

INFOESTRUTURA PARA APOIO À DECISÃO ESTRATÉGICA NO SUS

Felipe Ferré¹

RESUMO: O Sistema Único de Saúde (SUS) apresenta em sua história uma estrutura de informação e informática legada dos modelos predecessores. Esta revisão narrativa objetiva apresentar como os marcos regulatórios constituíram, tacitamente e, após, formalmente, a estratégia de informação e informática do SUS e quais bases foram deixadas para resposta estratégica aos desafios atuais. A estrutura de grandes repositórios de dados viabiliza achados epidemiológicos com técnicas de *bigdata* e inteligência artificial. Contudo, 2020 é uma época de transição onde ainda há elevada fragmentação na identificação de usuários, procedimentos, medicamentos e estabelecimentos de saúde e, ao mesmo tempo, esforço nacional para integração de dados como proposto, em anos recentes, pela Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS).

PALAVRAS-CHAVE: Informática em Saúde Pública, Estratégia de Saúde Digital, Sistemas de Informação em Saúde, Big Data, Epidemia de Pneumonia por Novo Coronavírus de 2019-2020

¹ Farmacêutico, especialista em informática em saúde, doutor em bioinformática. Assessor técnico do Conselho Nacional de Secretários de Saúde - Conass. <http://lattes.cnpq.br/4576024816602810>. labxss@gmail.com.br.



I. INTRODUÇÃO

Infoestrutura é a capacidade organizacional para coleta e distribuição de informação. O termo é correntemente utilizado no âmbito da internet, com conteúdo categorizado, interconectado (*hyperlinked*) e recuperável, conforme o contexto, em repositórios com crescimento exponencial (*big data*)^(1, 2).

A estrutura do sistema público de saúde brasileiro, universal, integral e de gestão tripartite, espelha o formato da infoestrutura. A operacionalização do sistema de saúde, seja para o controle social, gestão (*policy-making*) ou tomada de decisão (*policy decision-making*) advém dos mecanismos para estruturação da informação^(3, 4). No pensamento estratégico situacional os atores, cenários e as regras do jogo (normas) devem ser conhecidos e mapeados ao longo do tempo⁽⁵⁾. A capacidade humana em processar grandes quantidades de dados é limitada, mas a quantidade de dados armazenados cresce exponencialmente⁽⁶⁾. Logo, a capacidade de resposta das instituições de saúde às demandas correntes ou emergentes, a exemplo da COVID-19, está atrelada à estratégia de informação e informática adotada, tanto para empoderar o conhecimento analógico de profissionais e gestores, quanto para viabilizar tarefas descritivas, preditivas e prescritivas com inteligência artificial. Apresentar a potencialidade do Sistema Único de Saúde (SUS) em formar repositórios passíveis de extração conhecimento não trivial (*knowledge discovery in databases*, KDD)^(6, 7), envolvendo instituições governamentais e acadêmicas, é o objeto deste trabalho.

A presente abordagem sumariza o contexto normativo do SUS conjuntamente com as diferentes práticas políticas dos gestores relativas ao registro de informações. São apresentados adicionalmente exemplos e diagnósticos que culminam na capacidade de resposta à pandemia de 2020, com ênfase nos sistemas de informação com dados abertos, fundamental para ciência colaborativa e estratégica no suporte à decisão de demandas correntes e emergentes.

2. MÉTODOS

Revisão narrativa acerca da relação entre políticas de saúde e respectivos sistemas de informação do SUS e caracterização da capacidade de resposta estratégica mediante coleta não sistemática na base SciELO. Adicionalmente, foi pontuada a capacidade de resposta à pandemia da COVID-19 como *proxy* da infoestrutura constituída até 2020.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O SISTEMA DE SAÚDE LEGADO PELO SUS

Para entender a capacidade de resposta estratégica do sistema de saúde é necessário conhecer como foi tecido o controle burocrático, sobretudo do financiamento, via sistemas de informação.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF1988), o acesso à saúde tenderia a sair do âmbito do privilégio para se tornar direito⁽⁸⁾. Porém, as bases do SUS não contaram com a construção imediata de novas instituições e instalações, mas com o aproveitamento das existentes⁽⁹⁾. A renovação das instituições se daria com cidadãos conscientes do direito e participativos, profissionais de saúde não corporativistas, formados para cuidado de populações deslocando o foco na clínica individual, gestores que operem a transversalidade das ações e políticos dispostos a fomentar o desenvolvimento uniforme do país equilibrando desigualdades regionais⁽¹⁰⁾. De modo geral, antes do SUS, o acesso à saúde era um privilégio, seja para quem poderia pagar, seja adquirido com carteira assinada via Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS) ou cedido via caridade, a exemplo das Santas Casas.

O modelo da saúde praticada nos anos 1980, da formação à operação, era hospitalocêntrico⁽⁸⁾. A estatização, ainda que parcial dos recursos existentes, trouxe do sistema anterior a predominância do pagamento por procedimento, ao invés de contratos de gestão cujo recurso é relacionado a indicadores locorregionais de saúde, integrados em níveis de atenção^(11, 12), o que afeta ainda hoje o SUS e a forma de registrar dados de saúde^(13 p. 10).

Em 2020, apesar do país possuir, há mais de duas décadas, uma sofisticada rede de captação de dados ambulatoriais e hospitalares dos municípios aos estados e destes à União, o prontuário eletrônico universal ainda está em fase de implantação. Ou seja, o primeiro sistema de informação de saúde (SIS) universal a ser desenvolvido foi o último. Consequentemente, políticas informadas por evidência, usualmente de literatura estrangeira, podem ser avalizadas com decisões pautadas em dados de mundo real, desde que as instituições estatais ou da sociedade civil se esforcem para integrá-los.

3.2 O SUS E AS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE SAÚDE SUPLEMENTAR

A primeira cisão no desenvolvimento dos sistemas de informação da saúde universal brasileira é a da informação pública na perspectiva do direito e a da privada na perspectiva da saúde enquanto mercadoria. A gênese da fragmentação de dados pode ser atribuída ao dispositivo “a assistência à saúde é livre à iniciativa privada”, presente logo no Art. 199 da CF1988. A autonomia de gestão da informação faz parte do modelo competitivo de mercado⁽¹⁴⁾, mas complexifica eventuais mecanismos de indução⁽¹⁵⁾. A Lei 8.080/1990 é tida como marco fundante do SUS, porém a Lei Orgânica da Saúde (LOS) é mais ampla, pois trata das “condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes” na prestação pública e privada. No Título II, a Lei 8.080/1990 trata do SUS definido como aquilo sob a égide do Estado. Entretanto, no breve Título III, trata distintamente dos serviços privados de assistência à saúde, reiterando no Art.21 o Art. 199 da CF1988. Em outras palavras, privado é o que não se enquadra no “conjunto de ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da Administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público”, ainda que o limiar do público e do privado não seja claro, pois “quando as suas disponibilidades forem insuficientes [...] o SUS poderá recorrer aos serviços ofertados pela iniciativa privada”⁽¹⁶⁾.

O gestor do SUS deve alocar recursos financeiros de forma eficiente com a potencialidade de cobrir toda a população. Frequentemente, o SUS arca com atendimentos privados, sobretudo hospitalar e de apoio a diagnóstico sem conhecer detalhadamente a produção da rede privada e o detalhamento da cobertura dos serviços dos planos privados de saúde⁽¹⁷⁾.

A não regulação da coleta compulsória de informações do setor privado pelo público implicou em não haver um vocabulário comum em diversos âmbitos fulcrais para formulação de políticas de saúde, vigilância epidemiológica e fiscalização. Por exemplo, ainda hoje vigoram no Brasil duas tabelas de procedimentos, a Tabela do Sistema de Gerenciamento da Tabela Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do Sistema Único de Saúde (SIGTAP) e a Terminologia Unificada da Saúde Suplementar (TUSS). Outra divisão derivada do acesso à saúde cindido em privilégio ou direito é a de medicamentos. O varejo utiliza correntemente o código de barras atrelado ao registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), enquanto o SUS apresenta relações de medicamentos essenciais (REMUME – municipal, RESME – estadual e RENAME - federal) na denominação genérica, isto é, sem codificação direta com o rol de produtos existentes, os quais são cadenciados usualmente por critérios de oferta e procura pelo Complexo Econômico-Industrial da Saúde.

Outra dificuldade do gestor do SUS é conhecer quem e como utiliza o setor privado. O pressuposto do acompanhamento da trajetória individual do usuário nos registros admi-

nistrativos do SUS é a identificação. Uma estratégia em consolidação no âmbito nacional para viabilizar a vinculação do usuário a registros de diferentes origens é o Cartão Nacional de Saúde (CNS) mantido pelo Cadastro Nacional de Usuários do SUS (CADSUS), cujo marco é a Portaria do Ministério da Saúde GM/MS 940/2011, primeiro ensejo concreto em direção à interoperabilidade⁽¹³⁾. Porém, apenas em 2012, a Resolução Normativa 295/2012 da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) obriga operadoras de planos de saúde a registrar dados cadastrais, incluindo o número do CNS e o status de segurado no CADSUS. Entretanto, a norma não prevê a tipificação do escopo da cobertura.

A separação entre público privado afeta também a terminologia do domínio do negócio. No universo das operadoras de saúde usa-se conceitos não afeitos ao SUS como “vidas”, “sinistralidade” (despesa *versus* utilização de serviços) e “cobertura”. O termo “cobertura” é restrito ao privado, uma vez que o SUS opera sob o princípio da integralidade e universalidade, sendo projetos distintos em disputa⁽¹⁸⁾.

A dificuldade para o planejamento de serviços com o desconhecimento da trajetória individual do usuário e a falta de clareza da cobertura privada é agravada com a judicialização e decorrente dificuldade no ressarcimento de procedimentos que poderiam ter sido prestados pelos planos de saúde^(19, 20). Na pandemia pelo novo coronavírus, em 2020, grande parte das ações judiciais decorreram da negação de acesso a vagas de UTI por planos de saúde, devido à carência contratual, e de usuários que pleitearam vagas no SUS⁽²¹⁾.

3.3 O SUS E AS INFORMAÇÕES TRIPARTITE

A segunda cisão dos sistemas de informação da saúde brasileira ocorreu no escopo do SUS. Na Lei 8.080/1990 foi estabelecido, no capítulo V, das competências e atribuições, que seria comum às três esferas a “organização e coordenação do sistema de informação de saúde”. A menção única a sistemas de informação de âmbito geral foi sintomática. Na referida Lei não foi atribuída como competência da direção nacional, ao menos, coordenar a interoperabilidade, isto é, a comunicação entre sistemas de informação distintos e a formação de repositórios nacionais acessados de forma tripartite, por ação em saúde.

As ações de saúde previstas no Capítulo I da Lei 8.080/1990 contemplam vigilância sanitária, vigilância epidemiológica, saúde do trabalhador e assistência terapêutica, incluindo a farmacêutica. Coube à direção nacional definir e coordenar os sistemas de: “a) redes integradas de assistência de alta complexidade; b) rede de laboratórios de saúde pública; c) vigilância epidemiológica; e d) vigilância sanitária” e, às instâncias infranacionais, coordenar em caráter complementar e executar⁽¹⁶⁾. O Legislador incluiu o dever do gestor federal de participação, coordenação, identificação, controle, prestação, promoção e auditoria, restando subjacentes os papéis dos atores em relação a como as informações circulariam. A lacuna da não indicação de política de informação e informática logo no início do SUS, iniciada em

2003 e instituída com a Portaria MS 589/2015^(13 p. 10), levou ao desenvolvimento de sistemas de informação fragmentados nas três esferas de governo⁽²²⁻²⁴⁾ espelhando o fenômeno que ocorreu no âmbito do Ministério da Saúde:

[...] os SIS foram conformados historicamente, de acordo com necessidades específicas e iniciativas isoladas de diferentes áreas, e não por meio de uma estratégia mais ampla que considerasse o setor saúde como um todo. Isto por sua vez, acarretou uma profunda fragmentação das bases de informação do SUS, além de uma grande redundância na produção de informações em saúde no contexto de cada sistema de informação^(13 p. 10).

Após a Lei Orgânica da Saúde, a edição de leis e de cada Norma Operacional Básica (NOB), levou, no conjunto, à ampliação do poder indutor e regulador do governo federal no processo de descentralização da saúde para municípios e estados, atrelado ao sistema tributário centralizado com mecanismos de transferências por ações e programas assistenciais⁽¹²⁾, com marchas e contramarchas no manejo da informação.

Na formulação das políticas de financiamento nos anos 1990,

As mudanças nos critérios e mecanismos de repasse dos recursos federais para as instâncias subnacionais de governo em 1991 foram formadas, em sua essência, pela cultura político-institucional e pelo instrumental técnico-operativo utilizado tradicionalmente pelo INAMPS⁽¹²⁾.

Recursos federais seriam transferidos de forma automática e regular segundo critério populacional, definido pela Lei 8.142/1990, a qual obrigava gestores infranacionais a se guiarem por bases de informação e por instrumentos, como Plano Plurianual de Saúde, manejar Fundos de Saúde e apresentar Conselho de Saúde. Ao longo da década, a transferência automática (não-tributária regular) guiada pela LOS e modulada pela NOB SUS 01/91, entre outras portarias de 1991 e 1992, finalmente regulamentada com o decreto nº 1.232/1994, ocorre em paralelo com mecanismos de transferência negociada (vinculadas a programas específicos com dependência de mecanismos convencionais) para os municípios numa tentativa de centralização por parte do governo federal^(10, 12).

Os diferentes arranjos dos repasses na efetivação dos modelos de descentralização de recursos foram passíveis de monitoramento, inicialmente, via o sistema de Finanças do Brasil (Finbra), criado em 1989, sob competência do Ministério da Fazenda, seguido pelo desenvolvimento do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos de Saúde (SIOPS), institucionalizado com a Portaria Conjunta MS/PGR-1163/2000, retificada pela Portaria Interministerial MS/PGR-446/2004^(25, 26) e outros, como o Sistema de Controle de Limite Financeiro da Média e Alta Complexidade (SISMAC) e a própria Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE) e sistemas de informação do Fundo Nacional de Saúde (FNS).

A qualidade das informações financeiras de saúde apresentou avanço incremental. O primeiro marco para o controle estatal foi a austeridade imposta com a Lei Complementar (LC) 101/2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), a qual, sob os pilares: planejamento, transparência, controle e responsabilidade, impõe, dentre outras medidas, restrições a gastos com recursos humanos, o que impulsionou a contratação de serviços privados. O segundo marco é a Emenda Constitucional EC29/2000, a qual estabeleceu gastos mínimo com ações e serviços públicos de saúde (ASPS) de 12% para estados e 15% para municípios em relação aos recursos arrecadados. Contudo, apenas com a Lei Complementar LC141/2012 se torna obrigatória a declaração de aplicação dos mínimos constitucionais.

Ainda que não obrigatória, a declaração em blocos de financiamento, estabelecida no chamado “Pacto pela Saúde” (PGM/MS 399/2006 e PGM/MS 204/2007), segundo os componentes “atenção básica”, “atenção de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar”, “vigilância em saúde”, “assistência farmacêutica”, “gestão do SUS”, e “investimentos na rede de serviços de saúde”, ofertou um instrumento para modular a gestão, segundo a agenda nas três esferas, e ofertar transparência para o controle social, o qual poderia aferir o percentual destinado em cada grupo de ação. Embora a tipificação dos repasses tenha sido destituída com a PGM/MS-3992/2017, a qual estabeleceu em apenas dois blocos, a saber, custeio e investimento, os sistemas de informação persistiram com as categorias anteriores em consonância à configuração do SUS. Com o congelamento de gastos estipulado na Emenda Constitucional EC 95/2016, um novo ciclo de austeridade é inaugurado, cujos impactos nos sistemas de informação devem ser averiguados.

Na atenção à saúde e vigilância, os sistemas de informação dos anos 1990 trouxeram como legado pré-SUS⁽²⁷⁾ dificuldades semelhantes para desenho de novas políticas a partir do traçado do perfil nosológico e epidemiológico^(13, 27). Entretanto, mesmo sem terminologia comum e falhas na integração, a adoção ampla da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID), publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), viabilizou estudos epidemiológicos longitudinais com a trajetória dos usuários ou, ao menos, estudos ecológicos com agregações por município quando não disponibilizado (deliberadamente ou devido à ausência) o identificador do usuário. Apesar das limitações, robustos repositórios se formaram, mantidos pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os Sistemas Nacionais de Informação, Censos e Inquéritos Domiciliares relacionados à saúde, que acumulam as principais informações para tomada de decisão, geridos pelo Ministério da Saúde são: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM, 1975), Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC, 1990); Sistema de Informação sobre Atenção Básica (SIAB, 1994); Sistema de Informações Hospitalares (SIH, 1991), Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA, 1991), Sistema Nacional de Agravos Notificáveis (SINAN, 1993). Já a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 1981), a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2013) e Assistência Médico-Sanitária (AMS, 1978-2009) são geridos pelo IBGE^(13, 28, 29).

Os anos de criação pontuados acima, na verdade, podem ser anteriores, se considerada a herança do modelo administrativo, sobretudo dos sistemas relacionados à atenção à saúde, com as dificuldades de identificação de estabelecimentos e usuários. Passaram-se seis anos, após a LOS, para a primeira menção direta a um cadastramento nacional de usuários do SUS, a portaria GM/MS nº 2.203, de 5 de novembro de 1996 (Norma Operacional Básica – NOB96)⁽¹³⁾. Os dados de identificação viriam a ser pacificados a partir da Portaria 940/2011 com o barramento do CNS, cujos movimentos incluíram a formação do registro “padrão ouro” do usuário com o *Master Patient Index* (MPI) e de aplicação para verificação de usuários com o *Patient Identifier Cross-Referencing* (PIX)⁽³⁰⁾.

A colaboração com a academia vem sendo fundamental para o processo de deduplicação com técnicas de vinculação probabilístico-determinística^(31–33). O processo de identificação do usuário é determinante para as estatísticas de diagnósticos, internações e óbitos, realizadas por diferentes sistemas de informação. Os cuidados com registros identificados devem atender à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) 13.709/2018, de modo a preservar a privacidade do usuário⁽³⁴⁾ e viabilizar a gestão da saúde pública.

A coleta de dados hospitalares e ambulatoriais avançou com a Portaria GM/MS 221/1999, instituindo a Comunicação de Internação Hospitalar (CIH), substituída, mais tarde, pela Comunicação de Informação Hospitalar e Ambulatorial (CIHA), com a Portaria GM/MS 1.171/2011, de modo a conter os atendimentos não registrados no Sistema de Informação Ambulatorial (SIA), porém, com relatos de baixa cobertura, por exemplo, no registro de partos não SUS em comparação ao de nascidos vivos esperados, deduzidos os partos realizados no SUS⁽³⁵⁾. Nesse período, outros intentos como o Sistema de Centrais de Regulação (SISREG, 2006) e o Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI, 2010) foram acompanhados de inflexão nos dados nacionais de saúde, em parte, devido à Portaria SAS/MS 311/2007, a qual estabeleceu que a

[...] atualização sistemática dos bancos de dados dos sistemas de informações SCNES, SIA e SIH, é responsabilidade dos municípios, estados e Distrito Federal, devendo ser encaminhados, ao Departamento de Informática do SUS DATASUS/SE/MS.

Conjuntamente com o estabelecido pela Portaria SAS/MG 472/2008, da tabela de procedimentos mantida pelo SIGTAP, os dados após essa data apresentam aumento em volume, conforme ilustrado na **Tabela 1** com dados abertos.

TABELA I - Exemplo de repositórios disseminados pelo Ministério da Saúde.

Sistema de Informação de Saúde	Megabytes do arquivo DBC*		registros		período
	1992-2007	2008-2020	1992-2007	2008-2020	
CIH - Comunicação de Internação Hospitalar		157 (0,1%)		7.676.888 (0,1%)	01/2008 04/2011
CIHA - Comunicação de Informação Hospitalar e Ambulatorial		2.071 (0,8%)		144.569.559 (1,6%)	01/2011 - 08/2020
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde	2.810 (1,1%)	26.253 (10,6%)	79.262.467 (0,9%)	719.417.278 (7,7%)	08/2005 08/2020
SIA - Sistema de Informação Ambulatorial	5.746 (2,3%)	150.052 (60,7%)	59.6416.686 (6,4%)	5.097.541.728 (54,9%)	07/1994 08/2020
SIH - Sistema de Informação Hospitalar	16.336 (6,6%)	37.546 (15,2%)	853.529.012 (9,2%)	1.642.006.458 (17,7%)	01/1992 08/2020
SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade	627 (0,3%)	1.257 (0,5%)	14.372.740 (0,2%)	15.746.471 (0,2%)	12/1996 12/2018
SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação	57 (0,0%)	887 (0,4%)	1.298.773 (0,0%)	17.141.798 (0,2%)	12/2001 12/2019
SINASC - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos	997 (0,4%)	2.252 (0,9%)	4.7486.941 (0,5%)	43.919.848 (0,5%)	12/1994 12/2018
SISPRENATAL - Sistema de Acompanhamento da Gestante		222 (0,1%)		5.591.213 (0,1%)	01/2012 12/2014
Total	247.269	(100,0%)	9.285.977.860	(100,0%)	01/1992 08/2020

Fonte: Elaboração própria com dados coletados em 11/10/2020 de <ftp://ftp.datasus.gov.br/dissemin/publicos/> com a ferramenta SABELS⁽³⁷⁾.

* DBC é o formato disseminado pelo MS, um compactado de *dBase File* (DBF) o qual pode ser aberto pelo *tabwin*⁽³⁶⁾.

O aumento de registros foi acompanhado pelo de qualidade⁽³⁸⁾. Contudo, determinadas estatísticas poderiam ser mais confiáveis com a integração de bases, como o número de óbitos ocorridos em ambiente hospitalar público ser mais representativo no SIM do que no SIH^(38, 39).

Exemplos de fragmentação da informação, devido à identificação, decorrem em diversas ações do SUS. Existem diversos sistemas de informação da assistência farmacêutica desenvolvido pelo gestor federal como o SIA, o hórus (criado em 2009)⁽⁴⁰⁾ e o sistema autorizador do Farmácia Popular (FP, criado em 2004)⁽⁴¹⁾. Na assistência farmacêutica, o escopo do FP é a atenção básica. O escopos do SIA e hórus é a atenção básica, média e alta complexidade. O SIA identifica os usuários com CNS e medicamentos com a tabela mantida pelo SIGTAP. O hórus utiliza CNS e Catálogo de Materiais (CATMAT, Ministério do Planejamento) e o FP utiliza Cadastro de Pessoa Física (CPF, Receita Federal) e código de barras. Os sistemas não são integrados e os dados de

dispensação não estão disponíveis para o gestor local, o que dificulta, por exemplo, o planejamento do elenco disponibilizado em cada Unidade Básica de Saúde (UBS) sem o conhecimento da sobreposição do atendimento nas farmácias privadas, ou mesmo, se houve dupla dispensação^(41, 42).

Manter o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) é outro obstáculo para a integração. Criado em 2000 pela Portaria SAS/MS nº 403/2000, cujo sistema foi lançado em 2005 (SCNES), o CNES mapeia mensalmente a infraestrutura física e recursos humanos em saúde. Ainda que a ANVISA tenha estabelecido a obrigatoriedade⁽⁴³⁾, muitos estabelecimentos públicos e privados, tais como drogarias que prestam serviços ao SUS, são mais facilmente identificados, ou deduplicados, pelo Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ⁽⁴⁴⁾. Em que pese este fato, o CNES é uma estratégia de integração de dados, a qual deve ser fortalecida para auxiliar municípios e estados que não mantêm atualizadas informações relativas a abertura, fechamento e serviços existentes⁽⁴⁵⁾.

Outra camada da fragmentação foi a utilização de ferramentas proprietárias em detrimento do uso de código-fonte aberto, o que dificultou a formulação conjunta e incorporação de sistemas de informação^(24, 37).

3.4 POLÍTICA NACIONAL DE INFORMAÇÃO E INFORMÁTICA EM SAÚDE (PNIIS)

O conjunto de normas relativas ao registro de dados constituiu de forma tácita uma política de informação e informática. A PNIIS é o amadurecimento de diversas ações esboçadas inicialmente em comunidades, como a do grupo formado em 1992, quando a Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva (Abrasco) promoveu uma oficina intitulada “Utilização de grandes bancos de dados nacionais”. O grupo técnico formado no encontro apontou, em 2000, a necessidade da construção “de uma Política Nacional de Informações em Saúde para o país”. Porém, apenas com a Portaria 589/2015 que instituiu a PNIIS é possível dizer que há uma condução formal estruturante, a qual estabelece os princípios e diretrizes da estratégia de saúde digital (e-saúde), monitoramento e avaliação, financiamento e responsabilidades^(22, 23, 46, 47).

A Portaria 589/2015 destacou a produção da informação como elemento estruturante da universalidade, a integralidade e a equidade social com democratização do seu acesso para ações de controle e participação social, coletiva e individual. Estabeleceu ainda outros marcos fundamentais para operar o SUS e nortear ações de tecnologia da informação e comunicação (TIC), como a garantia de desenvolvimento de sistemas de informação pactuados de forma tripartite, controle de acesso autorizado a bancos de dados, autonomia infranacional, garantindo interoperabilidade com bases nacionais e o estabelecimento de metodologias de monitoramento e avaliação. Foi estipulado que as ações da PNIIS devem estar presentes nos instrumentos de planejamento do SUS: I) planos de saúde, II) Programações Anuais de Saúde; e III) Relatórios Anuais de Gestão⁽²³⁾.

Estabelecido pela Portaria nº 2.073/GM, de 31 de agosto de 2011, que regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade, desdobramentos da PNIIS levaram à integração de sistemas não apenas com a interoperabilidade funcional, com base em regras estabelecidas, tal como citado entre SIGTAP e TUSS, mas a interoperabilidade semântica com base em conceitos de domínio^(22, 48).

A frente mais recente para integrar os dados do SUS é a Rede Nacional de Dados em Saúde (<https://rnds.saude.gov.br/>), instituída pela Portaria 1.434/2020, a qual fundamenta, na prática, o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). A RNDS une dados dos sistemas de informação: SIA, SIH, SIM, SINAN, SI-PNI, hórus, entre outros, incluindo abertura para alimentação da rede de assistência privada. A RNDS foi desenhada em *blockchain* federado entre todos os estados, com o padrão estado da arte para interoperabilidade *Fast Healthcare Interoperability* (FHIR) sob modelo de comunicação HL7 da *International Standards Organization* (ISO)⁽⁴⁹⁾.

A lacuna histórica de prontuário eletrônico universal a ser preenchida pela RNDS tem repercussão no manejo da pandemia de 2020. A Portaria 1.792/2020 estabeleceu, em julho, a obrigatoriedade de envio à RNDS de testes diagnóstico para SARS-CoV-2 realizados por laboratórios da rede pública e da rede privada. A partir do dispositivo, cabe aos gestores das três esferas aderirem e consumirem a base para tomada de decisão clínica. Um movimento natural da RNDS, atualmente focada no indivíduo, é a disponibilização de dados anonimizados e individualizados para estudos populacionais, sendo previsto *data lake* para ciência de dados⁽⁴⁹⁾.

3.5 CIÊNCIA DE DADOS, DADOS ABERTOS E CIÊNCIA ABERTA

A estratégia de disseminação é essencial para a gestão infranacional, a qual se aproveita da integração dos próprios dados disseminados⁽³⁶⁾. Nesse sentido, merece destaque a Rede Integrada de Informações para a Saúde (RIPSA), atualmente em <http://www.ripsa.org.br/>, instituída pela Portaria GM/MS nº 2.390/1996, e a Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE), <https://sage.saude.gov.br/>, instituída pela Portaria GM/MS nº 406/2012, sendo o Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS (DEMAS/SE/MS) o órgão responsável pela gestão e manutenção dos dados e indicadores para saúde pública, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme Portaria GM/MS nº 1.839/2020.

A RIPSA categorizou centenas de indicadores demográficos, socioeconômicos, morbidade, mortalidade, fatores de risco e proteção, recursos e cobertura, e foi um marco na qualificação da informação sobre saúde pública brasileira^(50, 51). A SAGE e o tabnet⁽³⁶⁾ dão acesso à informação em saúde e possuem a vantagem de acessar dados atualizados e agregados via plataformas de Inteligência de Negócios (BI, do inglês, *Business Intelligence*). A apresentação de informações é consonante com a estratégia de disseminação de dados individualizados e desidentificados, dando liberdade para o desenvolvimento de soluções personalizadas de análise de situação. Inúmeros esforços de consolidação e apresentação de dados foram realizados nesse sentido^(37, 52–57).

Uma estratégia acertada constituída com os repositórios de saúde foi a disseminação, sobretudo a partir de sistemas transversais como o SIA. Embora sistemas com mais de dez anos como o hórus e o FP não apresentem dados abertos e individualizados por usuário, parte dos registros de dispensação são disseminados via SIA. Dados do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) se destacam, uma vez que é possível avaliar a dispensação de mais de 500 medicamentos para 6 milhões de usuários, sob protocolos clínicos do âmbito da Comissão Nacional de Incorporação de Novas Tecnologias no SUS (CONITEC), a partir da avaliação do Laudo para Solicitação, Avaliação e Autorização de Medicamentos do CEAF (LME)⁽³⁷⁾.

A não apresentação do dado individualizado por usuário nos registros administrativos é uma dificuldade para estabelecer indicadores, restringindo muitas análises a estudos ecológicos⁽⁵¹⁾. Entretanto, nos dados abertos do SIA é possível encontrar informações individualizadas com o CNS criptografado de dados referentes a cirurgia bariátrica, confecção de fístula, nefrologia, quimioterapia, radioterapia, entre outros. Infelizmente, os demais repositórios disseminados, como o SIH e SIM, são individualizados, porém, não apresentam uma chave para atrelar registros ao mesmo indivíduo, ou seja, não são vinculados. Sem essa chave não é possível saber, com os dados abertos, se o usuário de medicamento foi internado ou veio a óbito, por exemplo⁽³⁷⁾.

Recentemente, o Datasus, em consonância com a política da Lei de Acesso à Informação (Lei 12.527/2011) e visando transparência ativa com painéis e dados abertos, lançou o <https://opendatasus.saude.gov.br/>. Embora ainda não apresente dados na magnitude dos nove bilhões de registros abertos via <ftp://ftp.datasus.gov.br/dissemin/publicos/>, o opendatasus nasce com os paradigmas atuais de automação com o recurso de Interface de Programação de Aplicações - API (do inglês *Application Programming Interface*). Dentre as bases de dados recentes, destacam-se o Registro de Ocupação Hospitalar COVID-19, Notificações de Síndrome Gripal, SRAG 2020 - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave e Distribuição de Equipamentos de Proteção Individual e Insumos. O MS disponibiliza diariamente, ainda, a planilha dos casos e óbitos por COVID-19 por município, a qual pode ser baixada manualmente em <https://covid.saude.gov.br/>. Outra iniciativa de divulgação ocorreu pelo Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) com o painel COVID-19⁽⁵⁸⁾ e de excesso de mortalidade⁽⁵⁹⁾.

A resposta à pandemia contou com informações pregressas do CNES (leitos; profissionais enfermeiros, técnicos e assistentes de enfermagem, fisioterapeuta e médicos e equipamentos, com destaque para ventiladores pulmonares), e com estudos pregressos do perfil de morbimortalidade para síndrome respiratória aguda grave (SRAG) advindos do SIH e SIM⁽⁶⁰⁾. Contudo, tais bases de dados abertos são disponibilizadas com algumas semanas de atraso, gerando uma corrida para consolidação de dados por cada ente federativo e pela sociedade civil. Assim, boa parte dos dados circulou com variado grau tecnológico e padrões de informação, seja em planilhas, seja por meio de API.

Inúmeros esforços para consolidação de dados e disponibilização de ferramentas para tomada de decisão foram realizados, tais como a Rede COVID da Fiocruz-BA⁽⁶¹⁾; o repositório brasil.io, o mais acessível e aberto da pandemia⁽⁶²⁾; o relatório de mobilidade comunitária

da google⁽⁶³⁾; as calculadoras de insumos, casos e óbitos da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); e a calculadora de pressão hospitalar desenvolvida por pesquisadores voluntários da USP e UnB⁽⁶⁴⁾.

Apesar do modelo de negócios com patentes e investidores ainda ser predominante no século XXI, vem crescendo esforços de ciência aberta, seja com código-fonte aberto, dados abertos ou acesso livre, sobretudo em situação de crise como a pandemia de 2020 ⁽⁶⁵⁾. Algumas iniciativas de inteligência artificial foram realizadas durante a pandemia no Brasil e no mundo para detecção de casos suspeitos, monitoramento em larga escala, interação com terapias experimentais, diagnóstico de pneumonia e uso de dados coletados automaticamente via dispositivos no universo da Internet das Coisas (IoT, do inglês, *Internet of Things*), como apontado em revisões recentes ^(66, 67). Iot aplicada para Covid-19 reduziu carga de trabalho para prevenção e controle clínico com rastreamento em tempo real, monitoramento remoto, diagnóstico rápido, rastreamento de contatos com dispositivos móveis em sinergia com técnicas de inteligência artificial para agrupamento, triagem e vigilância ⁽⁶⁸⁾.

A aplicação dinâmica de novas tecnologias requer novas práticas de gestão. Ante à miríade de técnicas e formas de teste e coleta realizados no território brasileiro, a não pactuação dos parâmetros em tempo hábil impossibilitou estabelecer dados confiáveis de prevalência nas semanas epidemiológicas cruciais da pandemia ⁽⁶⁹⁾. Ainda que tenhamos tecnologias, estado da arte, à disposição, o principal desafio do gestor brasileiro ainda é o mesmo desde a fundação do SUS: pactuação e coleta de dados com semântica comum entre os atores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gestor do século XXI, sanitarista ou não, possui algo que os formuladores do SUS não tinham: grandes repositórios de dados e poder computacional. Novos recursos são acompanhados de novos perfis profissionais. Além das consolidadas estatística e epidemiologia, o tomador de decisão deve conhecer informática em saúde e ciência de dados, bem como estar ciente que decisões políticas precisam ser tomadas com base em evidência, sobretudo de mundo real. A evidência decorre com informação e esta com uma política formal de informação e informática.

A capacidade de resposta pelos gestores do sistema de saúde deriva da infoestrutura dos mecanismos de controle, sobretudo, dos registros eletrônicos de saúde (RES). A inteligência, humana ou computacional, do sistema de saúde enquanto instituição é resultado da forma orgânica como usuários, trabalhadores e gestores processam sinais e operam seus múltiplos sentidos, resultando na efetividade e aprimoramento das ações.

A fragmentação dos sistemas de informação entre esferas de governo, níveis de atenção e disseminação para o controle, e o decorrente ruído na comunicação herdado, é vencida com esforços de integração, sobretudo os ocorridos em face da Sars-Cov-2. A pandemia de 2020 tomou

de assalto os gestores, os quais tiveram que acelerar o desenvolvimento de ferramentas, sobretudo para controle epidemiológico identificado. Ainda restam perguntas, por exemplo, se conseguiremos monitorar com bases administrativas a efetividade e segurança das vacinas para Sars-CoV-2 de forma longitudinal, isto é, com coortes onde a identificação unívoca do indivíduo é imprescindível. O desafio da identificação do usuário do SUS e integração de dados clínico-laboratoriais, de procedimentos e de morbimortalidade ainda é presente e, se vencido, trará para o sistema de saúde o uso mais custo-efetivo de tecnologias de saúde no atendimento das especificidades de cada população. As bases massivas consolidadas trarão, cada vez mais, para o SUS, decisões baseadas no processo de descoberta de conhecimento KDD com técnicas automatizadas de aprendizado de máquina e inteligência artificial.

Grandes lições foram aprendidas nesses trinta anos. A principal delas é que construímos um sistema único que urge se articular entre níveis assistenciais e esferas de gestão com ações retroalimentadas por dados e informações sob estratégia de informação e informática pactuada como motriz da sinergia entre as partes.

REFERÊNCIAS

1. KEARSLEY, Greg e Michael J. MARQUARDT. Infostructures: Technology, learning, and organizations. *Web-based training* [online]. 2001, 27–32. Disponível em: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=bfKmplYXrFIC&oi=fnd&pg=PA27&dq=Infostructures+Technology+learning+and+organizations&ots=dD1csHM3gd&sig=MrDjtBj6Qb_j4ikrPwnI_xm0tU4
2. MARCHILDON, Gregory P. e Kathleen MCNUT. *Infostructure and the revitalization of public health in Canada* [online]. 2007. ISSN 1488-917X. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.12927/hcpap.2007.18757>
3. ARRETCHE, Marta. Federalismo e igualdade territorial: uma contradição em termos? *DADOS-Revista de Ciências Sociais* [online]. 2010, 53(3), 587–620. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/218/21817696003.pdf>
4. ARRUDA, C., S. G. R. LOPES e Mhal KOERICH. Redes de atenção à saúde sob a luz da teoria da complexidade. *Esc. Anna Nery Rev* [online]. 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/saudepublica/resource/pt/lil-741495>
5. MATUS, C. Adeus senhor presidente: planejamento, antiplanejamento e governo. *Recife: Litteris*. 1989.
6. ZAKI, Mohammed J. e Jr WAGNER MEIRA. *Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms*. B.m.: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9780521766333.
7. MOONEY, Stephen J. e Vikas PEJAVER. Big Data in Public Health: Terminology, Machine Learning, and Privacy. *Annual review of public health* [online]. 2018, 39, 95–112. ISSN 0163-7525. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040617-014208>
8. SOUZA, Luis Eugenio Portela Fernandes de, Jairnilson Silva PAIM, Carmen Fontes TEIXEIRA, Lígia BAHIA, Reinaldo GUIMARÃES, Naomar de ALMEIDA-FILHO, Cristianí Vieira MACHADO, Gastão Wagner CAMPOS e Gulnar AZEVEDO-E-SILVA. Os desafios atuais da luta pelo direito universal à saúde no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2019, 24, 2783–2792 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.34462018>
9. BAHIA, Ligia e Mario SCHEFFER. O SUS e o setor privado assistencial: interpretações e fatos. *Saúde em Debate* [online]. 2018, 42, 158–171 [acessado. 2019-07-31]. ISSN 0103-1104. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018s312>
10. MOREIRA, Laura Monteiro de Castro, Felipe FERRÉ e Eli Iola Gurgel ANDRADE. Financiamento, descentralização e regionalização: transferências federais e as redes de atenção em Minas Gerais, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2017, 4(22), 1245–1256.

11. UGÁ, Maria Alicia Domínguez e Elaine Machado LÓPEZ. Os hospitais de pequeno porte e sua inserção no SUS. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2007, 12, 915–928 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000400013>
12. LEVCOVITZ, Eduardo, Luciana Dias DE LIMA e Cristiani Vieira MACHADO. *Política de saúde nos anos 90: relações intergovernamentais e o papel das Normas Operacionais Básicas* [online]. 2001. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/s1413-81232001000200002>
13. BRASIL. *Sistemas de Informação da atenção à saúde. Contextos históricos, avanços e perspectivas no SUS*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. ISBN 9788562258107.
14. PORÉM, Maria Eugênia, Tamara DE SOUZA BRANDÃO GUARALDO, Raquel CABRAL e Roseane ANDRELO. *Competência em comunicação e cultura de inovação nas organizações: breves reflexões* [online]. 2016. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.13037/ci.vol17n33.3485>
15. NASCIMENTO, Vânia Barbosa do. Interdependência e autonomia na gestão pública da saúde. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política* [online]. 2001, (52), 29–69. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-64452001000100003&script=sci_arttext
16. BRASIL. Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. *Casa Civil. Diário Oficial da União* [online]. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm
17. VIACAVA, Francisco, Ricardo Antunes Dantas de OLIVEIRA, Carolina de Campos CARVALHO, Josué LAGUARDIA e Jaime Gregório BELLIDO. SUS: oferta, acesso e utilização de serviços de saúde nos últimos 30 anos. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2018, 23, 1751–1762 [acessado. 2019-11-14]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.06022018>
18. GIOVANELLA, Ligia, Adriana MENDOZA-RUIZ, Aline de Carvalho Amand PILAR, Matheus Cantanhêde da ROSA, Gabrieli Branco MARTINS, Isabela Soares SANTOS, Danielle Barata SILVA, Jean Mendes de Lucena VIEIRA, Valeria Cristina Gomes de CASTRO, Priscilla Oliveira da SILVA e Cristiani Vieira MACHADO. Sistema universal de saúde e cobertura universal: desvendando pressupostos e estratégias. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2018, 23, 1763–1776 [acessado. 2020-11-18]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.05562018>
19. CHRIZOSTIMO, Raquel Marinho, Zenith Rosa SILVINO, Miriam Marinho CHRIZOSTIMO, Maritza Consuelo Ortiz SÁNCHEZ, Helen Campos FERREIRA e Fernanda Pessanha de OLIVEIRA. Judicialização da saúde decorrente dos planos de pré-pagamento e o direito sanitário: revisão integrativa. *Revista brasileira de enfermagem* [online]. 2020, 73(3). ISSN 0034-7167. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672020000300300&script=sci_arttext&tlng=pt

20. BAHIA, Ligia, Mario SCHEFFER, Mario Dal POZ e Claudia TRAVASSOS. Planos privados de saúde com coberturas restritas: atualização da agenda privatizante no contexto de crise política e econômica no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2016, 32, e00184516 [acessado. 2020-10-18]. ISSN 0102-311X. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00184516>
21. CONTE, Danielle, Ligia BAHIA, Elza Laurentino DE CARVALHO, Artur Monte CARDOSO e Paulo Marcos SOUZA. Oferta pública e privada de leitos e acesso aos cuidados à saúde na pandemia de COVID-19 no Brasil [online]. sem data. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1316>
22. VASCONCELLOS, Miguel Murat e OTHERS. Política Nacional de Informação, Informática e Comunicação em Saúde: um pacto a ser construído. *Saúde em debate* [online]. 2005, 29(69), 86–98. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4063/406345217011.pdf>
23. BRASIL. *Política Nacional de Informação e Informática em Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. ISBN 9788533423534.
24. CORTIZO, Carlos Tato. *Sistemas de informática e informação da atenção básica do Sistema Único de Saúde e o software livre: possibilidades e perspectivas* [online]. B.m., 2007. MSc. Faculdade de Saúde Pública. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.11606/d.6.2007.tde-24102008-171441>
25. MEDEIROS, Katia Rejane de, Paulette Cavalcanti de ALBUQUERQUE, George Tadeu Nunes DINIZ, Fabio Lima ALENCAR e Ricardo Antônio Wanderley TAVARES. Bases de dados orçamentários e qualidade da informação: uma avaliação do Finanças do Brasil (Finbra) e do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops). *Revista de Administração Pública* [online]. 2014, 48(5), 1113–1133. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122014000500003&script=sci_arttext
26. FELICIANO, Marciana, Katia Rejane de MEDEIROS, Simara Lopes DAMÁZIO, Fabio Lima ALENCAR e Adriana Falangola Benjamin BEZERRA. Avaliação da cobertura e completitude de variáveis de Sistemas de Informação sobre orçamentos públicos em saúde. *Saúde em Debate* [online]. 2019, 43, 341–353 [acessado. 2020-10-18]. ISSN 0103-1104. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912104>
27. DE MENDONÇA, Maria Cristina L. G., Maria Suzana de L. SOUZA, Rosa Maria Q. NEHMY, Eli G. A. CUNHA, Jorge A. N. BICHUETTI e Alaneir F. dos SANTOS. Avaliação de dados nosológicos em prontuários ambulatoriais. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 1990, 6, 293–305. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/1990.v6n3/293-305/es/>
28. PINTO, L. F. e M. P. S. FREITAS. Sistemas Nacionais de Informação e levantamentos populacionais: algumas contribuições do Ministério da Saúde e do IBGE para a análise das capitais *Ciência & Saúde* [online]. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2018.v23n6/1859-1870/pt/>

29. TEIXEIRA, Hugo Vocurca e Marcelo Gouvêa TEIXEIRA. Financiamento da saúde pública no Brasil: a experiência do Siops. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2003, 2(8), 379–391.
30. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Barramento do CNS* [online]. 2020 [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <http://datasus1.saude.gov.br/inter/642-barramento-do-cns>
31. JUNIOR, Augusto Afonso Guerra, Ramon Gonçalves PEREIRA, Eli Iola GURGEL, Mariângela CHERCHIGLIA, Leonardo Vinicius DIAS, Juliano ÁVILA, Núbia SANTOS, Afonso REIS, Francisco Assis ACURCIO e Wagner Meira JUNIOR. Building the National Database of Health Centred on the Individual: Administrative and Epidemiological Record Linkage-Brazil, 2000-2015. *International Journal of Population Data Science* [online]. 2018, 3(1). Disponível em: <https://ijpds.org/article/view/446>
32. CHERCHIGLIA, Mariângela Leal, Augusto Afonso GUERRA JÚNIOR, Eli Iola Gurgel ANDRADE, Carla Jorge MACHADO, Francisco de Assis ACÚRCIO, Wagner MEIRA JÚNIOR, Bruno Diniz de PAULA e Odilon Vanni de QUEIROZ. A construção da base de dados nacional em terapia renal substitutiva (TRS) centrada no indivíduo: aplicação do método de linkage determinístico-probabilístico. *Revista brasileira de estudos de populacao* [online]. 2007, 24(1), 163–167. ISSN 0102-3098. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-30982007000100010&script=sci_arttext&tlng=pt
33. DE ANDRADE, Kaio Vinicius Freitas, Joilda SILVA NERY, Julia MOREIRA PESCARINI, Anna RAMOND, Carlos Antônio DE SOUZA TELES SANTOS, Maria Yury ICHIHARA, Maria Lucia FERNANDES PENNA, Elizabeth B BRICKLEY, Laura C RODRIGUES, Liam SMEETH, Mauricio L BARRETO, Susan MARTINS PEREIRA e Gerson OLIVEIRA PENNA. Geographic and socioeconomic factors associated with leprosy treatment default: An analysis from the 100 Million Brazilian Cohort. *PLoS neglected tropical diseases* [online]. 2019, 13(9), e0007714. ISSN 1935-2727. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007714>
34. ALMEIDA, Bethania, Danilo DONEDA, Maria Yury ICHIHARA, Manoel BARRAL-NETTO, Gustavo Correa MATTA, Elaine Teixeira RABELLO, Fabio CASTRO GOUVEIA e Mauricio BARRETO. *Preservação da privacidade no enfrentamento da COVID-19: dados pessoais e a pandemia global* [online]. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/scielopreprints.421>
35. PINHEIRO, Rejane Sobrino, Juliana Romualdo do Nascimento DA SILVA, Cláudia Risso DE ARAUJO LIMA e Cláudia Medina COELI. *Cobertura da Comunicação de Informação Hospitalar e Ambulatorial (CIHA) utilizando os partos registrados no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos, Brasil, 2006 a 2009* [online]. 2012. Disponível em: <https://doi.org/doi:10.1590/s0102-311x2012000500018>
36. SILVA, N. P. A utilização dos programas TABWIN e TABNET como ferramentas de apoio à disseminação das informações em saúde [Dissertação de Mestrado]. *Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz*. 2009.

37. FERRÉ, Felipe, Gustavo DE OLIVEIRA, Mariana DE QUEIROZ e Flávio GONÇALVES. Sala de Situação aberta com dados administrativos para gestão de Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas de tecnologias providas pelo SUS. In: *Anais Principais do XX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde* [online]. B.m.: SBC, 2020, p. 392–403 [acessado. 2020-10-16]. ISSN 0000-0000. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.5753/sbcas.2020.11530>
38. CERQUEIRA, Daniel Ricardo de Castro, Paloma Palmieri ALVES, Danilo Santa Cruz COELHO, Milena V. M. REIS e Adriana S. LIMA. Uma Análise da base de dados do Sistema de Informação Hospitalar entre 2001 e 2018: dicionário dinâmico, disponibilidade dos dados e aspectos metodológicos para a produção de indicadores sobre violência [online]. 2019. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9409>
39. AMARAL, Tereza Cristina Lins. *Mortalidade hospitalar na rede SUS: espelho dos óbitos ocorridos na população brasileira?* [online]. B.m., 2002. MSc. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/monografia_Tereza_Cristina_L_Amaral.pdf
40. COSTA, Karen Sarmento e José Miguel do NASCIMENTO Jr. HÓRUS: inovação tecnológica na assistência farmacêutica no sistema único de saúde. *Revista de Saúde Pública* [online]. 2012, 46, 91–99 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 0034-8910. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2012.v46suppl1/91-99/>
41. ALENCAR, Tatiane de Oliveira Silva, Patrícia Sodré ARAÚJO, Ediná Alves COSTA, Rafael Damasceno BARROS, Yara Oyrarn Ramos LIMA e Jairnilson Silva PAIM. Programa Farmácia Popular do Brasil: uma análise política de sua origem, seus desdobramentos e inflexões. *Saúde em Debate* [online]. 2018, 42, 159–172 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 0103-1104. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018s211>
42. MATTOS, Leonardo, Rondineli SILVA, Gabriela CHAVES e Vera LUIZA. Assistência farmacêutica na atenção básica e Programa Farmácia Popular: a visão de gestores de esferas subnacionais do Sistema Único de Saúde. *Saúde e Sociedade* [online]. 2019, 28, 287–298 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 0104-1290. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/s0104-12902019170442>
43. BRASIL. *Resolução RDC No 63, de 25 de novembro de 2011. Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Saúde* [online]. B.m.: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/rdc0063_25_11_2011.html
44. MACHADO, Juliana Pires, Mônica MARTINS e Iuri da Costa LEITE. Qualidade das bases de dados hospitalares no Brasil: alguns elementos. *Revista brasileira de epidemiologia = Brazilian journal of epidemiology*. 2016, 3(19), 567–581. ISSN 1415-790X.

45. ROCHA, Thiago Augusto Hernandes, Núbia Cristina da SILVA, Allan Claudius Queiroz BARBOSA, Pedro Vasconcelos AMARAL, Elaine THUMÉ, João Victor ROCHA, Viviane ALVARES e Luiz Augusto FACCHINI. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde: evidências sobre a confiabilidade dos dados. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2018, 23, 229–240 [acessado. 2020-10-17]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018231.16672015>
46. CAVALCANTE, Ricardo Bezerra, Marta Macedo Kerr PINHEIRO, Yoshimi José Ávila WATANABE e Cristiano José da SILVA. Grupo técnico de informação em saúde e populações: contribuições para a política nacional de informação e informática em saúde. *Perspectivas em Ciência da Informação* [online]. 2015, 20(1), 92–119 [acessado. 2020-10-19]. ISSN 1413-9936. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/1905>
47. CAVALCANTE, Ricardo Bezerra, Marta Macedo KERR-PINHEIRO, Eliete Albano de Azevedo GUIMARÃES e Richardson Machado MIRANDA. Panorama de definição e implementação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2015, 31, 960–970 [acessado. 2020-10-19]. ISSN 0102-311X. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00095014>
48. EPALM. *Interoperability in Healthcare* [online]. 30. julho 2020 [acessado. 2020-10-17]. Disponível em: <https://www.himss.org/resources/interoperability-healthcare>
49. BRASIL. *Book de aniversário de 29 anos do DATASUS. Realizações do último ano (2019-2020). A estrada para a transformação digital do SUS* [online]. B.m.: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/DATASUS-29-A-NOS-Book-das-realiza%C3%A7%C3%B5es-de-2019-a-2020-A-Estrada-para-aTransforma%C3%A7%C3%A3o-Digital-do-SUS.pdf>
50. JÚNIOR, Risi e João BAPTISTA. Informação em saúde no Brasil: a contribuição da Ripsa. *Ciencia & saude coletiva* [online]. 2006, 11(4), 1049–1053. ISSN 1413-8123. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232006000400025&script=sci_arttext
51. SIA, Informações Ambulatoriais e Ambulatorial Básico SIGAB. Compatibilização de Sistemas e Bases de Dados (CBD) da Rede Integrada de Informações para a Saúde (RIPSA)-Informe Final [online]. sem data. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S0104-16731997000300006&script=sci_arttext
52. PEREIRA, Bernadete dos Santos e Elaine TOMASI. Instrumento de apoio à gestão regional de saúde para monitoramento de indicadores de saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [online]. 2016, 25, 411–418 [acessado. 2020-01-18]. ISSN 2237-9622. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742016000200019>
53. CÂMARA, Tarsila Myrtle Alves e OTHERS. Plano de implantação da sala de situação na diretoria geral de gestão do trabalho da secretaria municipal de saúde do Recife [online]. 2011. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/29224>

54. DEININGER, Layza de Souza Chaves, Kerle Dayana Tavares de LUCENA, Daniela Cristina Moreira Marculino de FIGUEIREDO, César Cavalcanti da SILVA, Ana Eloísa Cruz de OLIVEIRA e Ulisses Umbelino dos ANJOS. A sala de situação da dengue como ferramenta de gestão em saúde. *Saúde em Debate* [online]. 2014, 38(100), 50–56 [acessado. 2019-07-12]. ISSN 0103-1104. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.5935/0103-104.20140013>
55. MOYA, José, João Baptista RISI JUNIOR, Ayrton MARTINELLO, Ernani BANDARRA, Helvécio BUENO e Otaliba Libânio de MORAIS NETO. *Sala de Situação em Saúde: compartilhando as experiências do Brasil*. B.m.: Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, 2010.
56. SANTOS, Ricardo da Silva, Ricardo DA SILVA SANTOS e Marco Antonio GUTIERREZ. *MINERSUS Ambiente computacional para extração de informações para a gestão da saúde pública por meio da mineração dos dados do SUS* [online]. 2008. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.4322/rbeb.2012.050>
57. SELLERA, Paulo Eduardo Guedes, Christiane Braga Martins de BRITO, Márcia Benévolo JOVANOVIC, Soraia Ofugi RODRIGUES, Carlos Fernando Dal Sasso de OLIVEIRA, Soraya Oliveira dos SANTOS e Luci Fabiane Scheffer MORAES. A Implantação do Sistema de Monitoramento e Avaliação da Secretaria Estadual de Saúde do Distrito Federal (SES/DF). *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2019, 24(6), 2085–2094 [acessado. 2019-12-09]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018246.07952019>
58. CONASS. *Painel Covid-19* [online]. 2020 [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>
59. CONASS. *Painel de análise do excesso de mortalidade por causas naturais no Brasil em 2020* [online]. 2020 [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://www.conass.org.br/indicadores-de-obitos-por-causas-naturais/>
60. ROSSETTO, Erika Valeska e Expedito José de Albuquerque LUNA. Relacionamento entre bases de dados para vigilância da pandemia de influenza A(H1N1)pdm09, Brasil, 2009-2010. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2016, 32, e00014115 [acessado. 2020-10-19]. ISSN 0102-311X. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00014115>
61. *Cidacs* [online]. [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/plataforma/rede-covida/>
62. *Home - Brasil.IO* [online]. [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://brasil.io/home/>
63. GOOGLE. *COVID-19 Community Mobility Reports* [online]. [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://www.google.com/covid19/mobility/>
64. *Covid-calc – Pressão hospitalar por Covid-19 – COVID-19 BRASIL* [online]. [acessado. 2020-10-19]. Disponível em: <https://ciis.fmrp.usp.br/covid19/covid-calc-pressao-hospitalar-por-covid-19/>

65. TSE, Edwin G., Dana M. KLUG e Matthew H. TODD. Open science approaches to COVID-19. *F1000Research* [online]. 2020, 9, 1043. ISSN 2046-1402. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.12688/f1000research.26084.1>
66. NEVES, Barbara Coelho. Metodologias, ferramentas e aplicações da inteligência artificial nas diferentes linhas do combate a Covid-19. *Folha de Rostto* [online]. 2020, 6(2), 44–57 [acessado. 2020-10-19]. ISSN 2447-0120. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.46902/2020n2p44-57>
67. ADLY, Aya Sedky, Afnan Sedky ADLY e Mahmoud Sedky ADLY. Approaches Based on Artificial Intelligence and the Internet of Intelligent Things to Prevent the Spread of COVID-19: Scoping Review. *Journal of medical Internet research* [online]. 2020, 22(8), e19104. ISSN 1439-4456. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.2196/19104>
68. SWAYAMSIDDHA, Swati e Chandana MOHANTY. Application of cognitive Internet of Medical Things for COVID-19 pandemic. *Diabetes & metabolic syndrome* [online]. 2020, 14(5), 911–915. ISSN 1871-4021. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.014>
69. HALLAL, Pedro Curi, Bernardo L. HORTA, Aluísio J. D. BARROS, Odir A. DELLAGOSTIN, Fernando P. HARTWIG, Lúcia C. PELLANDA, Cláudio José STRUCHINER, Marcelo N. BURATTINI, Mariângela Freitas da SILVEIRA, Ana M. B. MENEZES, Fernando C. BARROS e Cesar Gomes VICTORA. Evolução da prevalência de infecção por COVID-19 no Rio Grande do Sul, Brasil: inquéritos sorológicos seriados. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2020, 25, 2395–2401 [acessado. 2020-10-19]. ISSN 1413-8123. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.09632020>