



**XIV Congresso Brasileiro de
Farmácia Hospitalar**

Ecosistemas de inovação
nos processos de cuidado, valor
em saúde & ações sustentáveis

**1, 2 e 3
de junho
de 2023**



Uso da Inteligência Artificial na Farmácia Clínica e Segurança do Paciente

Ana Helena D. P. S. Ulbrich

CRF/RS: 9285

NoHarm.ai

Conflito de Interesses

Declaro não ter conflito de interesses



?

**Será que a
Inteligência Artificial
pode ajudar na
segurança dos pacientes?**



Termos



Técnicas de aprendizado de máquina

Aprendizado de máquina

Processamento de
Linguagem Natural

Aprendizado
Supervisionado

Árvore de decisão
Associação de Regras

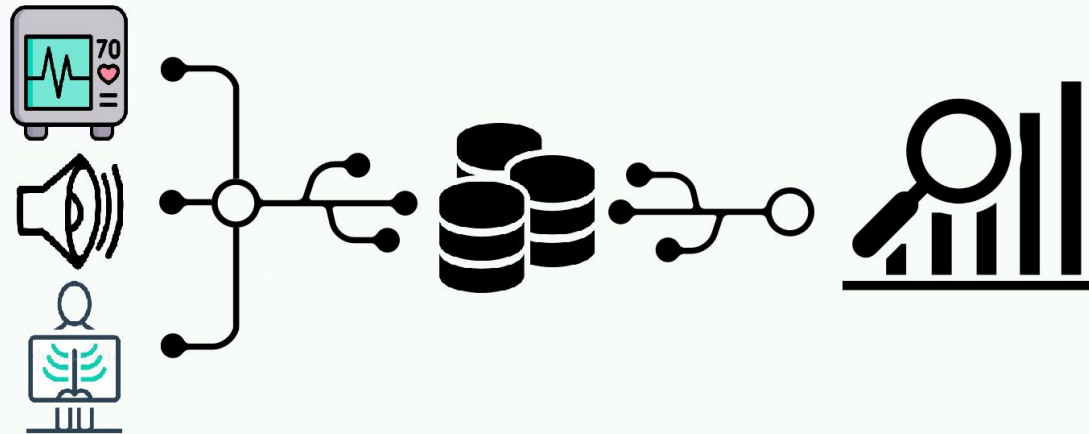
Aprendizado
Não
supervisionado

Clusterização
por Similaridade

Aprendizado por
Reforço

Deep Learning
Redes neurais

Exemplos





?

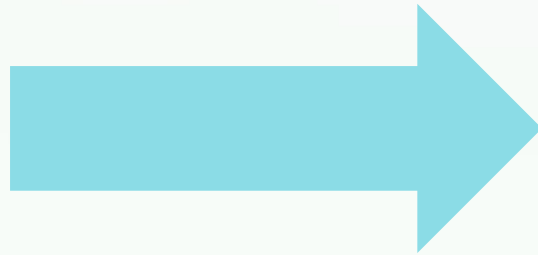
**Mas a Inteligência Artificial vai
substituir os profissionais da
saúde?**

Dificuldades na implantação

- **Confiança no Modelo Preditivo**
- **Colaboração com os Profissionais da Saúde**
- **Monitoramento constante da entrega de valor**
- **Incluir o algoritmo em uma ferramenta para prática clínica**

Ética - Imparcialidade

Base de dados
com viéses

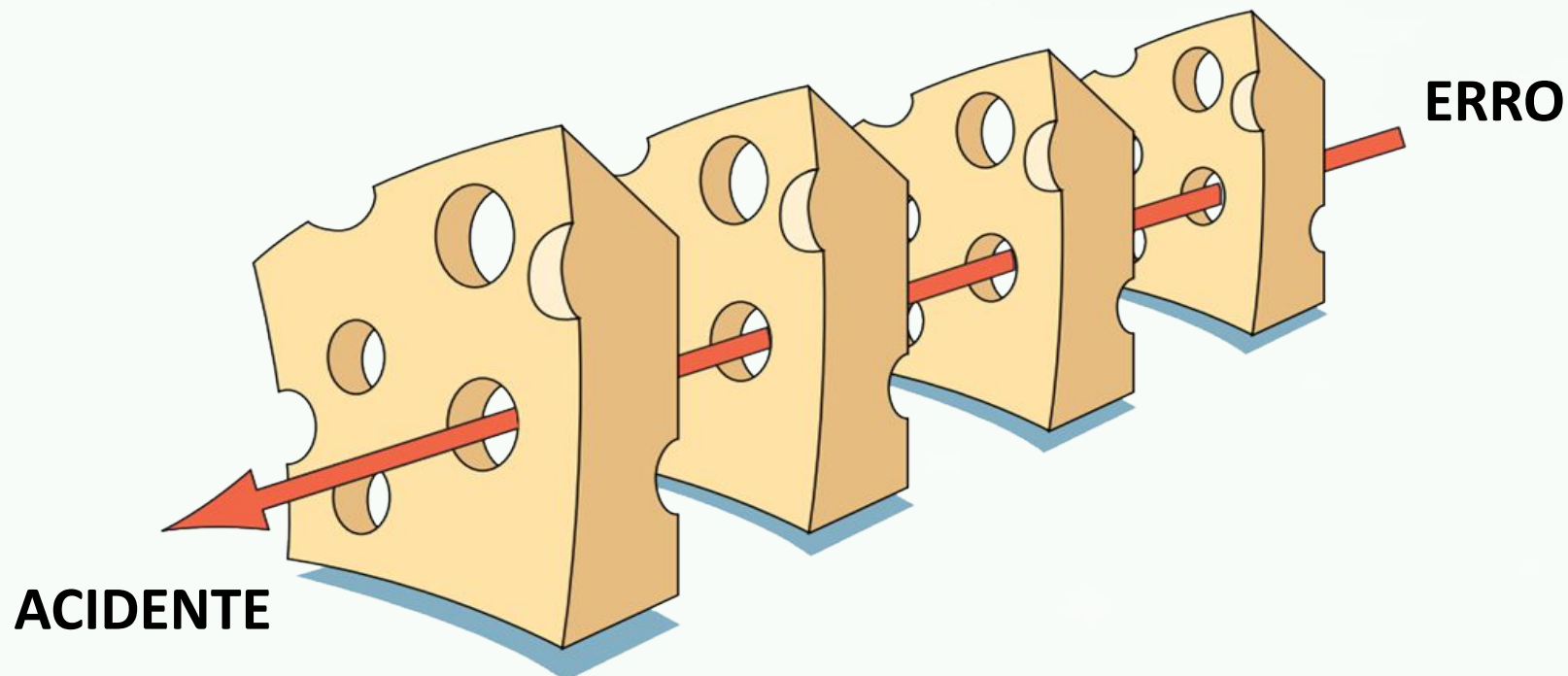


~~Preconceito~~



Eventos Adversos

Os eventos adversos hospitalares são circunstâncias que resultam em dano desnecessário ao paciente, sendo 50% deles evitáveis.



World Health
Organization



Busca ativa - Gatilhos



Medicamentos:

Difenidramina
Vitamina K
Flumazenil
Droperidol
Naloxona
Antidiarreico
Poliestireno de sódio

Exames:

TPT : >100 segundos
RNI > 6
Leucócitos inferior a 3000/mm³
Glicose < 50 mg/dL
Aumento da creatinina
Clostridium difficile
Digoxina > 2ul/mL
Amicacina > 30 ug/mL (pico) > 10 ug/mL (vale)
Vancomicina > 26

Evoluções:

Letargia, quedas
Rash
Interrupção abrupta do medicamento
Transferência para UTI



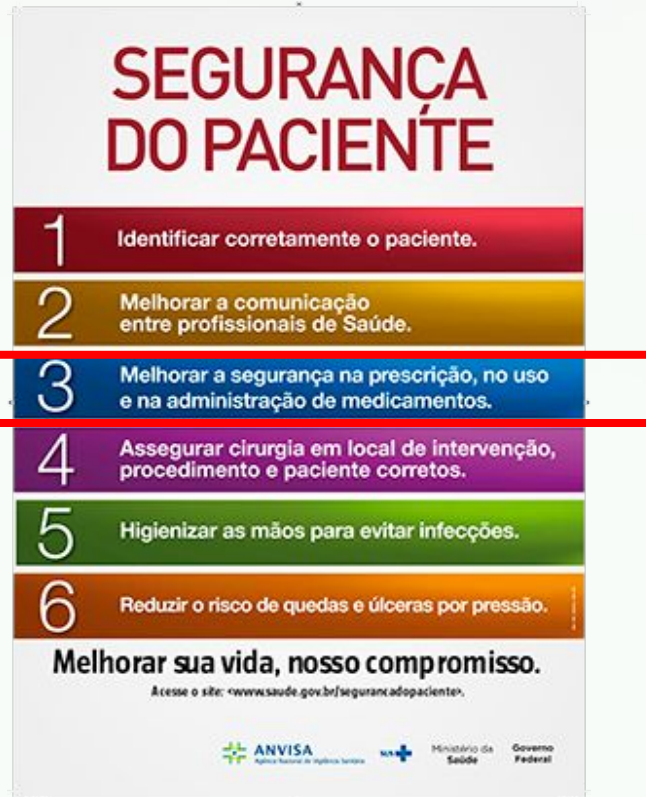
IA na busca ativa

**A Inteligência Artificial pode
ajudar nesta busca ativa?**

Tipos de incidentes

- Processos Administrativos
- Procedimentos
- Documentação
- Infecção Hospitalar
- **Medicação**
- Extubação Acidental
- Dietas
- Gases/Oxigênio
- Equipamentos
- Comunicação
- Quedas/Queimaduras
- Úlcera de pressão
- Identificação
- Laboratório/Patologia

Erro de medicação



Meta 3: Segurança na Prescrição, no uso e na administração dos medicamentos



reduzir o nível de danos graves e evitáveis relacionados a medicamentos em 50% nos próximos cinco anos

Erro de Medicação



Prescrição

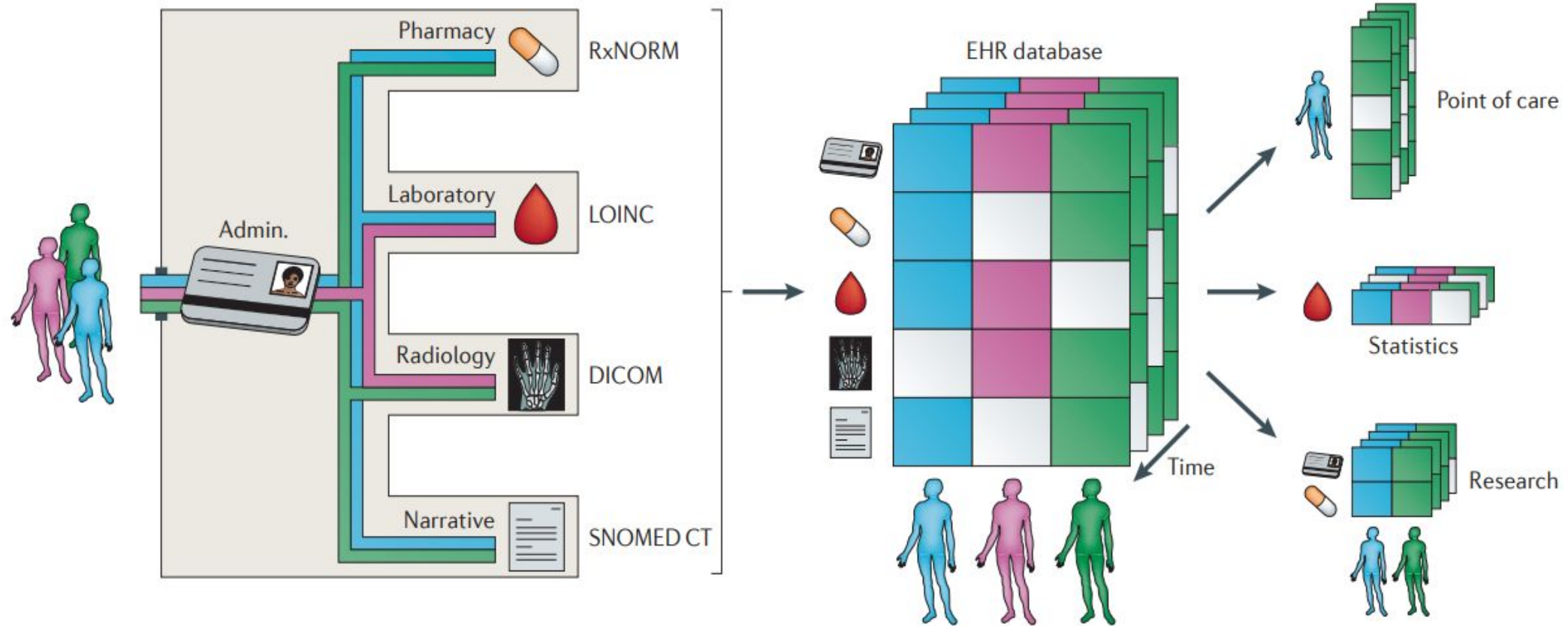


Dispensação



Administração

Dados



Smart Prescription Screening

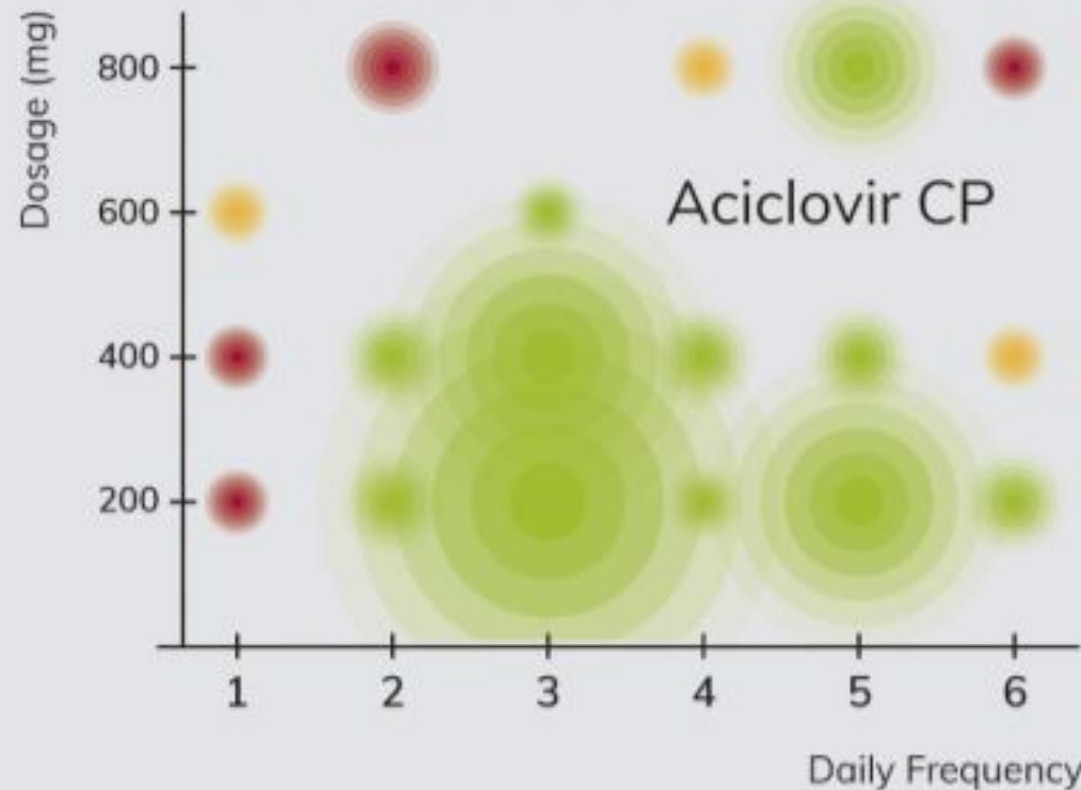
PATIENTS PRESCRIPTION

John Smith - 02/15/2018
Alan Moore - 02/02/2018
Caterina Jonhson - 02/10/2018
Helena Troy - 02/11/2018
Henry Angels - 02/13/2018

MEDICATIONS

CLOPIDOGREL 75mg CP
PARACETAMOL 500 mg CP
OMEPRAZOL 20 mg
DIPIRONA 1 g/2 ml SOL INJ
SINVASTATINA 20mg CP

Density Distance Centrality Outlier



VARFARINA



PARACETAMOL



ACICLOVIR CP

Medication's
Distribution

Prescriptions





Escore da IA

Medicamento	Dose	Freq	Escore
CLOPIDOGREL 75mg CP	75 mg	8/8h	3
PARACETAMOL 500 mg CP	1000 mg	4/4h	2
OMEPRAZOL 20 mg	20 mg	AC	0
DIPIRONA 1 g/2 ml SOL INJ	1000 mg	6/6h	0
SINVASTATINA 20mg CP	20 mg	1x/noite	0

Erros detectadas

- Unidade:**
"MEROPENEM 500MG INJ" FR AMP 2 **mg** 8/8h
- Overdose:**
"Paracetamol 500mg CP" 1000mg 4/4h Dose diária: **6000 mg**
- Frequência:**
"POLIMIXINA B 500.000UI FR AMP" 500.000 UI **4/4h**
- Apresentação:**
"LevoTIROXina **25MCG** CP" 100 mcg 1x/dia



Da teoria para a prática

**Esse algoritmo pode auxiliar no
processo da Farmácia Clínica?**



Da teoria para a prática



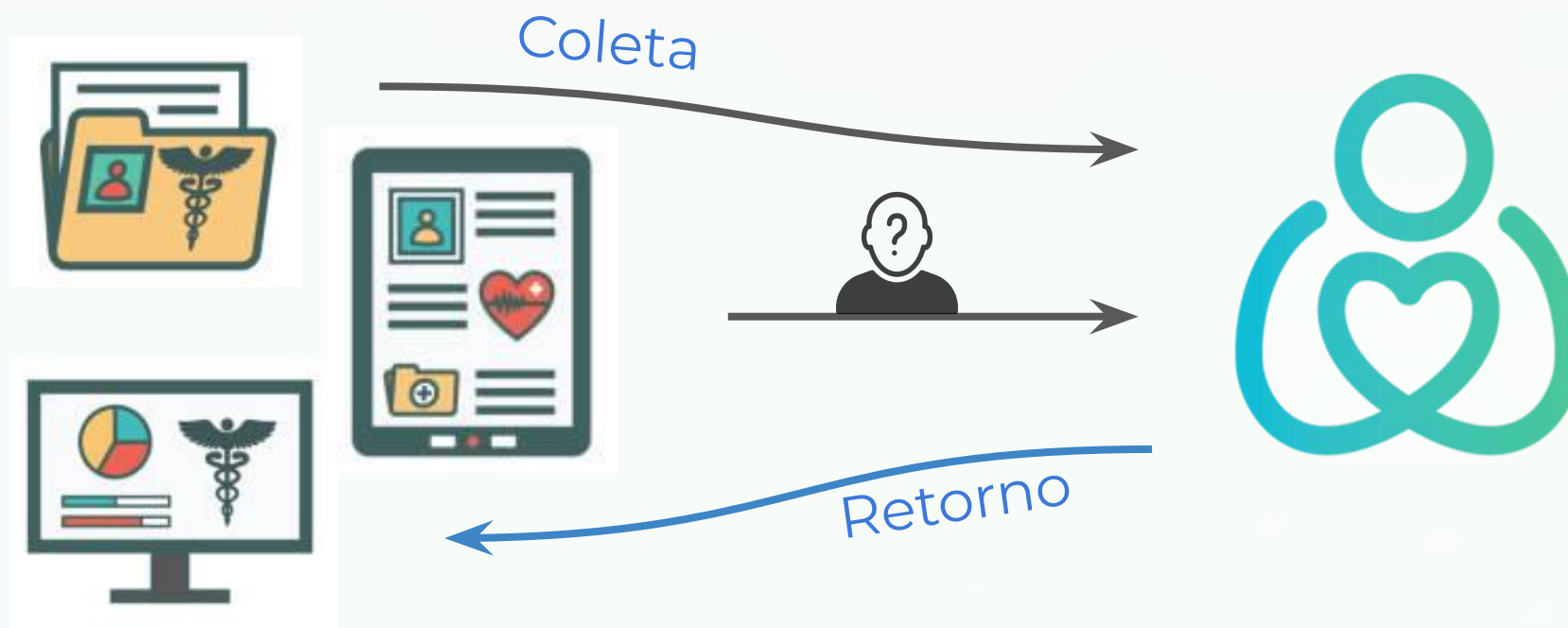
noharm.ai

CUIDANDO DOS PACIENTES

Código aberto: <https://github.com/noharm-ai>

**Sistema
Inteligente
para
Farmácia Clínica**

Sem imputação de dados

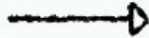


Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

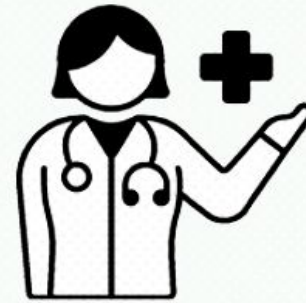
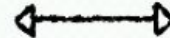
Fluxo do medicamento



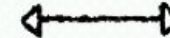
Prescrição



Validação



Dispensação



Administração

Prevenir Erros

Avaliação precoce dos principais tipos de erro de prescrição.

Aumentar Eficiência

Redução da complexidade laboral da atividade farmacêutica.

Reduzir Custos

Diminuição de desfechos desfavoráveis que provocam prejuízo para a instituição.



?

**Como a IA pode auxiliar no
processo da Farmácia Clínica?**

1. Priorização das prescrições

Priorizar por: **Escore global** ▼ ▼ Situação: **Todas** 300 ▼ Buscar por atendimento/nome:

< **1** 2 3 4 5 ... 13 >

Paciente 10370 C Escore global 160

Idade 48a	Data de nasc. 09/06/1974	Sexo Masculino
Atendimento 31381	Setor UTI	Leito
Convênio	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 54
🔄 4
MAX 1
📢 8

👤 #

Paciente 84798 C Escore global 125

Idade 72a	Data de nasc. 06/04/1951	Sexo Feminino
Atendimento 31232	Setor UTI - GERAL	Leito
Convênio	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 14
🔄 8
MAX 2
📢 11
👤 2

👤 #

Paciente 30693 C Escore global 118

Idade 98a	Data de nasc. 02/12/1924	Sexo Masculino
Atendimento 314	Setor UTI	Leito
Convênio	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 24
🔄 2
MAX 2
👤 6

👤 #

Paciente 88125 C Escore global 116

Idade 81a	Data de nasc. 30/10/1941	Sexo Masculino
Atendimento 3149	Setor UTI - A	Leito 59 1
Convênio	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 19
MAX 4
📢 14
👤 1

👤 #

Paciente 85573 C Escore global 100

Idade 81a	Data de nasc. 26/10/1941	Sexo Masculino
Atendimento 315616	Setor UI - 5	Leito 5015 1
Convênio	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 2
🔄 1
MAX 6
👤 2

👤 #

Paciente 10375 C Escore global 100

Idade 82a	Data de nasc. 20/03/1941	Sexo Masculino
Atendimento 311897	Setor UTI	Leito
Convênio Bradesco Seguros ...	Data da prescrição 26/05/2023	Situação Pendente

Alertas

⚠ 7
🔄 10
MAX 9
👤 2

👤 #

2. Alerta para posologia fora do padrão

Medicamento	Dose	Frequência
3 DEXAMETASONA 4 MG/ML SOLUCAO INJETAVEL AMPOLA 2,5 ML	1 ML	ACM
2 HIPROMELOSE + DEXTRANO (3,2 MG + 0,1 MG)/ML SOL OFT	1 FRASCO	6h/6h
1 LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	24h/24h
0 MORFINA 1 MG/ML SOLUCAO INJETAVEL AMPOLA 2 ML A C	1 AMPOLA	ACM

Medicamento	Dose	Frequência	Score	Score Manual	Contagem
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	3	0	-	1659
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	4	0	-	1606
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	2	0	-	946
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	ACM	0	-	290
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	1 UNIDADE	1	1	-	189
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	2 UNIDADE	4	2	-	53
LACTULOSE 667MG/ML XAROPE DOSE 10 ML	2 UNIDADE	3	3	-	44

3. Destaque de termos nas evoluções

Paciente ***, 44a. Recebo paciente no leito; Acompanhada do esposo;

VAA saturando 97 % Mantém CVC DL JE , salinizado; ABVO.

Refere dor abdominal grau 5. Peso aferido : 82,2kg

Abdômen distendido e globoso eliminações em uso de fralda.

Lesão por pressão não estagiável em região sacra, realizo curativo com dersani e gaze.

4. Extração de informações das evoluções

Dados

Peso 69 kg Alt 1,75 m

Sinais

FC 99, FR 20, Tax 35,1 °C,
Sat 95%, Afebril

Diálise

HDFVVC
HD contínua

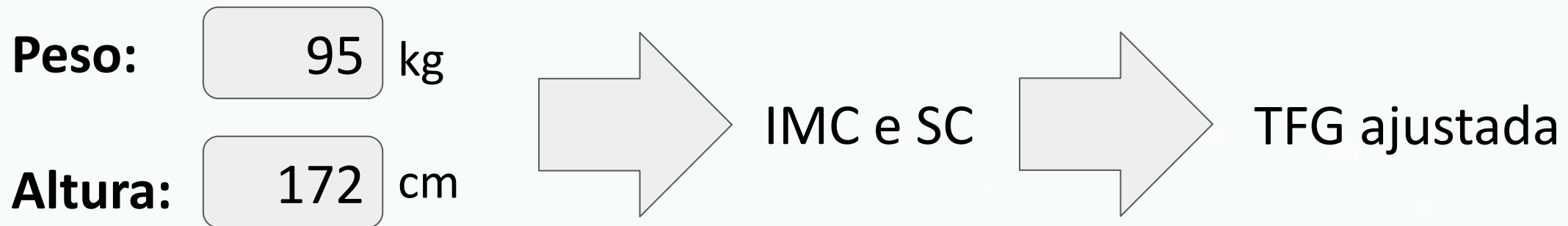
Alergia

ALÉRGICA À DIPIRONA

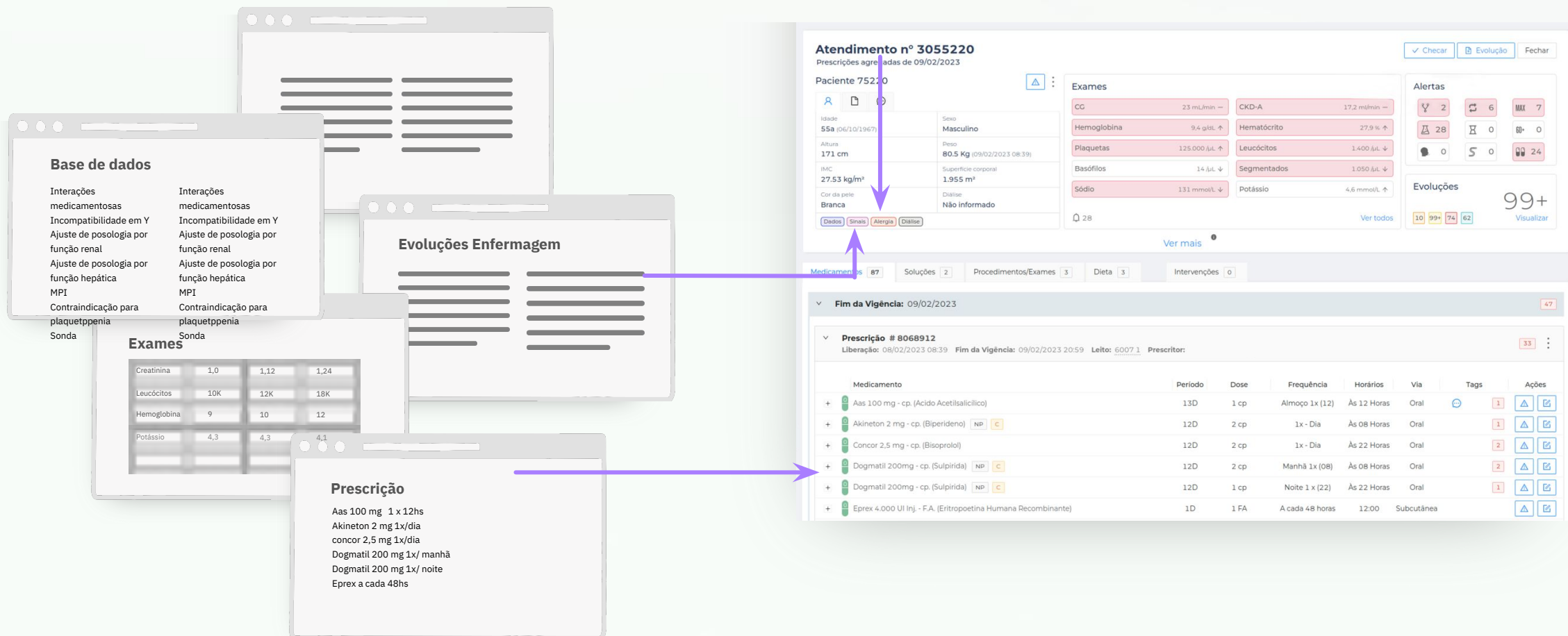
5. Cálculos automatizados

NoHarm Care (26/05/2022 07:15)

Peso Atual 95 kg Peso anterior 98 kg Altura 1,72m



6. Visualização na mesma tela



The image displays a screenshot of a medical software interface for patient management. The main window shows patient information for 'Atendimento n° 3055220' (Patient 75210), including demographics, vital signs, and lab results. A callout box titled 'Base de dados' lists various clinical interactions and contraindications. Another callout box titled 'Exames' shows a table of lab results. A third callout box titled 'Prescrição' lists the patient's medication regimen. A fourth callout box titled 'Evoluções Enfermagem' shows a list of nursing notes. The main interface also features a 'Prescrição # 8068912' section with a table of medications and their dosages.

Base de dados

- Interações medicamentosas
- Incompatibilidade em Y
- Ajuste de posologia por função renal
- Ajuste de posologia por função hepática
- MPI
- Contraindicação para plaquetopenia
- Sonda
- Interações medicamentosas
- Incompatibilidade em Y
- Ajuste de posologia por função renal
- Ajuste de posologia por função hepática
- MPI
- Contraindicação para plaquetopenia
- Sonda

Exames

Exame	Resultado	Referência
Creatinina	1,0	1,12 - 1,24
Leucócitos	10K	12K - 18K
Hemoglobina	9	10 - 12
Potássio	4,3	4,3 - 4,1

Prescrição

- Aas 100 mg 1 x 12hs
- Akineton 2 mg 1x/dia
- concor 2,5 mg 1x/dia
- Dogmatil 200 mg 1x/ manhã
- Dogmatil 200 mg 1x/ noite
- Epex a cada 48hs

Atendimento n° 3055220
Prescrições agregadas de 09/02/2023

Paciente 75210

Idade: 55a (06/10/1967) | Sexo: Masculino | Pico: 80.5 Kg (09/02/2023 08:39) | Superfície corporal: 1.955 m² | Cor da pele: Branca

Exames

- CC: 23 mL/min
- CKD-A: 17,2 mL/min
- Hemoglobina: 9,4 g/dL
- Hematócrito: 27,9 %
- Plaquetas: 125.000 /µL
- Leucócitos: 1.400 /µL
- Basófilos: 14 /µL
- Segmentados: 1.050 /µL
- Sódio: 131 mmol/L
- Potássio: 4,6 mmol/L

Alertas

- Alertas: 2
- Alertas: 6
- Alertas: 7
- Alertas: 28
- Alertas: 0
- Alertas: 0
- Alertas: 24

Evoluções

99+ Visualizar

Prescrição # 8068912
Liberação: 08/02/2023 08:39 | Fim da Vigência: 09/02/2023 20:59 | Leito: 6007_1 | Prescritor:

Medicamento	Período	Dose	Frequência	Horários	Via	Tags	Ações
Aas 100 mg - cp. (Acido Acetilsalicílico)	13D	1 cp	Almoço 1x (12)	Às 12 Horas	Oral	1	[A] [E]
Akineton 2 mg - cp. (Biperideno)	12D	2 cp	1x - Dia	Às 08 Horas	Oral	1	[A] [E]
Concor 2,5 mg - cp. (Bisoprolol)	12D	2 cp	1x - Dia	Às 22 Horas	Oral	2	[A] [E]
Dogmatil 200mg - cp. (Sulpirida)	12D	2 cp	Manhã 1x (08)	Às 08 Horas	Oral	2	[A] [E]
Dogmatil 200mg - cp. (Sulpirida)	12D	1 cp	Noite 1 x (22)	Às 22 Horas	Oral	1	[A] [E]
Epex 4.000 UI Inj. - F.A. (Eritropoetina Humana Recombinante)	1D	1 FA	A cada 48 horas	12:00	Subcutânea		[A] [E]

7. Associação de mais inteligências



Escore IA



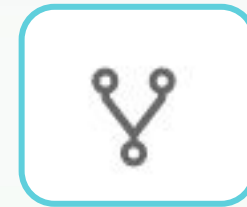
Sonda



Dose Máx



Exames



Incomp. Y



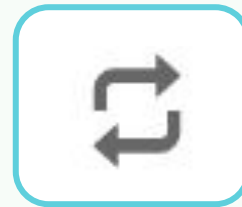
MPI



Alergias



Duplicidades



Interações



Tempo de
Tratamento

8. Indicadores automatizados



Relatório Geral



Plano de Cuidado



Relatório de Intervenções



Relatório de Conciliação



Stewardship de Antimicrobianos



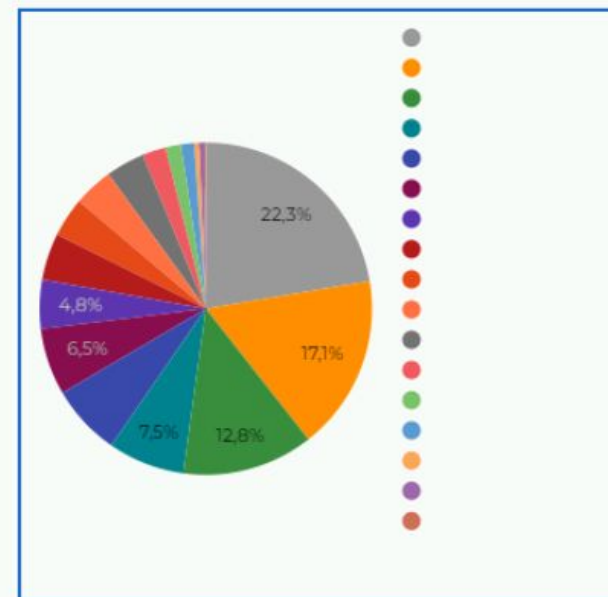
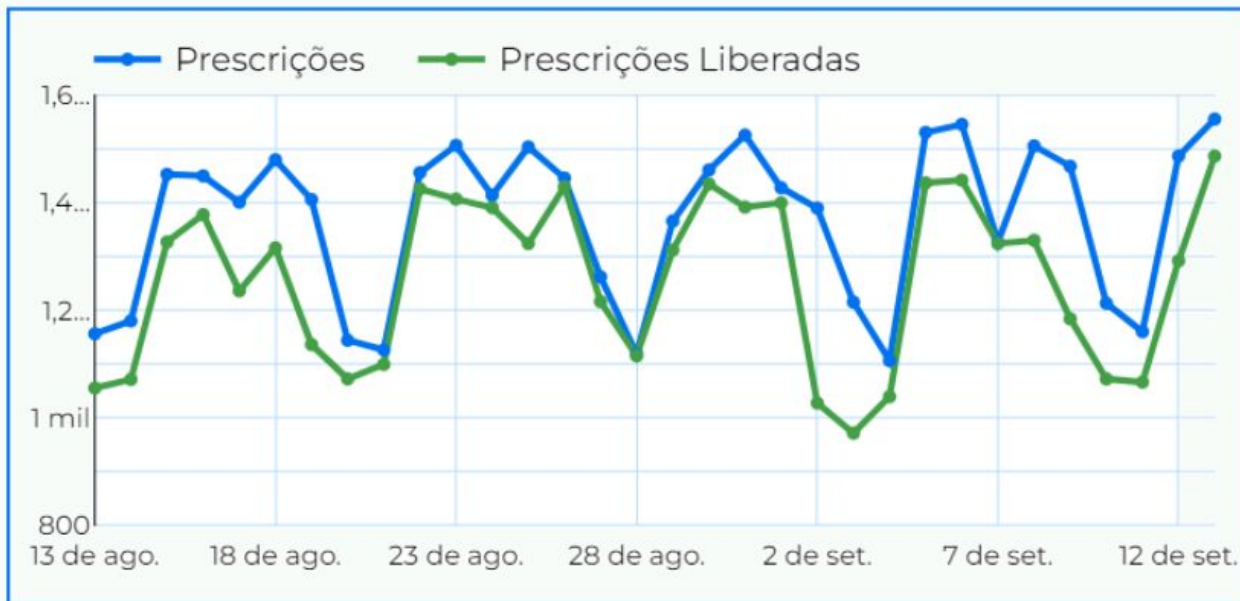
Relatório de Medicamentos



Relatório de Farmacoeconomia

8. Indicadores automatizados

Prescrições (pela Data da Prescrição)



Total de Prescrições

43.789

Total de Prescrições Liberadas

40.209

Percentual de Checadas

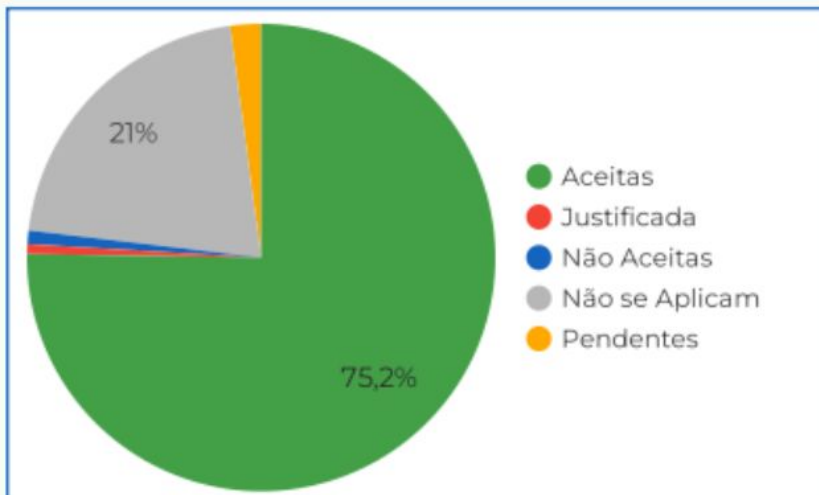
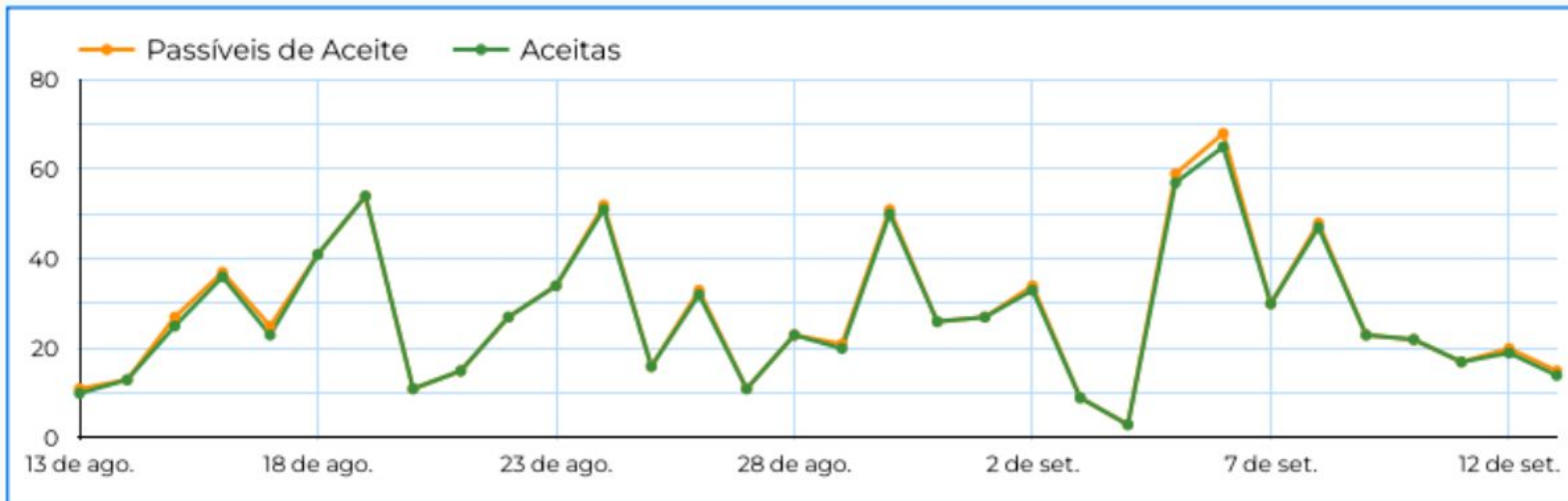
92%

Total de Itens 282.965

Total de Itens Liberados 266.966

8. Indicadores automatizados

Intervenções



Intervenções 1.175	Passível de Aceite 903
Pendentes 25	Aceitas 884
Justificadas 8	Aceitação 98%

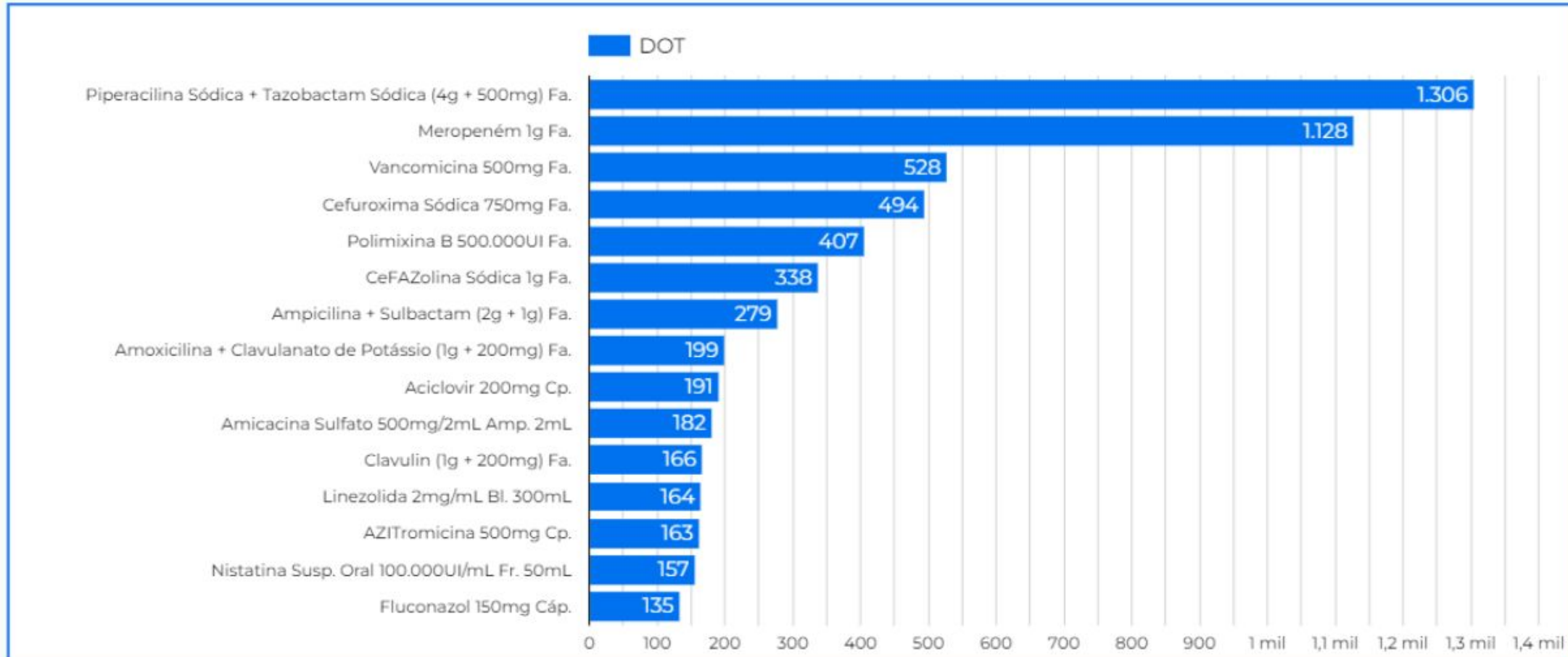
8. Indicadores automatizados

Perfil de sensibilidade

Microorgani...	n	Medicamento / Resultado / Incidência										
		Meropenem		Linezolida		Levofloxacina		Imipenem		Gentamicina HLR		Gentamici...
		Sensível	Intermedi...	Sensível	Intermedi...	Resistente	Intermedi...	Resistente	Sensível	Resistente	Sensível	Intermedi...
Proteus mir...	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Proteus hau...	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morganella ...	-	4	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-
Klebsiella p...	4	5	-	-	-	1	12	4	-	-	-	-
Klebsiella p...	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Klebsiella p...	2	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
Klebsiella ox...	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Escherichia ...	-	11	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Enterococc...	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Enterococc	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-

8. Indicadores automatizados

DOT (Days of Therapy)





9. Busca ativa de Eventos Adversos

Processamento de Linguagem Natural

QUEDAS
EXTUBAÇÃO ACIDENTAL
LESÃO POR PRESSÃO
RABDOMIÓLISE 5 HIPOGLICEMIA
REAÇÃO ALÉRGICA 5 PRURIDO
PNEUMONIA NOSOCOMIAL APGAR 5 TVP
INFECÇÃO DE CATÉTER RASH CUTÂNEO
INFECÇÃO DE FO

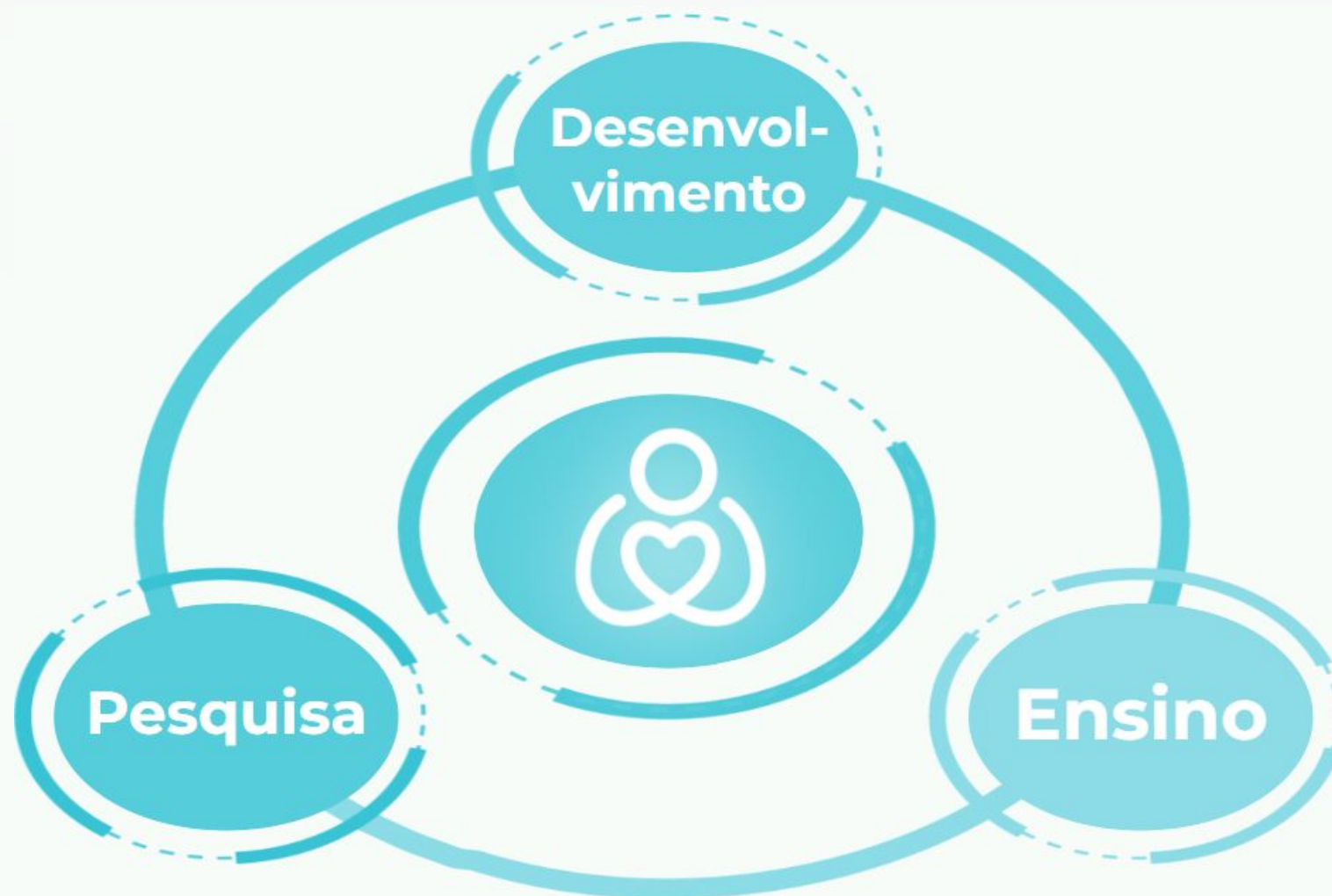
Instituto

Instituto de
Inteligência Artificial
na Saúde

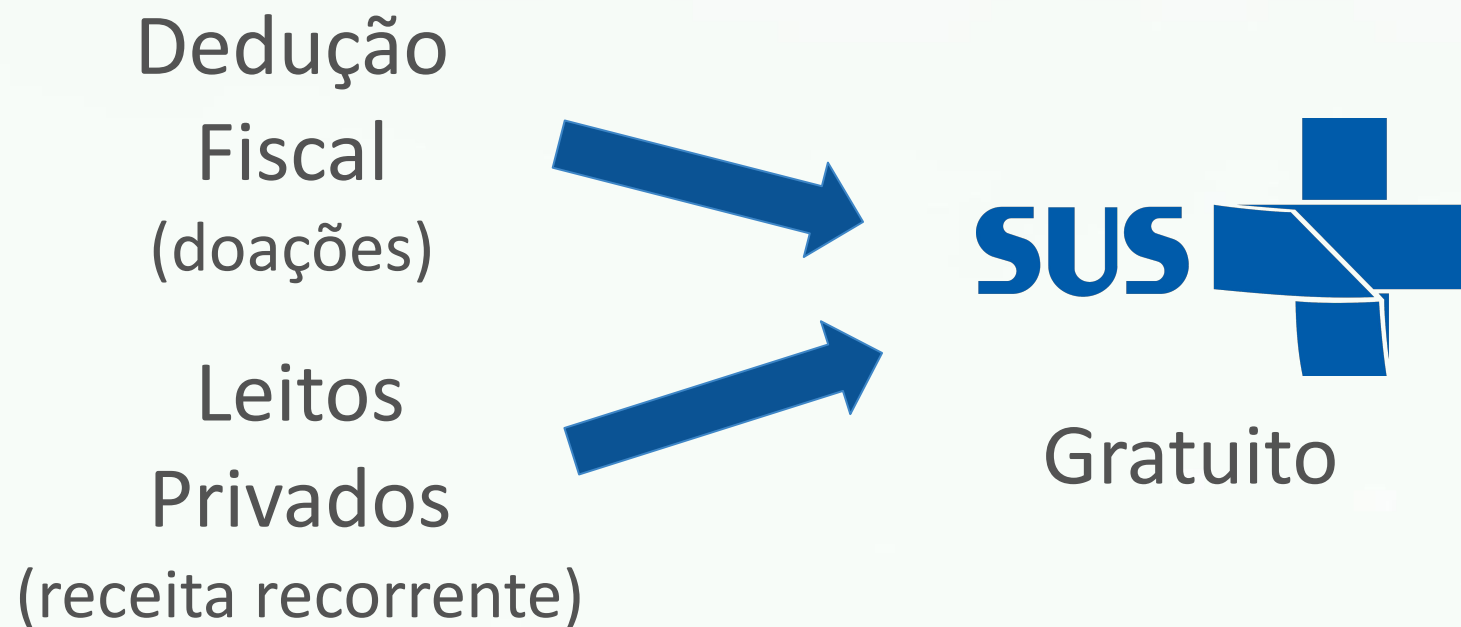




Pilares



Sem fins Lucrativos





Parceiros

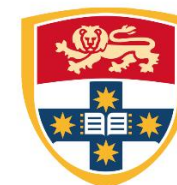


PUCRS

Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul



Universidade de São Paulo



THE UNIVERSITY OF
SYDNEY

Parceiros



Hospitals



Pesquisa





Educação

2ª edição do

CURSO DE FARMÁCIA CLÍNICA APLICADA



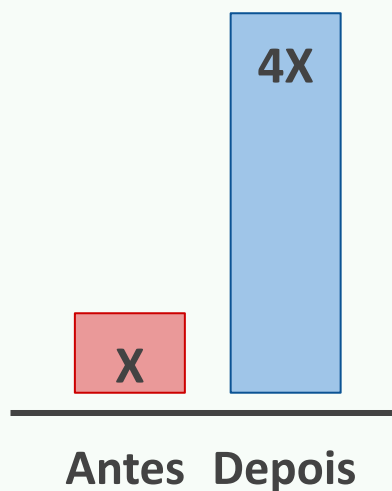
- Avaliação de interações medicamentosas na prática clínica
- Avaliação PK/PD e Stewardship de antimicrobianos
- Manejo e transição de cuidado de pacientes com insuficiência cardíaca
- Manejo e transição de cuidado de pacientes hipertensos
- Uso de medicamentos em pacientes hepatopatas e cirróticos
- Manejo e transição de cuidado de pacientes diabéticos



Resultados

+500 mil
VIDAS

IMPACTADAS EM 3 ANOS



+1,6 milhões
de prescrições
analisadas pela IA
por mês

+400 mil
prescrições
checadas por
mês

+20 mil
leitos/dia e
+ 70
hospitais
atendidos

+100 mil
evoluções
analisadas pela
NoHarm Care
por dia

+100 mil
intervenções
realizadas

75%
intervenções
aceitas



XIV Congresso Brasileiro de Farmácia Hospitalar

Obrigada!!
anahelena@noharm.ai





XIV Congresso Brasileiro de Farmácia Hospitalar

Ecosystemas de inovação
nos processos de cuidado, valor
em saúde & ações sustentáveis

**1, 2 e 3
de junho
de 2023**

