará a identificar, de forma antecipada, possíveis toxicidades graves, evitando complicações.
- **Personalização do Tratamento:** Com base em dados clínicos específicos de cada paciente, as decisões médicas serão mais precisas e ajustadas, melhorando a experiência e o bem-estar do paciente durante o tratamento.
- **Eficiência Operacional:** A integração do sistema preditivo com os processos existentes trará ganhos de eficiência na gestão dos tratamentos e no monitoramento contínuo dos pacientes.

Em relação à implantação, a equipe multidisciplinar, composta por médicos, cientistas de dados, engenheiros de software e gestores hospitalares, será fundamental para garantir o sucesso do projeto. A estratégia de implantação será cuidadosamente planejada, com a análise SWOT



permitindo identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, para assegurar que todas as fases do projeto sejam concluídas de forma eficiente.

O cronograma macro do projeto prevê o desenvolvimento do sistema, seguido de testes rigorosos e uma implantação gradual para minimizar riscos e garantir a adaptação de todos os envolvidos. Este modelo de implementação permitirá que o HC continue a sua trajetória de inovação e excelência no atendimento oncológico, colocando o paciente no centro do cuidado, com a segurança e personalização necessárias para um tratamento de sucesso.