

# Valor em Saúde Brasil 2020



26/11/2020



powered by DRG Brasil

Fernando Martín Biscione

Gerente de Ciência de  
Dados em Saúde

Unimed-BH



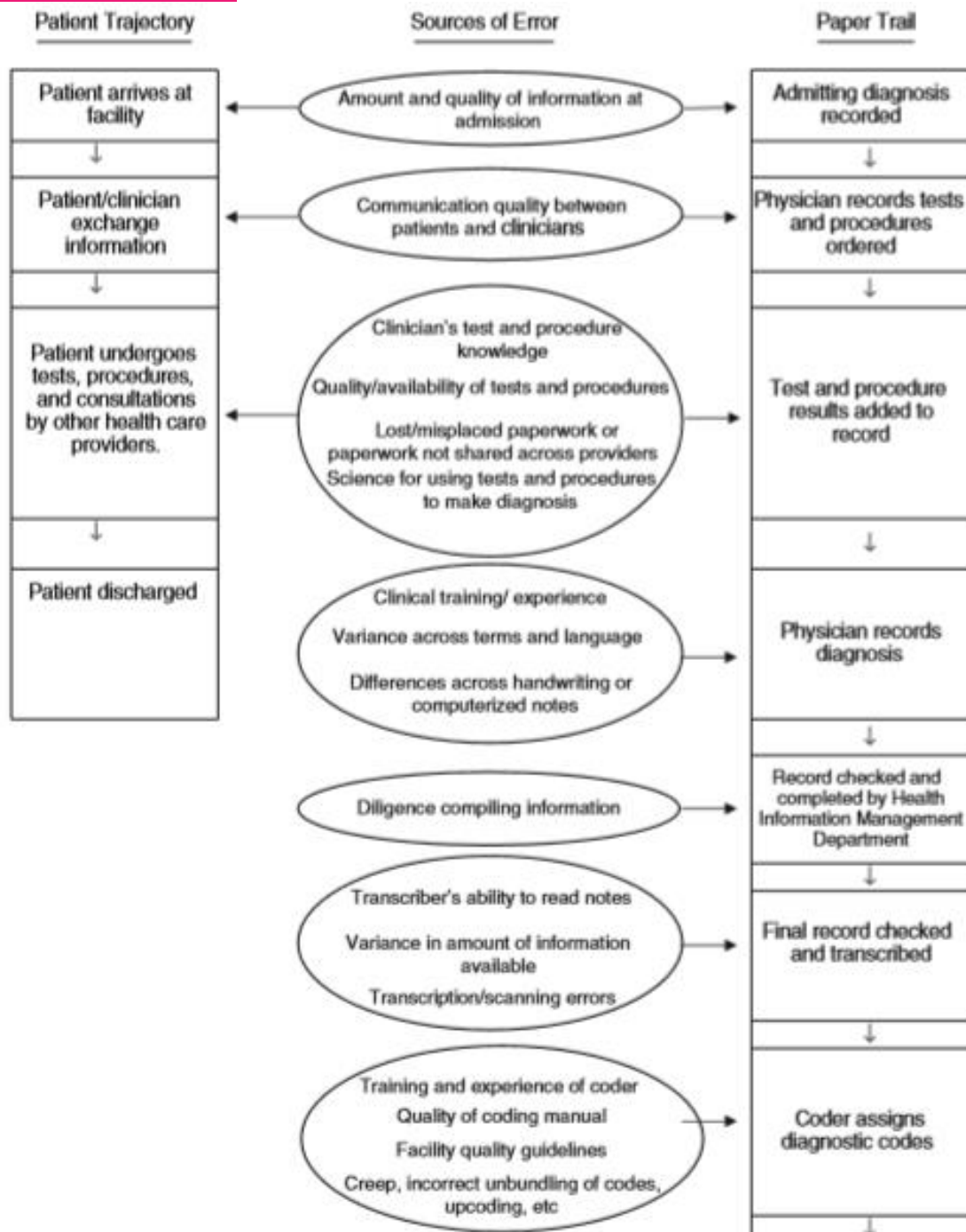
## Codificação assertiva utilizando inteligência artificial

# Projeto desenvolvido em parceria



**KUNUMI**

Por que desenvolver  
mecanismos para  
automatizar a coleta e a  
codificação dos diagnósticos  
clínicos?



## Fatores que impactam na integridade da codificação de diagnósticos

Queixa do paciente

Processo diagnóstico

Registro clínico no prontuário

Documentação dos diagnósticos pelo médico

Extração, coleta e codificação

Codificação do diagnóstico clínico

Eficiência na comunicação médico/paciente

Proficiência clínica da equipe assistencial

Qualidade da documentação no prontuário (completude, confiabilidade, especificidade)

Organização e complexidade do prontuário

Características do codificador: qualificação, experiência, persistência, subjetividade, conhecimento dos manuais

Sujeito a rotatividade das equipes

Pressão por produtividade

## Systematic review of discharge coding accuracy

E.M. Burns<sup>1</sup>, E. Rigby<sup>1</sup>, R. Mamidanna<sup>1</sup>, A. Bottle<sup>2</sup>, P. Aylin<sup>2</sup>, P. Ziprin<sup>1</sup>, O.D. Faiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery, Imperial College, St Mary's Hospital, Praed Street, W21NY London, UK  
<sup>2</sup>Dr. Foster Unit, Department of Primary Care and Public Health, Imperial College, 1st Floor Jarvis House, 12 Smithfield Street, EC1A 9EA London, UK  
Address correspondence to Omer Faiz, E-mail: o.f@imperial.ac.uk

### ABSTRACT

**Introduction** Routinely collected data sets are increasingly used for research, financial reimbursement and health service planning. High quality data are necessary for reliable analysis. This study aims to assess the published accuracy of routinely collected data sets in Great Britain.

**Methods** Systematic searches of the EMBASE, PUBMED, OVID and Cochrane databases were performed from 1989 to present using defined search terms. Included studies were those that compared routinely collected data sets with case or operative note review and those that compared routinely collected data with clinical registries.

**Results** Thirty-two studies were included. Twenty-five studies compared routinely collected data with case or operation notes. Seven studies compared routinely collected data with clinical registries. The overall median accuracy (routinely collected data sets versus case notes) was 83.2% (IQR: 67.3-92.1%). The median diagnostic accuracy was 80.3% (IQR: 63.3-94.1%) with a median procedure accuracy of 84.2% (IQR: 68.7-88.7%). There was considerable variation in accuracy rates between studies (50.5-97.8%). Since the 2002 introduction of Payment by Results, accuracy has improved in some respects, for example primary diagnoses accuracy has improved from 73.8% (IQR: 59.3-92.1%) to 96.0% (IQR: 89.3-96.3),  $P=0.020$ .

**Conclusion** Accuracy rates are improving. Current levels of reported accuracy suggest that routinely collected data are sufficiently robust to support their use for research and managerial decision-making.

**Keywords** epidemiology, health services, management and policy

*J Public Health (Oxf)*  
2011;34(1):138-148

<https://www.prnewswire.com/news-releases/central-learning-releases-nationwide-icd-10-coder-performance-data-300522398.html>

## Central Learning Releases Nationwide ICD-10 Coder Performance Data

Nation's second open coding contest re-emphasizes the need for continued ICD-10 training and accuracy audits

NEWS PROVIDED BY  
Central Learning →  
Sep 20, 2017, 08:00 ET

Codificação assertiva utilizando inteligência artificial

80% ( $p_{25} - p_{75} = 63\% - 94\%$ ) acurácia da codificação do diagnóstico clínico principal



*Int J Qual Health Care*  
1999(11);3:209-213

Em 27% das altas hospitalares codificam-se de maneira incompleta os diagnósticos secundários

5% a 24% das altas hospitalares são classificadas em DRG incorreto por erros de codificação de diagnósticos e procedimentos

Aumentar a produtividade dos codificadores acima da média reduz a acurácia em até 25%

## A **coleta** de dados clínicos e sua **codificação** em CID são processos...

- Onerosos;
- Demorados;
- Geralmente, realizados por equipes não qualificadas;
- Em boa parte, sujeitos a interpretação subjetiva;
- Suscetíveis a rotatividade dos coletores;
- Concorrentes com a produtividade dos coletores;
- Dependentes de fatores hospitalares: sistemas operacionais, cultura organizacional, estrutura gerencial.

# Objetivo

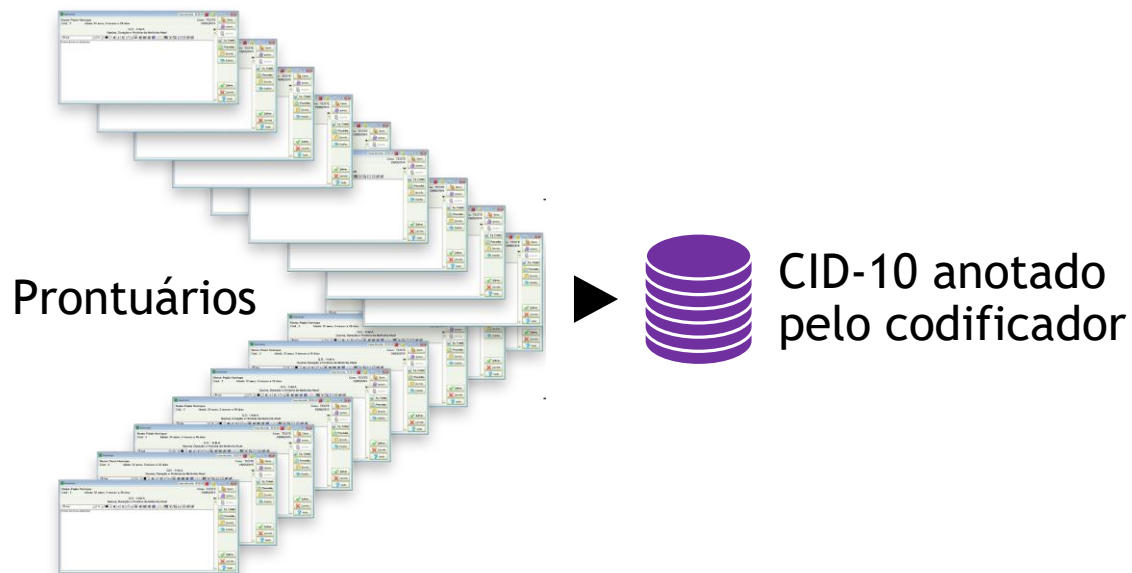
Desenvolver e implementar um algoritmo baseado em inteligência artificial que automatize a coleta e codificação de diagnósticos clínicos de acordo com o padrão CID-10.

# Desenvolvimento\*

Valor em Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

Codificação assertiva utilizando inteligência artificial

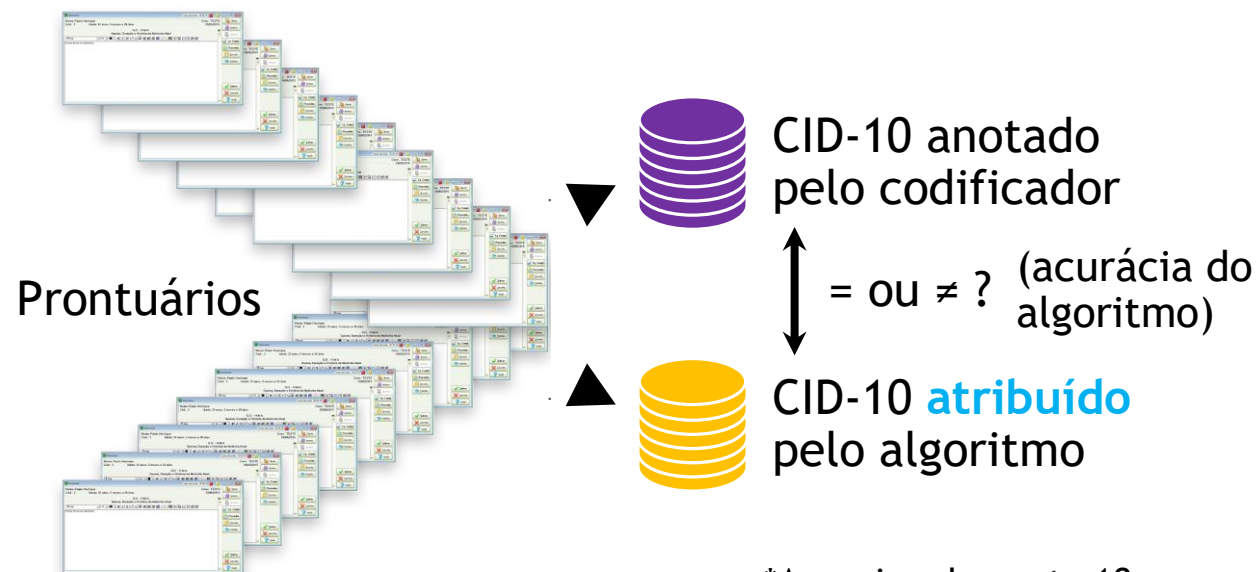


## Treino do modelo

O algoritmo **aprende** nesta base de internações a interpretar o padrão de codificação histórico, usando a técnica NLP (*Natural Language Processing*)

## Teste do modelo

O algoritmo **aplica o aprendido** a internações que nunca viu antes (mas já foram rotuladas pelos codificadores) e **atribui** um código



\*Aproximadamente 18 meses



# Como funciona o modelo?

## Entradas

Informações dos prontuários eletrônicos presentes na evolução diária e no sumário de alta.

## Saída

Diagnóstico principal codificado no padrão CID-10 (4 dígitos).

# O que é NLP (*Natural Language Processing*)?

Técnica de inteligência artificial para transformar expressões textuais da linguagem humana (portanto, não estruturadas) em dados estruturados.

Para lidar com as ambiguidades que dão significado à linguagem humana (como homônimos, homófonos, sarcasmo, expressões idiomáticas, metáforas, exceções gramaticais ou de uso e variações na estrutura das frases), o NLP decompõe o texto por meio de tarefas como:

- **marcação gramatical:** identifica a função gramatical das palavras ou trechos de texto, com base em seu uso e contexto (e.g., adjetivo, verbo, substantivo, artigo etc.);
- **desambiguação:** quando há palavras com múltiplos significados, seleciona o significado semântico que faz mais sentido no contexto dado;
- **reconhecimento de entidades nomeadas:** classifica entidades em categorias predefinidas, como nomes de pessoas, organizações, locais, eventos, expressões de tempos, quantidades, valores monetários, porcentagens etc.;
- **resolução de co-referência:** identifica se, e quando, duas palavras se referem à mesma entidade;
- **análise de sentimento:** extrai do texto qualidades subjetivas - atitudes, emoções, sarcasmo, confusão, suspeita etc.

# Exemplo 1: acerto multilabel

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

## Sumário

contexto **has dm obesidade grau morbida** imc **apneia do sono grave** uso domiciliar losartana mg bid anlodipino mg bid hctz mg mid azukon metformina gliclazida insulina nph ui a noite sinvastatina mg mid desconhece alergia a medicamentos historia previa febre reumatica na infancia cirurgia em coluna cervical em fev devido a hernia sic hma paciente portadora de obesidade morbida submetida hoje a gastroplastia redutora cliente proveniente do bc consciente orientada com relato de dor abdominal medicada com dipirona apresentou melhora dieta suspensa ate a ordem proposta de deambular com cliente orientacao medica fo abdominal curativo em pontos distintos do abdome por video segue em cuidados intensivos e observacao de enfermagem cliente estavel sem relato de dor abdominal deambulando no cti com fisioterapeuta proposta de alta do cti aguada leito paciente proveniente do bc em poi de gastroplastia nega comorbidades desconhece alergoses diurese presente fo abdominal com curativo oclusivo sem sangramento oriento dieta oral suspensa e estimulo deambulacao comunicado admissao para o plantao paciente proveniente do cti historico de has e dm uso domiciliar de insulina losartana e hctz paciente admitido em carater eletivo para realizacao de gastroplastia capella ato sem intercorrencias boa evolucao pos operatoria deambulando eliminando flatos tolerando dieta oral nega febre nauseas ou vomitos abdome livre dor leve compativel com dpo fo em otimo aspecto recebe alta hospitalar com orientacoes e controle ambulatorial gastroplastia para obesidade morbida por videolaparoscopia com diretriz de utilizacao ans ambas has dm apneia do sono gastroplastia'

CID-10 anotados pelo codificador	E669, I10, E119, G473
CID-10 atribuídos pelo algoritmo	Principal: 'E669' (100%) - Obesidade não especificada Secundários: 'G473' (99%) - Apnéia do sono, 'I10' (98%) - Hipertensão arterial, 'E119' (81%) - Diabetes mellitus não insulino dependente, sem complicações

# Exemplo 2: o modelo corrigiu o CID anotado pelo codificador

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

## Sumário

voce foi submetido a **prostato vesiculectomia radical com linfadenectomia pelvica** no dia no hospital unimed devido a **adenocarcinoma de prostata** em fase inicial que devera ser confirmado no estudo anatomo patologico da peca cirurgica voce devera pegar no servico de anatomia e levar no consultorio cuidados com a sonda vesical e o coletor urinario poderao ocorrer colicas e saida de urina em torno da sonda tomar aproximadamente litros de agua suco ou cha ao dia evitar esforcos fisicos contudo estimular a deambulacao nao carregar excesso de peso durante dias podera aparecer edema do penis e da bolsa escrotal que resolverao em alguns dias usar uma cueca j`usta e manter o penis elevado com a sonda saindo para cima retornar no consultorio camede rua domingos grosso no sala venda nova fone dia as horas para retirada da sonda vesical levar uma seringa descartavel de ml e uma fralda descartavel retornar dia no cps da pedro i as horas para controle ao retirar a sonda provavelmente voce apresentara incontinencia urinaria que ira melhorar gradativamente...

CID-10 anotado pelo codificador	D400 (Neoplasia de comportamento incerto ou desconhecido da próstata)
CID-10 atribuído pelo algoritmo	C61 (Neoplasia maligna da próstata)

# Exemplo 3: erro(?) do modelo (e um aprendizado importante!)

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

---

## Sumário

---

alojamento conjunto rn com horas de vida nascido dia as h nasceu com semanas e dias parto vaginal bolsa rota ato liquido amniotico  
claro apgar pn g est cm pc cm pt cm pa cm mae anos primigesta grupo sanguineo a sorologias maternas hiv neg vdrl nr hbsag neg  
toxoplasmose imune rubeola imune vdrl nr toxoplasmose susceptive uc neg hiv neg vdrl nr toxoplasmose susceptivel glicemia de jejum  
gpd cultura para estreptococos negativa dia teste do reflexo vermelho presente bilateralmente teste do coracaozinho msd mid teste da  
orelhinha e da linguinha a realizar exames do rn bt hem hb ht lt s b l m plaq ret hd rnt aig sorologias maternas negativas sem contexto  
infecioso hipospadia chordee us de rins e vias urinarias de normal ictericia neonatal tardia mae a orientacoes manter leite materno  
exclusivo agendar consulta com pediatra realizar teste do pezinho com a dias de vida curativo no coto umbilical com alcool absoluto  
retornar se ictericia rn amarelo abaixo da cicatriz umbilical

CID-10 anotado pelo codificador	Z380 (Criança única, nascida em hospital)
CID-10 atribuído pelo algoritmo	P599 (Icterícia neonatal não especificada)

# Implementação\*

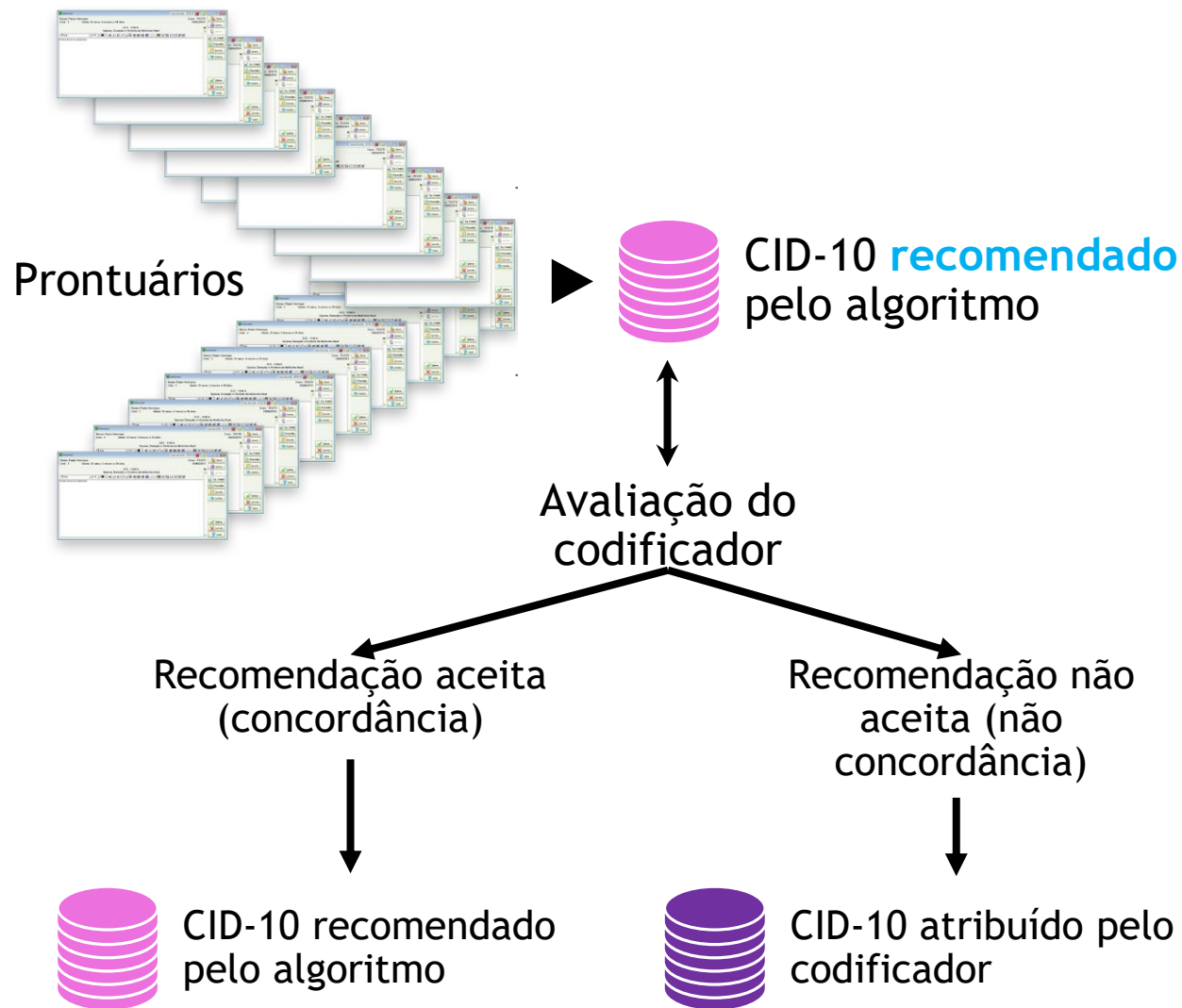
Valor em Saúde  
Brasil

powered by DRG Brasil

## Modelo em produção

O algoritmo aplica o aprendizado a **novas internações** (ainda não rotuladas pelo codificador) e **recomenda** um código

Codificação assertiva utilizando inteligência artificial



\*Desde setembro de 2020

# Implementação

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

Começando em setembro/2020, o algoritmo foi parametrizado para emitir apenas recomendações de CID-10 principal **com alto nível de confiança** (*threshold*).

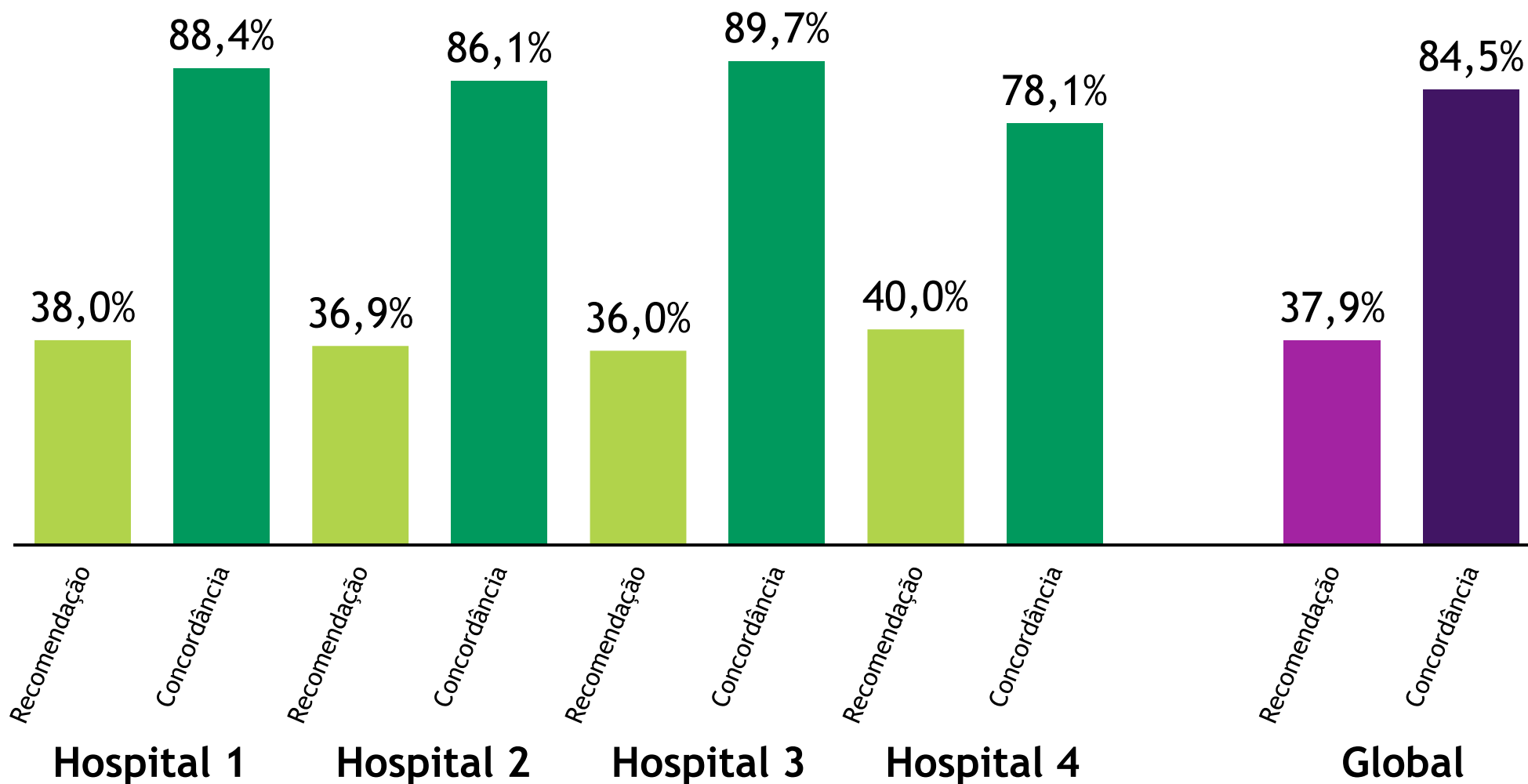
Isto representa **38%** das internações dos hospitais próprios.

Globalmente, os codificadores concordaram com **84,5%** das recomendações feitas pelo algoritmo.\*

# Implementação

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil



Outubro de 2020

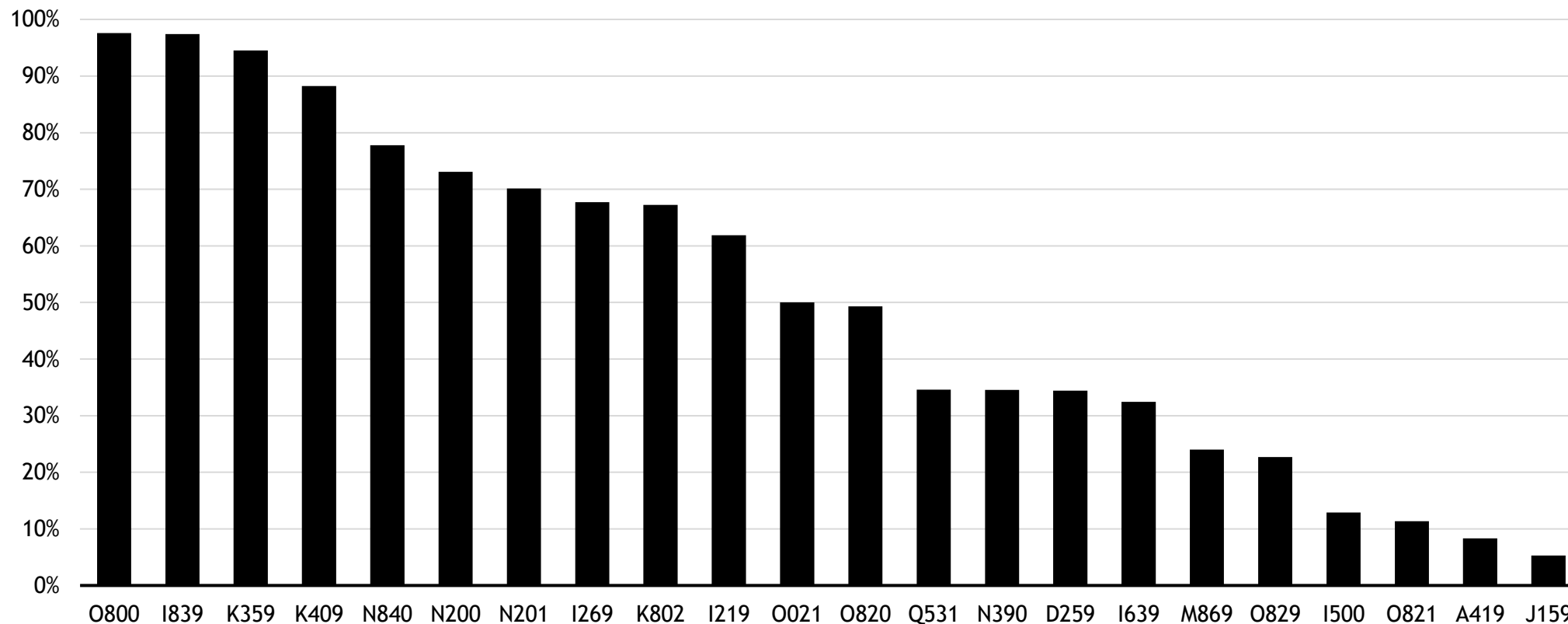


# Implementação

Valor em Saúde Brasil

powered by DRG Brasil

■ Recomendação



O algoritmo recomenda com confiança em mais de 50% dos casos

- O800 - Parto espontâneo cefálico
- I839 - Varizes dos membros inferiores sem úlcera ou inflamação
- K359 - Apendicite aguda sem outra especificação
- K409 - Hérnia inguinal unilateral ou não especificada, sem obstrução ou gangrena
- N840 - Pólipo do corpo do útero
- N200 - Calculose do rim
- N201 - Calculose do ureter
- I269 - Embolia pulmonar sem menção de cor pulmonale agudo
- K802 - Calculose da vesícula biliar sem colecistite
- I219 - Infarto agudo do miocárdio não especificado
- O021 - Aborto retido

O algoritmo recomenda com confiança em menos de 50% dos casos

- O820 - Parto por cesariana eletiva
- Q531 - Testículo não-descido, unilateral
- N390 - Infecção do trato urinário de localização não especificada
- D259 - Leiomioma do útero, não especificado
- I639 - Infarto cerebral não especificado
- M869 - Osteomielite não especificada
- O829 - Parto por cesariana, não especificada
- I500 - Insuficiência cardíaca congestiva
- O821 - Parto por cesariana de emergência
- A419 - Septicemia não especificada
- J159 - Pneumonia bacteriana não especificada

## A atribuição de códigos tende a ser mais assertiva quando a doença:

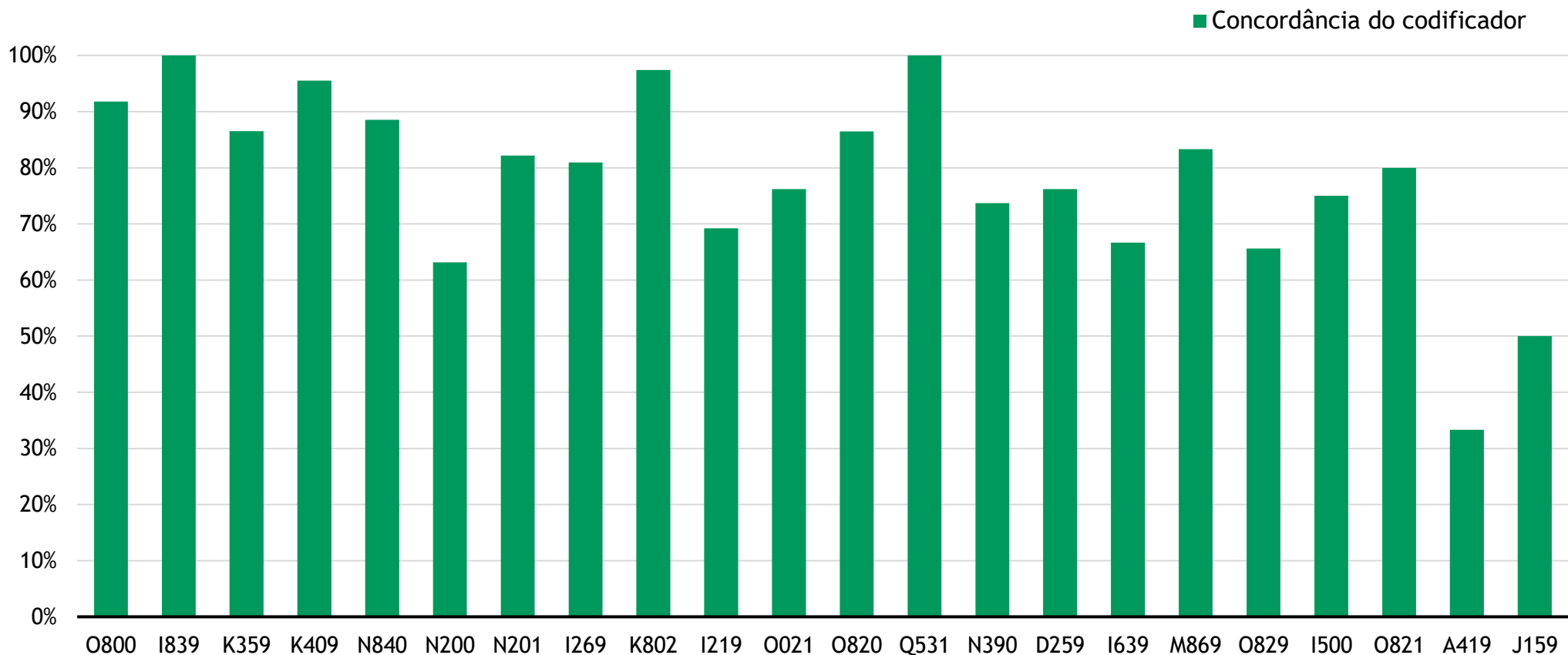
tem uma definição clara, com sinais e sintomas observáveis;

foi previamente diagnosticada e documentada (subaguda ou crônica), em oposição àquela aguda e incidente, onde é necessário a identificação de casos novos, sem documentação prévia.

# Implementação

Valor em  
Saúde Brasil

powered by DRG Brasil



O algoritmo recomenda  
com confiança em mais  
de 50% dos casos

O800 - Parto espontâneo cefálico  
I839 - Varizes dos membros inferiores sem úlcera ou inflamação  
K359 - Apendicite aguda sem outra especificação  
K409 - Hérnia inguinal unilateral ou não especificada, sem obstrução ou gangrena  
N840 - Pólipo do corpo do útero  
N200 - Calculose do rim  
N201 - Calculose do ureter  
I269 - Embolia pulmonar sem menção de cor pulmonale agudo  
K802 - Calculose da vesícula biliar sem colecistite  
I219 - Infarto agudo do miocárdio não especificado  
O021 - Aborto retido

O algoritmo recomenda  
com confiança em menos  
de 50% dos casos

O820 - Parto por cesariana eletiva  
Q531 - Testículo não-descido, unilateral  
N390 - Infecção do trato urinário de localização não especificada  
D259 - Leiomioma do útero, não especificado  
I639 - Infarto cerebral não especificado  
M869 - Osteomielite não especificada  
O829 - Parto por cesariana, não especificada  
I500 - Insuficiência cardíaca congestiva  
O821 - Parto por cesariana de emergência  
A419 - Septicemia não especificada  
J159 - Pneumonia bacteriana não especificada

# Benefícios na coleta e codificação

**Melhoria da qualidade:** aumento da acurácia e redução da subjetividade

**Redução do tempo e aumento da produtividade**

**Redução dos custos**

# Próximos passos: aprimoramento do algoritmo

**Melhoria da acurácia:** aprendizagem supervisionada.

a decisão do coletor (aceitar ou não aceitar a recomendação do algoritmo) servirá como insumo para o algoritmo aprender e corrigir os casos de não concordância.

**Ampliação para CID secundários e condições adquiridas durante a internação.**

# Valor em Saúde Brasil 2020



# Obrigado!



## CONTATOS

**Fernando Martín Biscione**  
Gerente de Ciência de Dados em Saúde  
Unimed-BH  
fernando.biscione@unimedbh.com.br  
(31) 99862 3678

**Gabriella Seiler**  
Sócia Diretora  
Kunumi  
gabriella.seiler@kunumi.com  
(21) 99206 1190