



**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**



Inteligência Artificial e Redução dos Custos do Cuidado

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
redução dos custos?**



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



?

**Em qual processo a IA pode atuar
para reduzir os custos?**

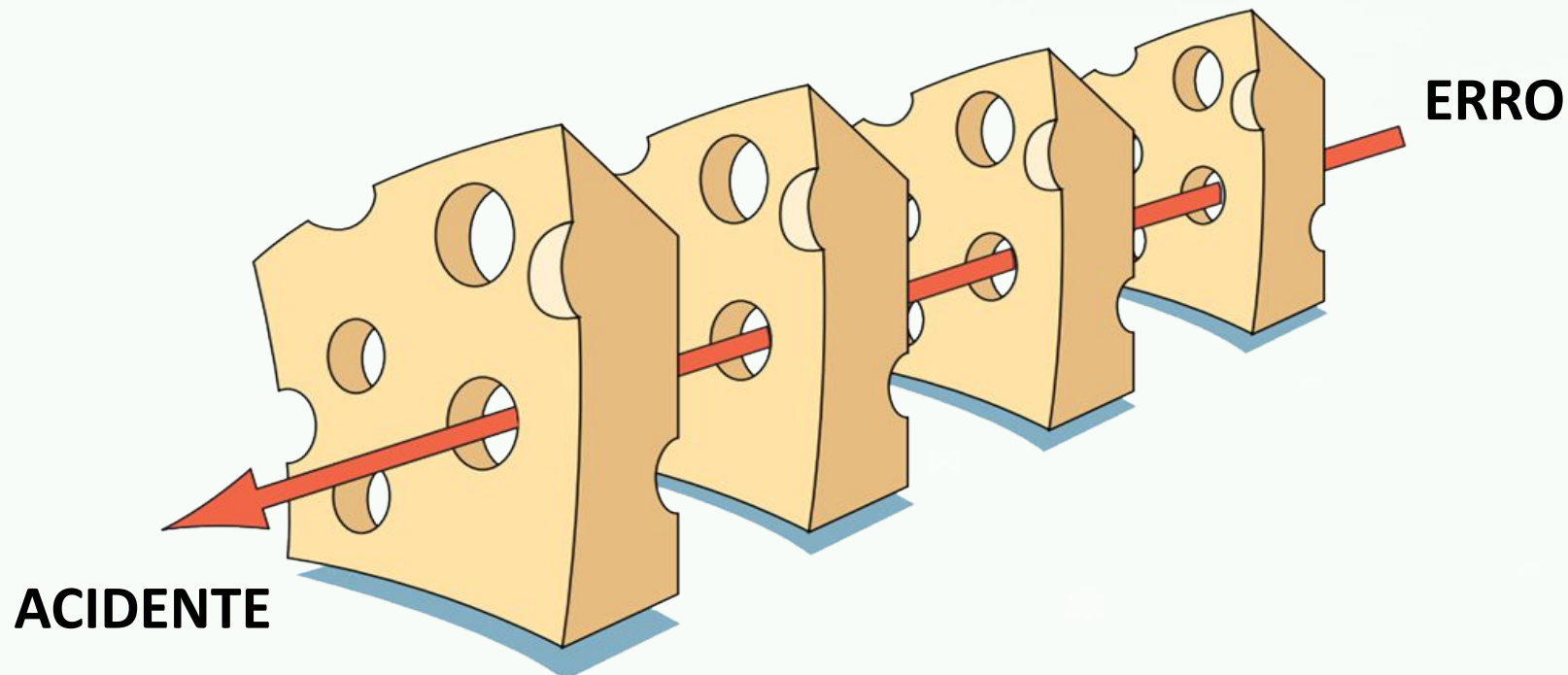
Exemplos



- Atuação precoce da sepse
- Redução de tempo de internação

Eventos Adversos

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



World Health
Organization



Eventos Adversos

- Os custos relacionados a erros de medicação representam 42 bilhões de dólares (OMS)
- O valor médio pago pelo atendimento aos pacientes com EA foi 200 % superior ao valor pago aos pacientes sem EA
- Na União Europeia, os custos anuais são estimados em € 79 bilhões, enquanto nos EUA as estimativas variam de US\$ 76,6 bilhões a US\$ 177,4 bilhões

Custos dos Eventos Adversos

- Os principais estudos sobre o custo dos eventos adversos são dos EUA.
- Tempo de internação 4x maior
- Mais comuns em pacientes idosos e pacientes com função hepática ou renal diminuída, polifarmácia e um grande número de comorbidades.



?

**E como reduzir Eventos Adversos
preveníveis?**

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?**

IA na busca ativa

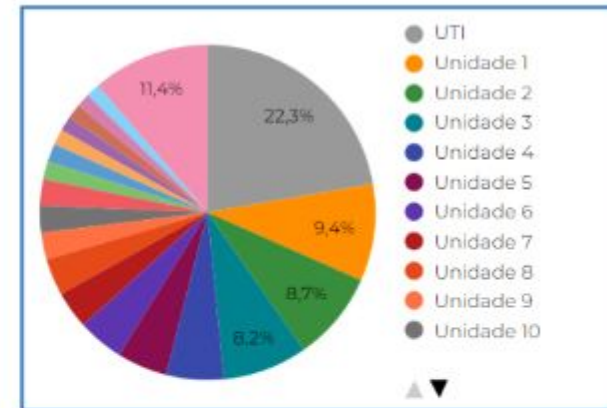
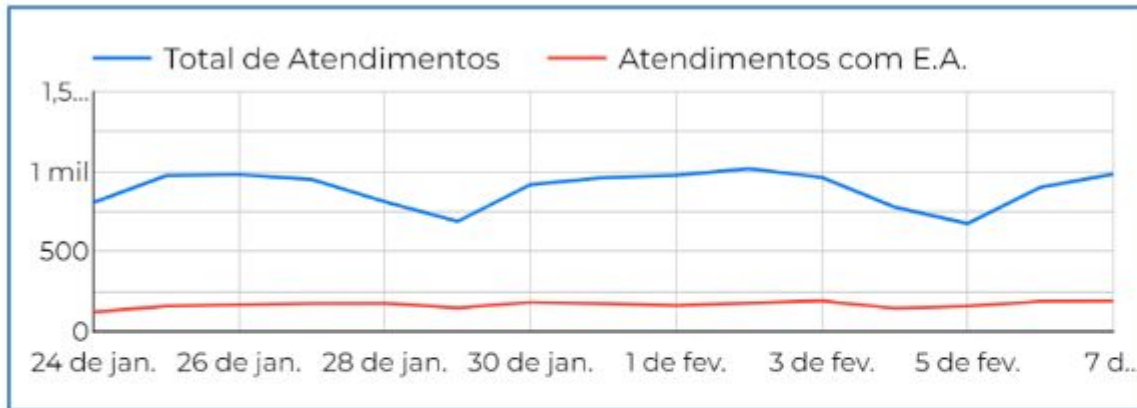
Processamento de Linguagem Natural

QUEDAS
EXTUBAÇÃO ACIDENTAL
LESÃO POR PRESSÃO
RABDOMIÓLISE
REAÇÃO ALÉRGICA
PNEUMONIA NOSOCOMIAL
INFECÇÃO DE CATÉTER
INFECÇÃO DE FO

APGAR 5
HIPOGLICEMIA
PRURIDO
TVP
RASH CUTÂNEO

IA na busca ativa

Relatório de Busca Ativa de Eventos Adversos para a Gestão de Riscos:



Prescrição	Setor	Data ▾	Atendime...	Evento Adverso	Alergia	R.
23020710037	UTI	7 de fev. de 2023	37970	lpp regioao sacra lpp snei	0	
23020810037	UTI	7 de fev. de 2023	37444	lpp e dermatite	0	1
23020810037	UTI	7 de fev. de 2023	37636	hipoglicemias	0	
23020710037	UTI	7 de fev. de 2023	37933	tvp mse	0	



?

**E na prevenção de Eventos
Adversos, a IA pode ajudar?**

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



Prescrição



Dispensação



Administração

Smart Prescription Screening

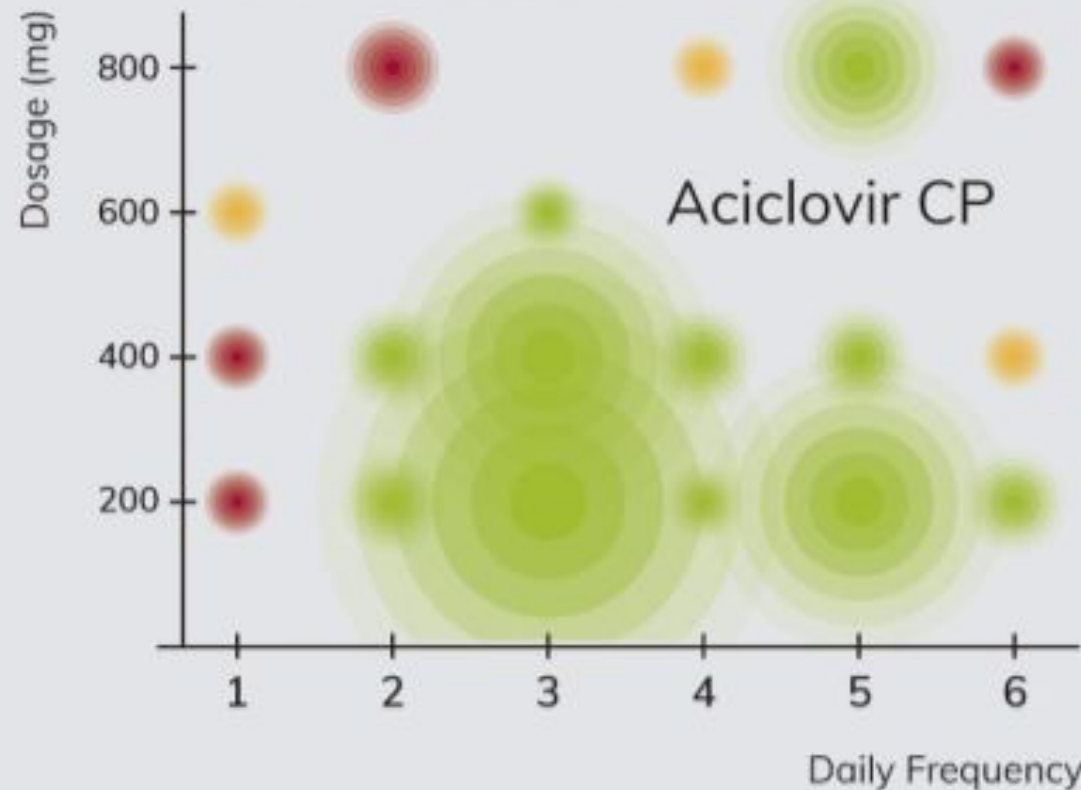
PATIENTS PRESCRIPTION

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

**No que esse algoritmo pode
auxiliar no processo da Farmácia
Clínica, tornando mais eficiente e
trazendo mais valor?**



Da teoria para a prática



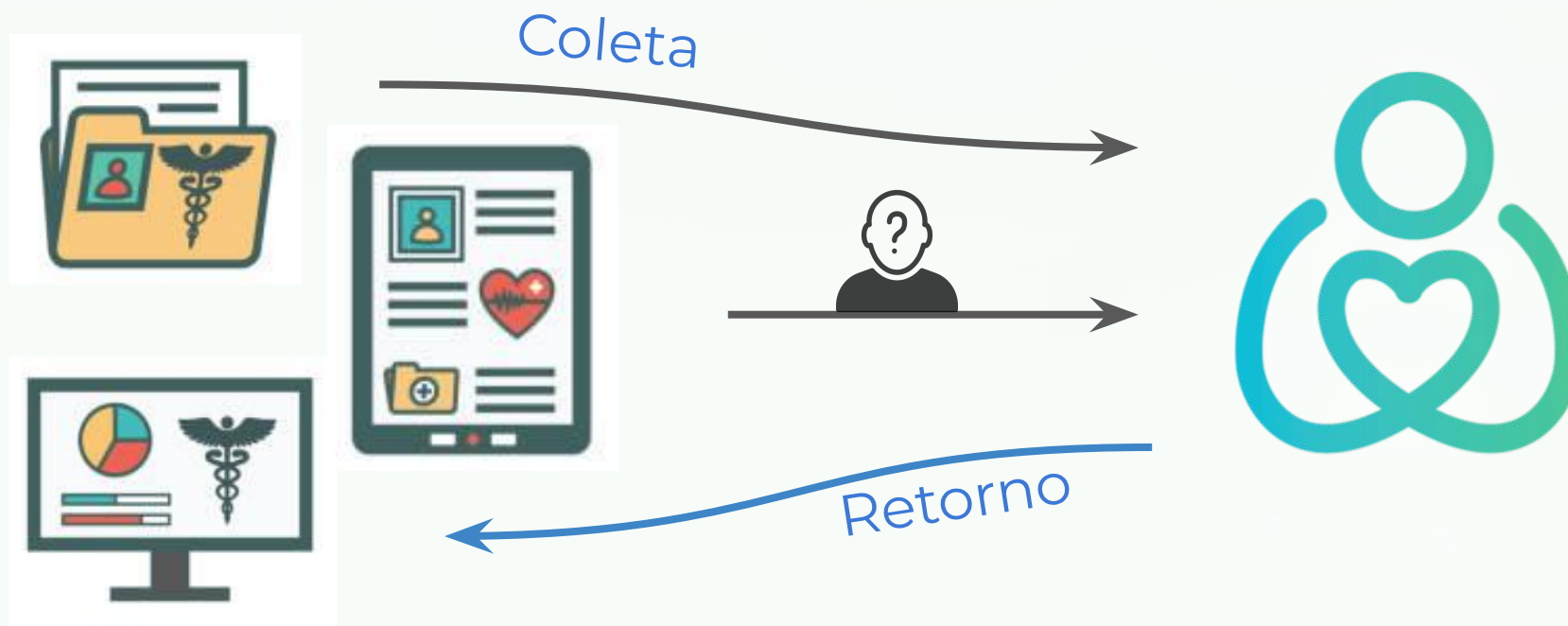
noharm.ai

CUIDANDO DOS PACIENTES

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

**Sistema
Inteligente
para
Farmácia Clínica**

Sem imputação de dados

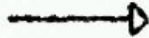


Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

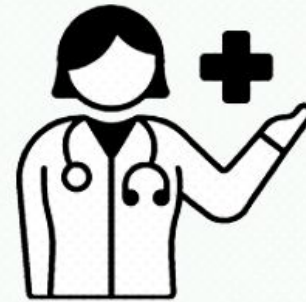
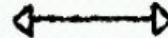
Fluxo do medicamento



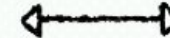
Prescrição



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.

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 2 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

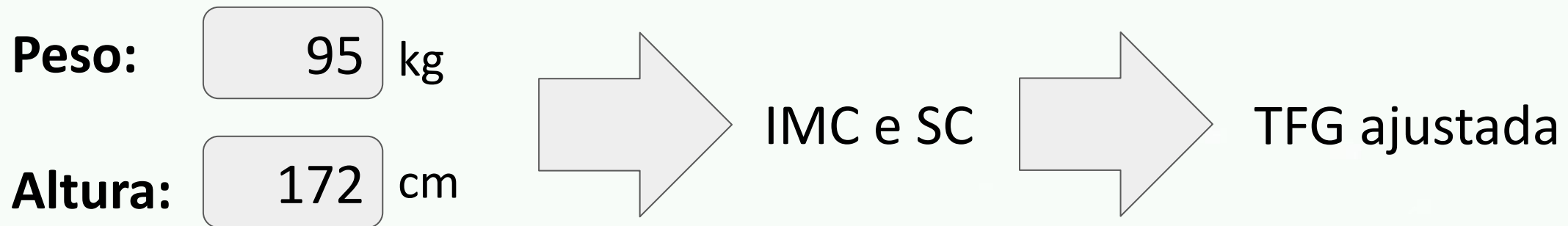
Alergia

ALÉRGICA À DIPIRONA

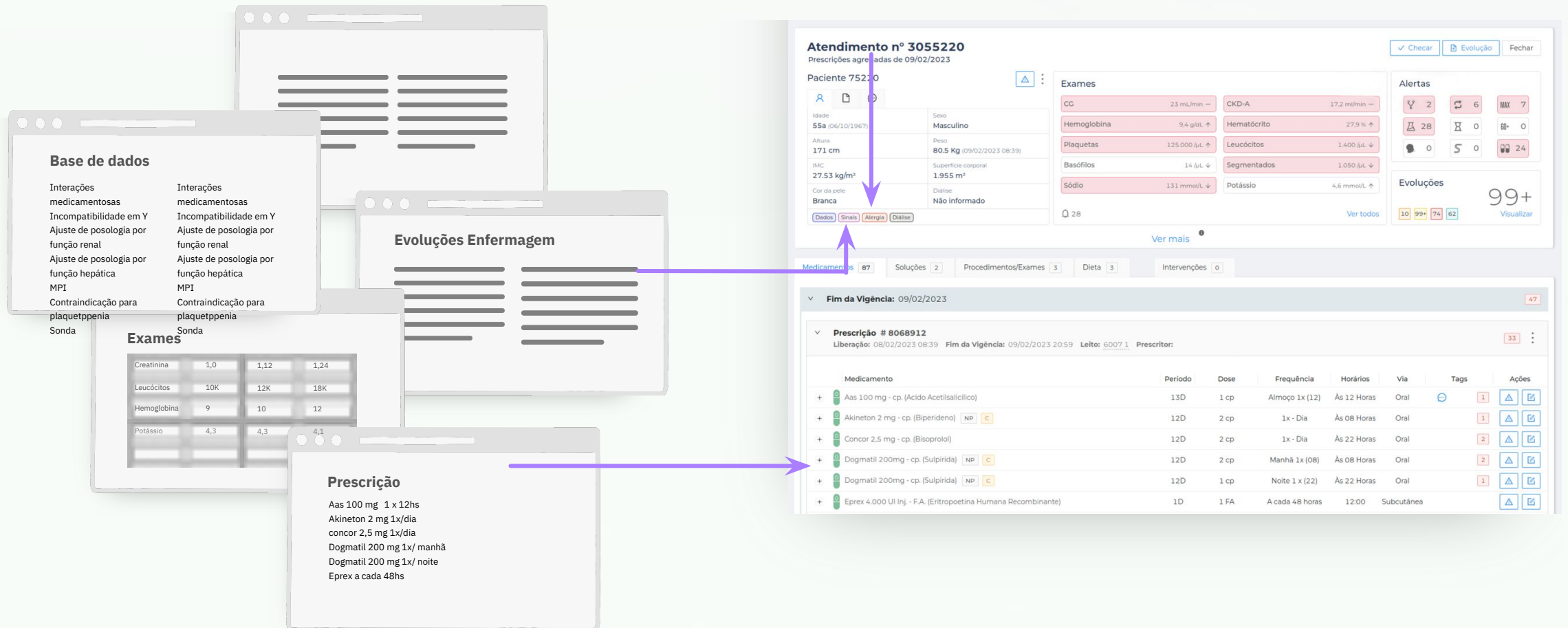
5. Cálculos automatizados

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 'Prescrição # 8068912' is detailed below, listing medications like Aspirin, Akineton, Concor, and Dogmatil. Callout boxes on the left highlight specific data sections: 'Base de dados' (Interactions), 'Exames' (Creatinine, Leucocytes, Hemoglobin, Potassium), and 'Prescrição' (Aspirin, Akineton, Concor, Dogmatil, Eprex).

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

Exames

	1,0	1,12	1,24
Creatinina			
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
 Eprex a cada 48hs

7. Associação de mais inteligências



Escore IA



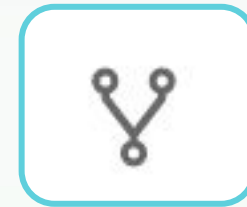
Sonda



Dose Máx



Exames



Incomp. Y



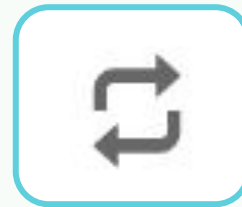
MPI



Alergias



Duplicidades



Interações



Tempo de
Tratamento

8. Indicadores automatizados



Relatório Geral



Plano de Cuidado



Relatório de Intervenções



Relatório de Conciliação



Stewardship de Antimicrobianos



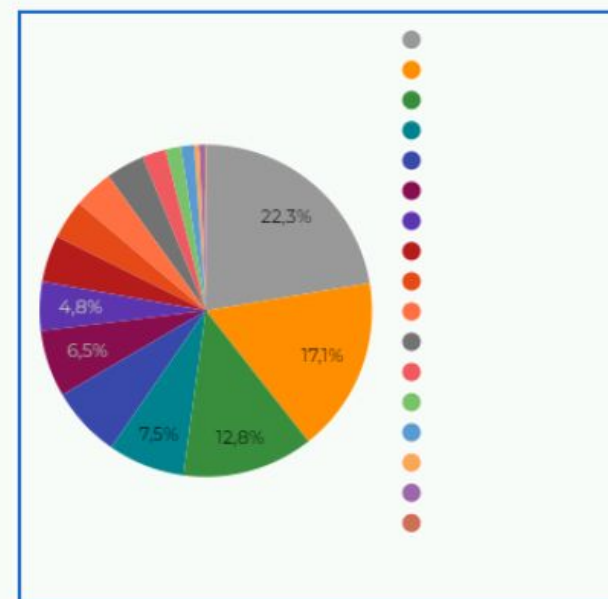
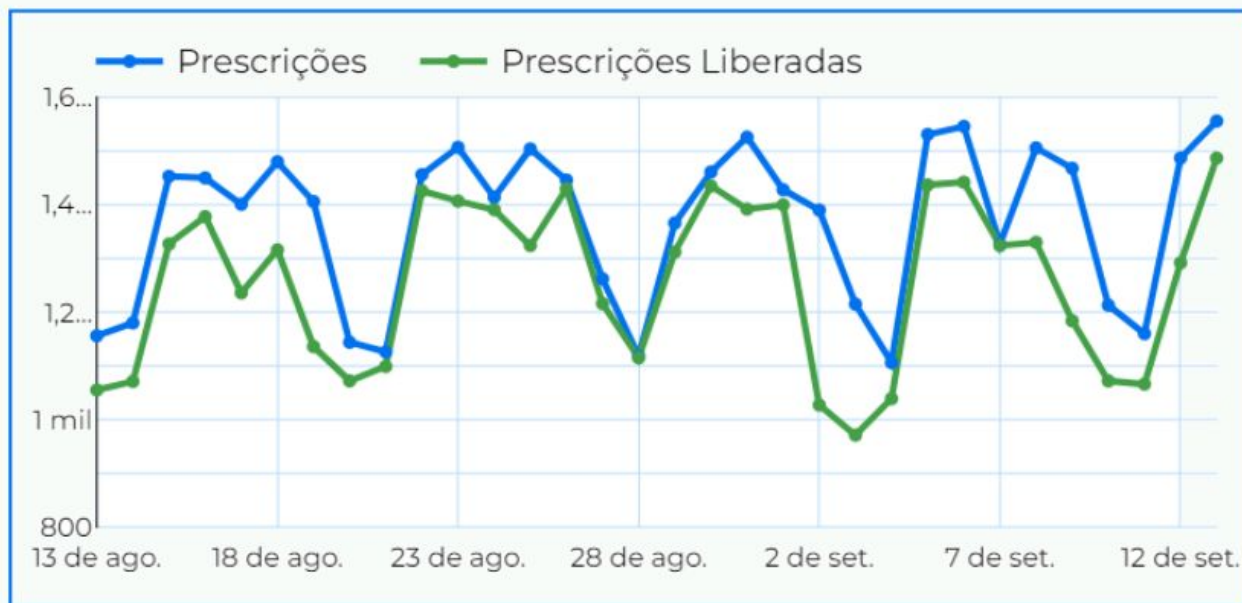
Relatório de Medicamentos



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

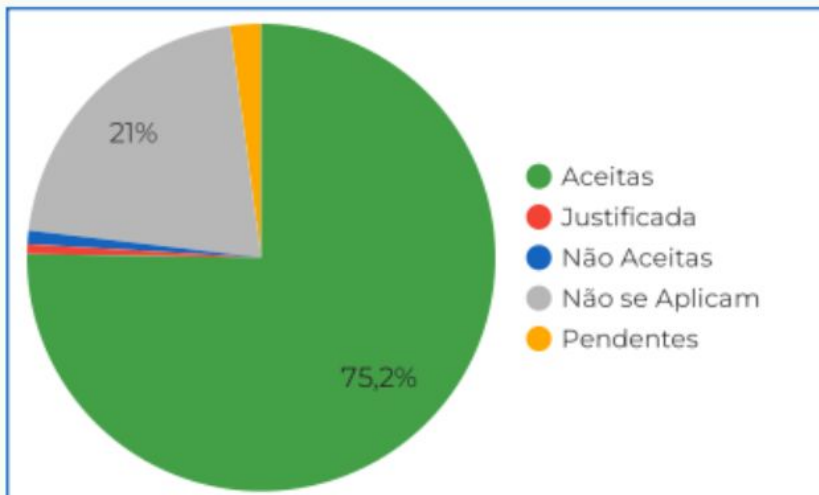
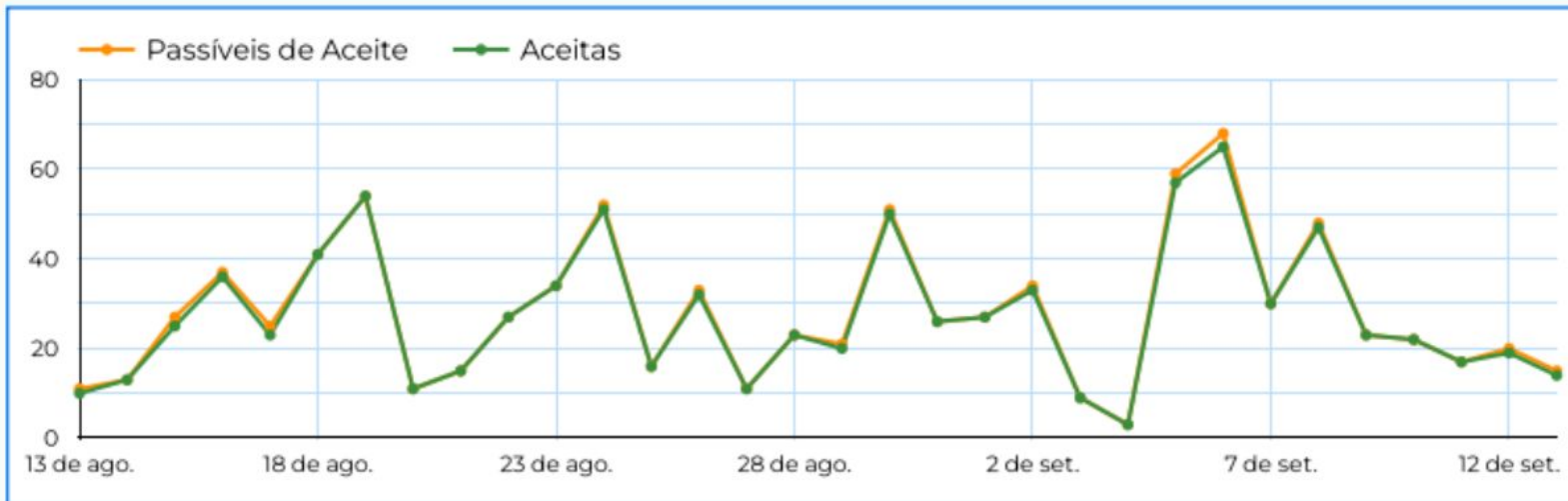
92%

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%

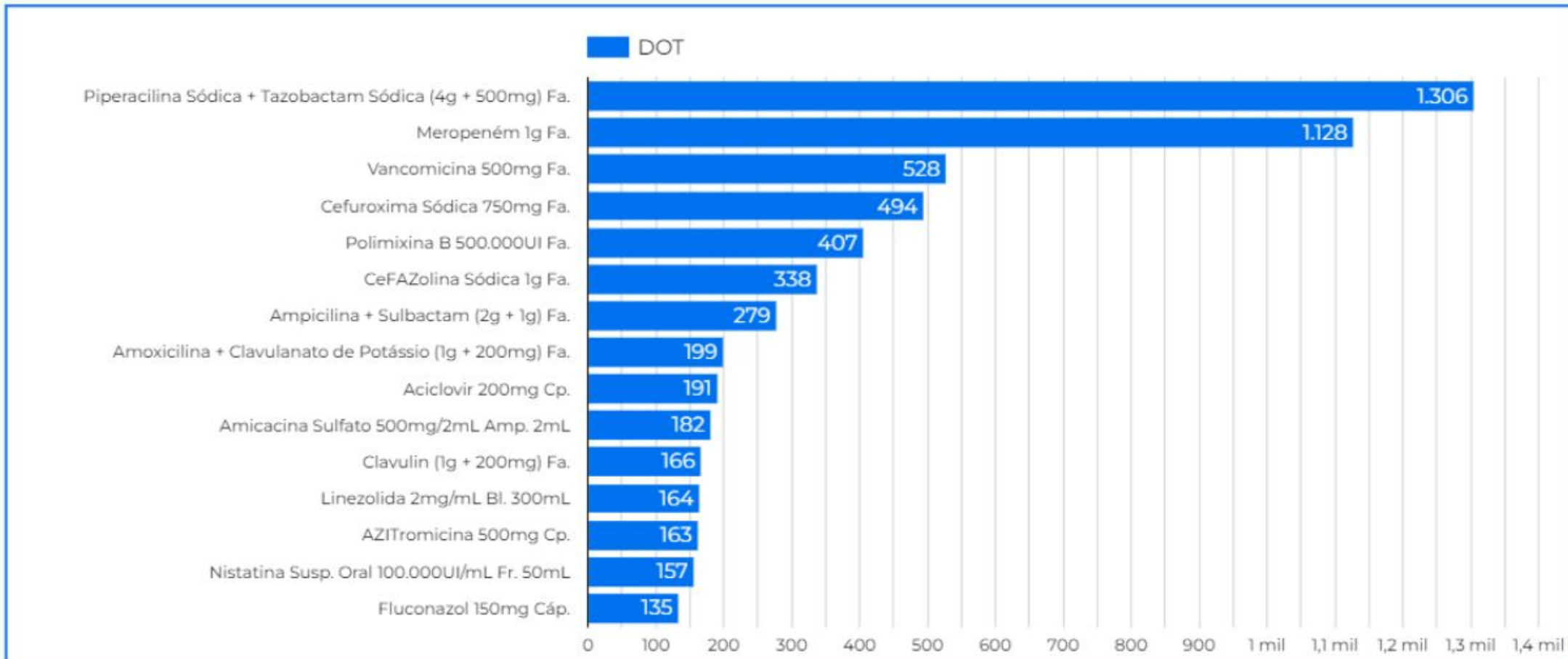
8. Indicadores automatizados

Perfil de sensibilidade

Microorgani...	n	Medicamento / Resultado / Incidência										
		Meropenem		Linezolid		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)



8. Indicadores automatizados

Farmacoeconomia

Economia por Intervenções Aceitas

Suspensão

Substituição

Setor	Atend.	Data	Últim	Motivo	Medicamento	Unitário	Dias	Freq...	Economia
UTI	xxxxxxx	xx/xx	xx/xx	Duplicidade	OMEPRAZOL 40MG PO	11,16	17	1	6.82
4ºA	xxxxxxx	xx/xx	xx/xx	Suspensão	ENOXAPARINA 40MG	19,73	17	2	670,82
4ºA	xxxxxxx	xx/xx	xx/xx	Suspensão	Linezolida 60...	56.79	7	2	113.58

Setor	Atendi...	Data In...	Data Fi...	Motivo	Medicam...	Unitári...	Dias	Freq...	Medicame...	Unitári...	Econo...
4ºA UI C...	xxxxxxx	xx/xx	xx/xx	Forma f...	TIAMINA (...)	R\$ 6,90	3	3	TIAMINA 3...	R\$ 0,26	R\$ 59,76
UI MIST...	xxxxxxx	xx/xx	xx/xx	Propost...	CIPROFL...	R\$ 22,91	3	1	CIPROFLO...	R\$ 0,26	R\$ 67,98



Instituto

Switch VO
Descalonamento de antimicrobiano
Suspensão de terapia
Duplicidade
Redução de dose e frequência
Substituição de não padronizado por medicamento padronizado

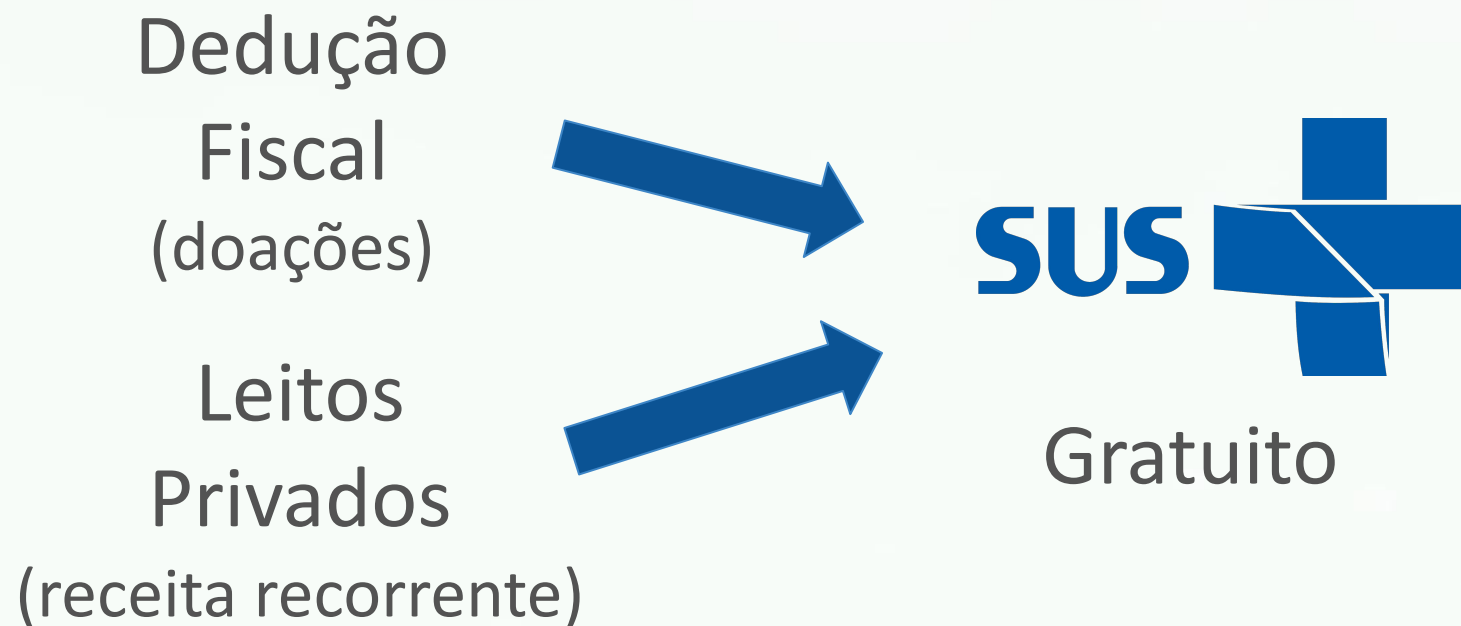


Pilares





Sem fins Lucrativos





XIV Congresso Brasileiro de Farmácia Hospitalar

Obrigada!!
anahelena@noharm.ai





XIV Congresso Brasileiro de Farmácia Hospitalar

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

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

