UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

WIDA WEB INTELLIGENCE E ANALÍTICA DE DADOS

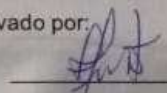
Frederico José Basilio do Nascimento

Rodrigo Sá de Araujo

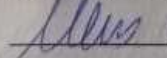
DADOS SOBRE MORTALIDADE E O PARADIGMA DIGITAL: COMO IMPLEMENTAR MELHORIAS DE COLETAS DE DADOS ANALÓGICOS EM AMBIENTE BIG DATA

PROJETO FINAL SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM WEB INTELLIGENCE E ANALÍTIA DE DADOS.

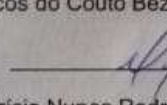
Aprovado por:



Cristiane Ramos Justen, MSc.



Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, Ph.D.



Maurício Nunes Rodrigues, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

Agosto de 2019

NASCIMENTO, Frederico José Basilio do Nascimento

ARAUJO, Rodrigo Sá de

Dados sobre mortalidade e o paradigma digital: Como implementar melhorias de coletas de dados analógicos em ambiente Big Data. / Frederico José Basilio do Nascimento e Rodrigo Sá de Araujo – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE 2019.

V, 40 p.:il.; 29,7cm

Orientador: Maurício Nunes Rodrigues e André Bello

Especialização (Projeto Final) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Produção, 2019.

Referências Bibliográficas: p.39.

1.SIM. 2. Ecossistema BigData 3. e-SIM I. Rodrigues, Maurício. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título

Resumo do Projeto Final apresentado à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de especialista em Big Data Estratégico (WEB INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS).

DADOS SOBRE MORTALIDADE E O PARADIGMA DIGITAL: COMO IMPLEMENTAR MELHORIAS DE COLETAS DE DADOS ANALÓGICOS EM AMBIENTE BIG DATA

Frederico José Basilio do Nascimento
Rodrigo Sá de Araujo

Agosto/2019

Orientador: Maurício Nunes Rodrigues a André Bello

Programa: Engenharia de Produção

O Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), pertence ao DATASUS e foi desenvolvido para a composição de grande banco de dados de mortalidades nacional, contribuindo para a divulgação de dados sobre mortalidade, garantindo o reconhecimento de padrões de mortes por doenças, epidemias dentre outros assuntos relacionados. A alimentação do SIM ocorre a partir do preenchimento da Declaração de Óbito e este documento é composto por três vias, que são preenchidas manualmente e possuem muitos campos de informações. Além disso as vias possuem destinatários distintos, que variam de acordo com a ocorrência do óbito. Diante disto, a presente pesquisa tem como objetivo propor melhorias de coleta de dados das declarações de óbitos, que alimentam ao SIM, de maneira totalmente digital, por meio de dispositivos móveis e menos burocrática. Tal contribuição visa a melhora a eficiência de dados disponibilizados pelo SIM para diversos consumidores desde centros de pesquisas até setores da administração pública e gestores de saúde.

Abstract of Final Project presented to COPPE / UFRJ as a partal fulfillment of the requirements for the degree of Strategic Big Data Specialist (WEB INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS).

MORTALITY DATA AND THE DIGITAL PARADIGM: HOW TO IMPLEMENT IMPROVEMENTS OF ANALOG DATA COLLECTIONS IN BIG DATA ENVIRONMENT

Frederico José Basilio do Nascimento
Rodrigo Sá de Araujo

August/2019

Advisor: Maurício Nunes Rodrigues and André Bello

Department: Industrial Engineering

The Mortality Information System (SIM) belongs to DATASUS and was developed to compose a large database of national mortality, contributing to the dissemination of data on mortality, allowing the identification of death patterns by disease, epidemics and other related matters. The systems data feeding occurs through the filling of the Death Certificate, and this document is composed by three copies, which are manually filled and have a lot of information fields. Besides, the copies have distinct destinations, which vary according to death occurrence. In this scenario, this research aims to propose improvements in data collecting on the death certificates, which feed the SIM, in a completely digital manner, through mobiles devices and less bureaucracy. This contribution focus on improving efficiency in the data available in SIM to a broad range of consumers, from research centers to public administrations sectors and health managers.

Sumário

Resumo 2
Abstract 4
Introdução 7
PARTE I – Contextualizando o Problema: "Da demanda pontual a utilização do SIM" 9
1.1 Problemática motivacional 9
1.2 Dificuldades encontradas 10
1.3 O Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) como alternativa! 11
1.4 Estrutura de dados 12
1.5 Delimitação do problema 14
PARTE II – Fluxos de dados do SIM 15
2.1 Particularidades da DO 15
2.2 Estado da Arte da DO 23
PARTE III – Solução Futura: "O e-SIM" 24
3.1 Governança de dados para e-SIM 24
3.1.1 Consumidores por dados e informações 25
3.1.2 Uso dos dados e informações 26
3.1.3 Estrutura e gerenciamento de dados e informações 30
3.1.4 Proteção, Veracidade, segurança e disponibilização contínua dos dados e informações 32
Parte IV - Considerações finais 35
V- Referências Bibliográficas 39

Lista de Figuras

Figura 1: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para a demanda do Dr. Macelo 11
Figura 2: Quadro de sumários estatísticos dos dados extraídos do SIM 13
Figura 3: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para o SIM 14
Figura 4: Fluxograma de recomendações para ocorrências de óbitos 15
Figura 5: Fluxograma para óbito fetal 16
Figura 6: Fluxograma para óbito de causa não natural ou violenta 17
Figura 7: Fluxograma situação de mortes ocorridas em Unidades de Saúde 18
Figura 8: Fluxograma situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, com assistência médica 18
Figura 9: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica e com SVO 19
Figura 10: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica e sem SVO 20
Figura 11: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica 20
Figura 12: Fluxograma para situação de mortes ocorridas em aldeias indígenas 21
Figura 13: Fluxograma para situação de morte não natural ou violenta, com IML 22
Figura 14: Fluxograma para situação de morte não natural ou violenta, sem IML 22
Figura 15: Diagrama de Governança de Dados e Informações para o SIM 25
Figura 16: Fluxograma das etapas de Business Intelligence 30
Figura 17: Proposta de inovação para coleta de dados do SIM 31
Figura 18: Fluxograma de dados e informações para o e-SIM 33
Figura 19: Aplicações e direcionamentos de dados e informações para o e-SIM 34
Figura 20: Custo atual do SIM 37
Figura 21: Custo solução 38

Introdução

No final do século XX as inovações das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aparelhos celulares multifuncionais, ampla comercialização de computadores pessoais, utilização da internet como via de comunicação, dentre outros inúmeros avanços contribuíram para a obtenção de novos métodos de aquisição de informações. Tais dispositivos revolucionaram a tomada de decisão em diversas camadas sociais, pois as barreiras espaço-temporais foram sendo encurtadas e novas estruturas de redes de internet propiciaram emissões e trocas de informações cada vez mais velozes e com maior capacidade de acessos simultâneos.

Atualmente é possível gerar conteúdo próprio e divulgá-lo em redes sociais, realizar orçamentos e compras em sites de lojas virtuais, pagar faturas de boletos bancários, buscar localidades a serem visitadas em períodos de férias, investir em ações de empresas, sem ter necessidade de deslocamentos e utilizando dispositivos celulares móveis ou computadores pessoais.

Destaca-se a Parceria para o Governo Aberto - (OGP Open Government Partnership), que tem como premissas a adoção de medidas voltadas a gestão governamental transparente em informações e atos, combate à corrupção e estabelecimento de maior participação cidadã e gestão dos recursos públicos. No Brasil a participação na OGP contribuiu para a instituição da Lei de Acesso à Informação (LEI nº 12.527) e nela estão regulamentados procedimentos voltados à publicidade (exceto casos de sigilo), divulgação de informações de interesse público, utilização de meios de comunicação viabilizados por tecnologia da informação, estímulo à cultura de transparência da administração pública e desenvolvimento do controle social da administração pública. Além disso, a lei dispõe quanto ao tratamento, integridade, autenticidade, veracidade e primariedade garantindo que a partir de dados o cidadão, ou qualquer organização, possa produzir informações mais próximas a realidade com as quais foram coletadas, produzindo conhecimento.

O ambiente Big Data caracteriza-se como o arranjo de redes de comunicação, estabelecido pela internet, em que ocorre a congregação de grandezas como: ***Volume, Variedade, Velocidade, Veracidade, Variabilidade e Valor***, responsáveis pela tomada de decisão em distintas situações do dia-a-dia pela sociedade. (GANDOMI & HAIDER, 2015) Os autores ainda descrevem as grandezas em:

- **Volume:** consiste em grande magnitude para armazenamentos de dados, para além grandeza de petabytes;

- **Variedade:** compreende ao conjunto de dados com distintos formatos, abarcando dados estruturados, dados não estruturados, arquivos visuais (fotografias, vídeos), arquivos de áudio (músicas, gravações), coordenadas de localização geográfica;

- **Velocidade:** refere-se às altas frequências de geração e intercâmbio de informações em redes mundiais de computadores, a partir de diversos dispositivos com acesso a internet;

- **Veracidade**: variável que garante a segurança da informação disponibilizada, mitigando a propagação de informações imprecisas ou não verdadeiras;

- **Variabilidade (complexidade):** refere-se às demandas pelo tratamento prévio (combinações, sobreposições, junções, raspagens dentre outros procedimentos disponíveis) de dados oriundos de fontes distintas;

- **Valor** variável que surgiu a partir da análise de dados de grande densidade, que possuem baixo valor no mercado, porém se caso analisados conjuntamente estabelecem informações vitais para que empresas em conheçam seus clientes e adapte seu ambiente de consumo para o mercado.

No âmbito da saúde a analítica Big Data vem se destacando em três áreas: medicina de precisão, prontuários eletrônicos e internet das coisas (IOT). Diariamente inúmeros profissionais da saúde, das mais diversas áreas, realizam atendimentos ambulatoriais ou intensivistas, no intuito de: coletar informações do quadro evolutivo de cada paciente, estabelecer orientações quanto ao tratamento indicado, prescrever medicações dentre outras atividades e, na maioria dos casos, as informações são registradas manualmente em prontuários médicos. No Brasil, de acordo com o Conselho Federal de Medicina, prontuário médico é composto por registros médicos, exames laboratoriais e de imagem, de modo a caracterizar o histórico evolutivo de cada indivíduo atendido e possui caráter sigiloso, científico e legal. (RESOLUÇÃO CFM nº 1.638/2002)

Para Chiavegatto Filho (2015) a grande oferta de dados para a saúde, a demanda pela utilização de novas metodologias de predição e continuidade de tratamentos na área medica, associada a crescente pressão pela transparência de gastos públicos em saúde, remete a investimentos de pesquisas em saúde utilizando como insumos: ambientes digitais, técnicas de programação em linguagens específicas, *data mining* e apoio de equipes transdisciplinares que sejam compostas por profissionais especializados em analíticas de dados estruturados e não estruturados.

PARTE I – Contextualizando o Problema: “Da demanda pontual a utilização do SIM”

1.1 Problemática motivacional

O Dr. Marcelo Sá de Araujo é médico oncológico, cirurgião geral e Professor de Medicina e possui em seu consultório diversos prontuários ativos e inativos (óbitos), sua demanda consiste em elaborar uma solução analítica a partir de dados contidos em prontuários de pacientes já falecidos, no intuito de gerar informações que contribuam na tomada de decisão de tratamentos em pacientes ainda vivos. Ou seja: “***Seria possível melhorar o tratamento de pacientes vivos a partir de análises de casos pretéritos, suas evoluções, medicamentos administrados, sintomas verificados, dentre outros fatores?***”

A partir desta premissa, outros questionamentos contribuíram para melhor compreensão da demanda e sustentar suas decisões e aprendizados.

Pergunta 1: Qual sua motivação para análise de prontuários de pacientes falecidos?

Dr. Marcelo: *A partir da análise de dados de pacientes que vieram a óbito, será possível realizar a estratificação de um melhor tratamento para cada paciente ainda vivo.*

Pergunta 2: Em que essa análise ajudaria nos aspectos ambulatoriais e na academia?

Dr. Marcelo: *A estruturação de dados, ainda não digitalizados, contribui para produção de prognósticos e compreensão do comportamento de tumores (caso específico). Na academia, o estudo contribuirá para a produção científica, em termos de publicações em periódicos e análises de novas doenças.*

Pergunta 3: Quais seriam os ganhos?

Dr. Marcelo: *Desta maneira, conseguiríamos ter um banco de dados completo que possibilita oferta de tratamento mais individualizado para cada paciente.*

Pergunta 4: Descreva um contexto em que a solução pode auxiliar na tomada de decisões.

Dr. Marcelo: *Um paciente diagnosticado com Sarcoma[1] de partes moles, ou com Metástase pulmonar, será possível traçar a curva de sobrevida dele e daí será obtido o grau de investimento para cada paciente.*

Pergunta 5: Quem seria beneficiado pela solução deste problema?

Dr. Marcelo: *Inicialmente todos os pacientes diagnosticados com Sarcoma de partes moles e, posteriormente, demais especialidades médicas.*

1.2 Dificuldades encontradas

Ao todo o Dr. Macelo possui cerca de 150 prontuários de pacientes com casos concluídos por óbito. Os prontuários encontram-se em **formato analógico**, com informações incompletas quanto ao histórico evolutivo (visto que muitos não eram pacientes tratados desde o início dos sintomas de câncer); os prontuários também não possuem **padrão** de preenchimento da evolução, dificultando a coleta de informações vitais para o melhor entendimento do quadro clínico de cada paciente; além desses fatores seria necessária a **autorização** dos familiares de cada paciente para realização de análise de dados contidos em cada um dos prontuários.

Estudos que utilizam dados primários, preenchidos manualmente, demandam sua **digitalização**, dificultando a rápida produção de informações sintéticas dos quadros clínicos dos pacientes.

Ao entendermos a relevância do estudo solicitado pelo Dr. Marcelo, nos deparamos com os problemas declarados anteriormente, que associados dificultam sua análise como um todo. Visto que o universo amostral é pequeno e direcionado a uma realidade médica territorial do Estado do Rio de Janeiro, voltada para pacientes que são assistidos pelo

[1] O sarcoma é um tipo de câncer que se desenvolve a partir de certos tecidos, como osso ou músculo. Os dois tipos principais são os sarcomas ósseos e os sarcomas de partes moles. Os sarcomas de partes moles podem se desenvolver a partir de tecidos, como músculo, gordura, nervos, tecidos fibrosos, vasos sanguíneos ou tecidos mais profundos da pele. (http://www.oncoguia.org.br)

sistema de saúde suplementar. A figura 1 apresenta o diagrama das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para a demanda do Dr. Marcelo.

A partir desse momento buscou-se uma alternativa a esta problemática, visando ainda trabalhar com dados relacionados à mortalidade, porém viabilizando outro tipo de abordagem mais condizente com a realidade dos dados.

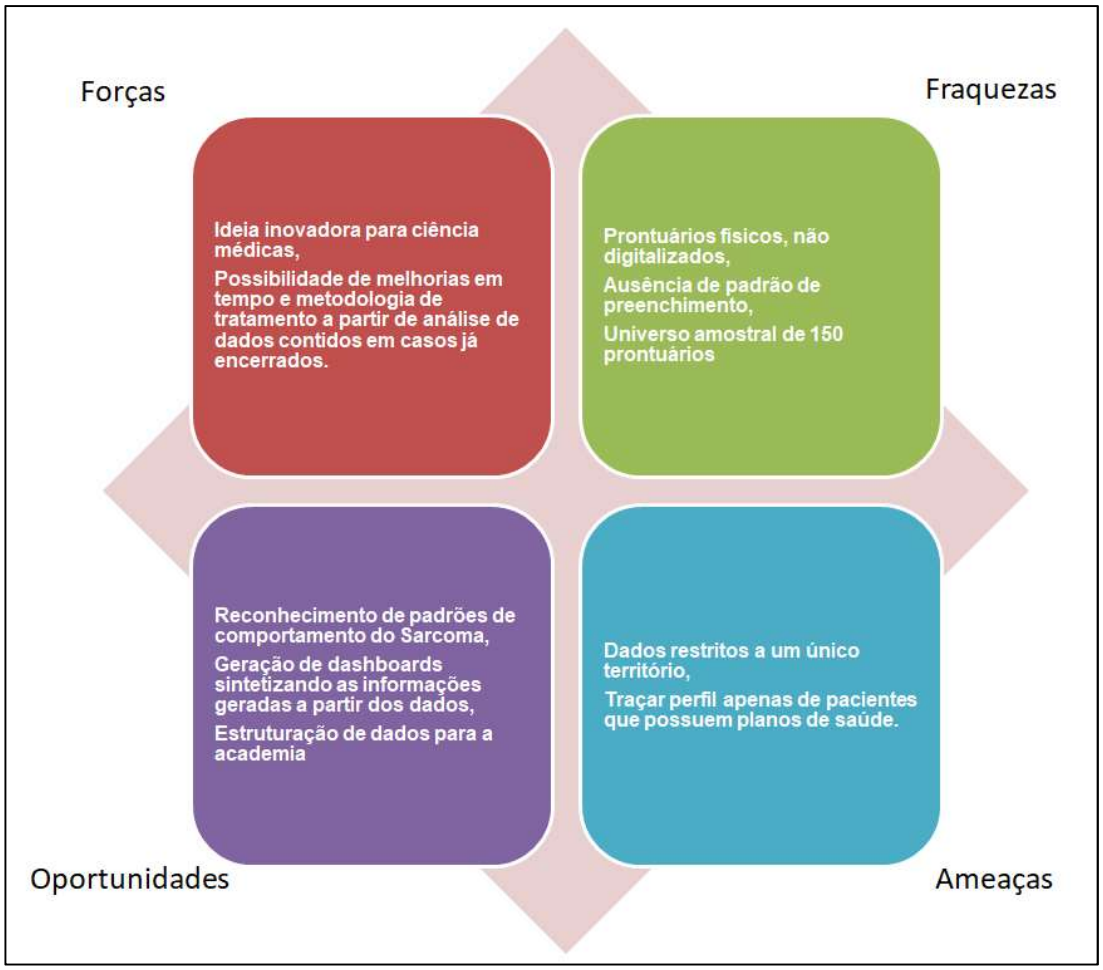


Figura 1: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para a demanda do Dr. Macelo

1.3 O Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) como alternativa!

O SIM foi criado em 1975 com intuito de suprir as demandas das Secretarias Estaduais de Saúde para documentação oficial dos óbitos em todo território nacional. Nele são disponibilizados, gratuitamente e em formato digital, dados sobre mortalidade para todo território nacional, compreendendo uma série histórica desde o ano de 1979 até 2017. Destaca-se que existe uma distinção em dois grupos de dados, onde de 1979 até 1995 mortes naturais estão classificadas pela CID-9 e de 1996 até 2017 os mortes naturais estão classificadas pela CID-10. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

(CID) é a base para identificar tendências estatísticas de saúde em todo o mundo e contém cerca de 55 mil códigos únicos para lesões, doenças e causas de morte.

A alimentação do SIM é realizada a partir do preenchimento da Declaração de Óbitos (DO), que é o documento oficial utilizado para classificação das mortes em: naturais (que compreendem como causa básica uma doença ou estado mórbido), ou não-naturais (envolvendo lesões provocadas por violência como suicídio, homicídio, acidente ou morte suspeita). As DOs são impressas pelo Ministério da Saúde e distribuídas para as Secretarias Estaduais de Saúde, que repassam para os Serviços de Verificação de Óbitos (SVO), Estabelecimentos de Saúde, Institutos Médicos Legais (IML) e Cartórios do Registro Civil e médicos cadastrados na Secretaria Estadual de Saúde.

1.4 Estrutura de dados

Como estratégia para obtenção de conhecimento da estrutura dos dados disponibilizados pelo SIM, coletou-se uma amostra do total de mortes para o ano de 2016 e através dessa amostra foram realizados os sumários estatísticos contidos na figura nele verificou-se que os dados estão disponibilizados em **formato** .DBF (dBASE file) e necessitam conversões para formatos legíveis em softwares estatísticos; o **total de registros** alcançou 1.233.431, tornando-se onerosa em tempo de processamento e análises, caso associada a mais anos; Os estados de Paraíba, Alagoas e Espírito Santo apresentam totais acumulados de valor 0, representando **subnotificação de registros**; a variável **ocupação** possui concentração de 65,65% da amostra sem informações; a **circunstância do óbito** concentra 88,33% da amostra sem informações; **acidente de trabalho** concentra 96,44% da amostra sem informações; a variável assistência médica possui concentração de 30,06% sem informações.

A figura 2 apresenta um conjunto de variáveis que apresentam inconsistência de preenchimento de dados e em seguida o diagrama da figura 3 foi elaborado para visualização das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para os dados do SIM.

Circunstância Óbito	Ocorrências	Percentual
Sem informação	1089430	88,33%
Acidente	61191	4,96%
Homicídio	52584	4,26%
Ignorado	16782	1,36%
Suicídio	10209	0,83%
Outros	3235	0,26%
Total	**1233431**	**100,00%**

Acidente de Trabalho	Ocorrências	Percentual
Sem informação	1189505	96,44%
Não	25822	2,09%
Ignorado	15034	1,22%
Sim	3070	0,25%
Total	**1233431**	**100,00%**

Assistência Médica	Ocorrências	Percentual
Com Assistência	660274	53,53%
Sem informação	370814	30,06%
Sem Assistência	123792	10,04%
Ignorado	78551	6,37%
Total	**1233431**	**100,00%**

Ocupação	Ocorrências	Percentual
Sem informação	809754	65,65%
Trabalhador agropecuário em geral	43000	3,49%
Trabalhador volante da agricultura	42558	3,45%
Pedreiro	26292	2,13%
Empregado doméstico nos serviços gerais	19215	1,56%
Representante comercial autônomo	16477	1,34%
Comerciante varejista	14859	1,20%
Produtor agrícola polivalente	14081	1,14%
Caseiro (agricultura)	11886	0,96%
Motorista de carro de passeio	7735	0,63%
Servente de obras	7700	0,62%
Vendedor de comércio varejista	6256	0,51%
Vigilante	5362	0,43%
Cozinheiro geral	4757	0,39%
Motorista de caminhão (rotas regionais e internacionais)	4493	0,36%
Mecânico de manutenção de automóveis, motocicletas e veículos similares	3917	0,32%
Pintor de obras	3878	0,31%
Professor da educação de jovens e adultos do ensino fundamental (primeira a quarta série)	3815	0,31%
Empregado doméstico diarista	3603	0,29%
Advogado	3454	0,28%
Motorista de ônibus urbano	3426	0,28%
Carpinteiro	3421	0,28%
Assistente administrativo	3093	0,25%
Marceneiro	2808	0,23%
Produtor agropecuário, em geral	2688	0,22%
Motorista de táxi	2548	0,21%
Porteiro de edifícios	2504	0,20%
Costureiro na confecção em série	2502	0,20%
Costureira de peças sob encomenda	2500	0,20%
Eletricista de instalações	2488	0,20%
Total	**1233431**	**100,00%**

Figura 2: Quadro de sumários estatísticos dos dados extraídos do SIM

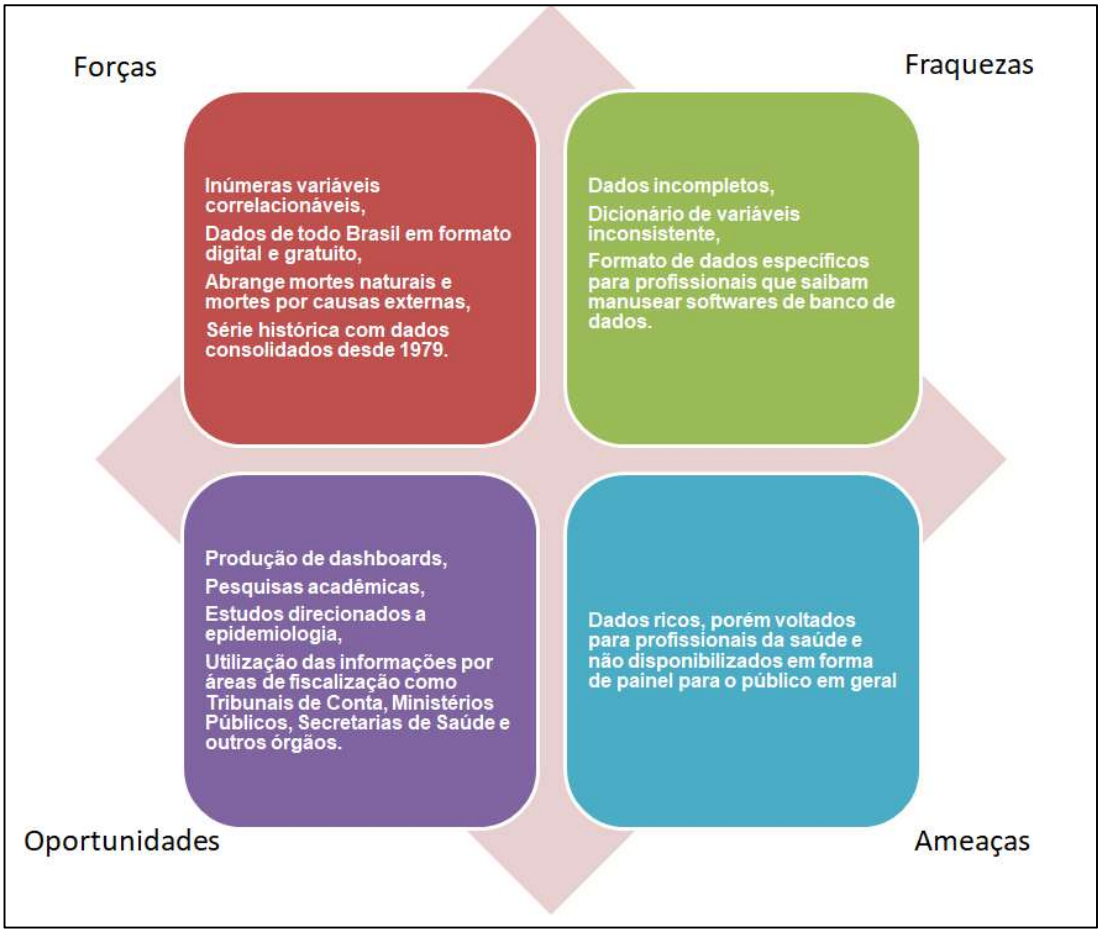


Figura 3: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças para o SIM

1.5 Delimitação do problema

Neste momento tornou-se imprescindível a delimitação do problema a ser desenvolvido na presente pesquisa, visto que foram analisadas as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças para ambas as situações descritas anteriormente. Foi verificado que dados físicos contidos em prontuários do Dr. Marcelo apresentam problemas quanto ao seu preenchimento, apresentam falta de padrão, dentre outras características fundamentais para o fomento da pesquisa por ele solicita. Em contrapartida, os dados digitais disponibilizados pelo SIM também apresentam inconsistências quanto às variáveis preenchidas, porém tornou-se perceptível a sua melhoria quanto a construção do banco de dados nacional de mortalidades.

Nesse sentido optamos por realizar um trabalho em que o objetivo central é propor melhorias do fluxo de alimentação do SIM, de modo a garantir que todos os campos sejam fidedignos com a realidade de cada ocasião, para melhor exploração e divulgação das informações de óbitos, que servirá não somente para simples divulgação, mas também para projetos em diversas áreas da saúde, redução de gastos públicos e particulares, individualização de tratamento, pesquisas, educação dentre outros.

PARTE II – Fluxos de dados do SIM

2.1 Particularidades da DO

Por aspectos legais, apenas o médico profissional está apto a preencher e assinar uma DO e dada às possibilidades de ocorrências de óbitos em distintas situações, foram elaboradas rotinas descritas na Resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1.779/2005. Os Estabelecimentos de Saúde, Serviços de Verificação de Óbito, Instituto Médico-Legais, Cartório de Registro Civil e os próprios médicos, são considerados unidades notificadoras de óbito.

A figura 4 contém o fluxograma de situação de óbitos e suas recomendações. Em casos de mortes naturais o médico que realiza ao acompanhamento de cada paciente é o mais indicado para o preenchimento da DO. Entretanto caso o profissional não esteja presente e não haja algum outro médico próximo é preciso acionar ao Serviço de Verificação de Óbitos (SVO); caso não haja médico e SVO próximos a ocorrência é necessário acionar ao serviço público de saúde mais próximo para obtenção da DO; em casos de óbitos de pacientes que encontram-se internados em unidades de saúde quem preenche a DO é o médico que o assiste ou o médico substituto; caso o paciente encontre-se em tratamento ambulatorial quem deverá preencher a DO é o médico que acompanha ao tratamento, ou médico indicado pela unidade de saúde, ou ainda deve ser acionado o SVO; caso o paciente esteja internado em seu domicílio é recomendado que o médico da família emita a DO, ou acione-se ao SVO.

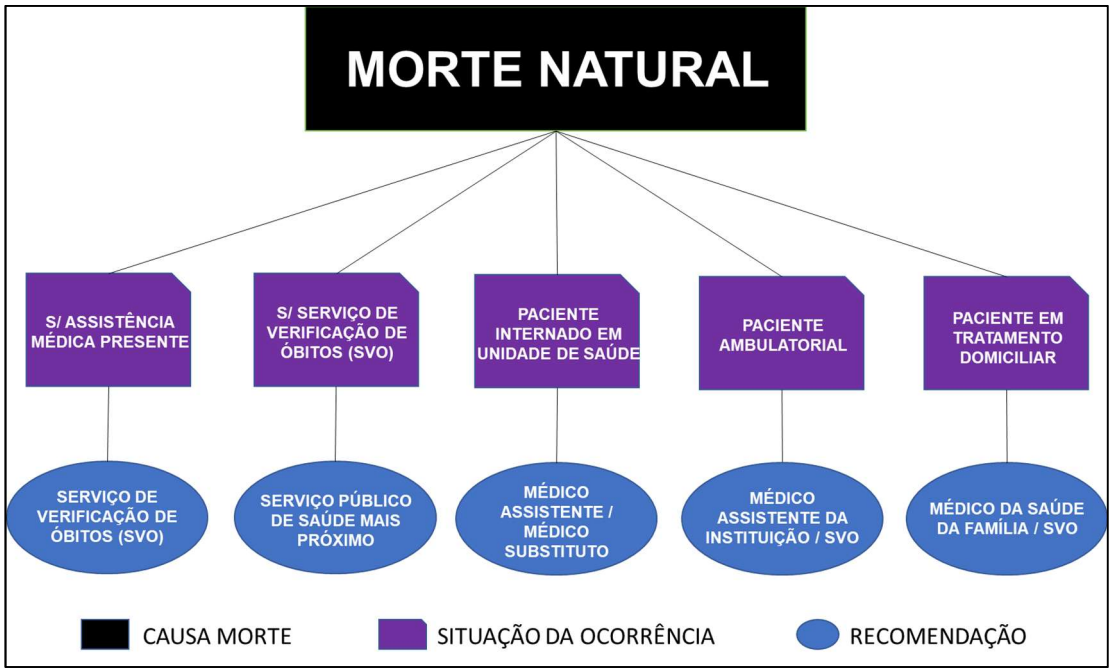


Figura 4: Fluxograma de recomendações para ocorrências de óbitos

A figura 5 dispõe fluxograma em caso de morte fetal, as especificações são a partir da 20ª semana de gestação, ou peso igual a 500gr, ou estatura igual ou superior a 25cm. O médico assistente da mãe é o designado para preenchimento da DO.

Figura 5: Fluxograma para óbito fetal

A figura 6 contém o fluxograma para casos de mortes não naturais ou violentas, em casos de homicídios, suicídios e acidentes é designado o médico do SVO para emissão da DO.

Figura 6: Fluxograma para óbito de causa não natural ou violenta

Após o preenchimento das três vias da DO seus destinos são de acordo com a ocorrência do óbito. Em seguida serão descritos os possíveis encaminhamentos das DOs.

Caso o óbito ocorra em unidade de saúde a 1ª via da DO é arquivada e posteriormente encaminhada à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), a 2ª via é dada aos familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é arquivada na unidade de saúde, conforme demonstra o fluxograma contido na figura 7.

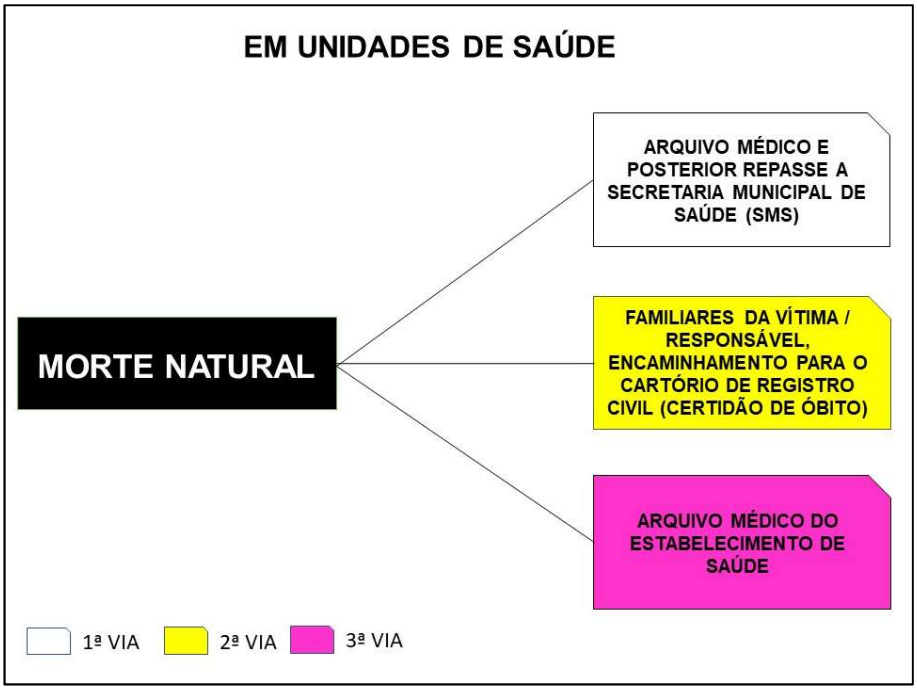


Figura 7: Fluxograma situação de mortes ocorridas em Unidades de Saúde

Em ocorrência fora de unidade de saúde, mas com assistência médica a 1ª via é repassada à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), a 2ª via é dada aos familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é encaminhada diretamente à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), conforme o fluxograma da figura 8.

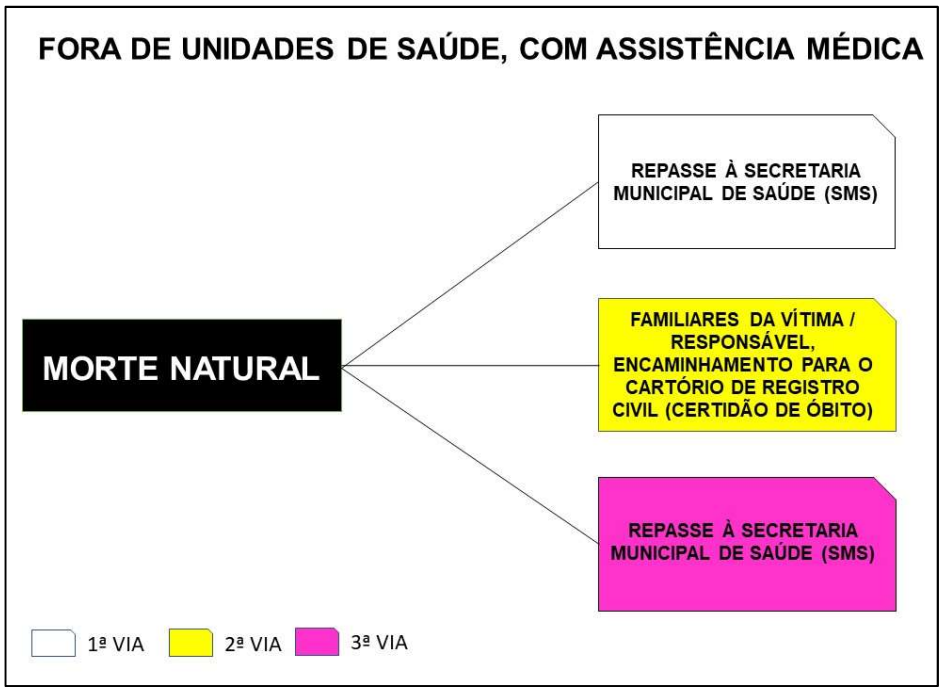


Figura 8: Fluxograma situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, com assistência médica

Em ocorrências fora de unidades de saúde, sem assistência médica, mas com Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) a 1ª via é repassada à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), a 2ª via é dada aos familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é arquivada no SVO, de acordo com o fluxograma da figura 9.

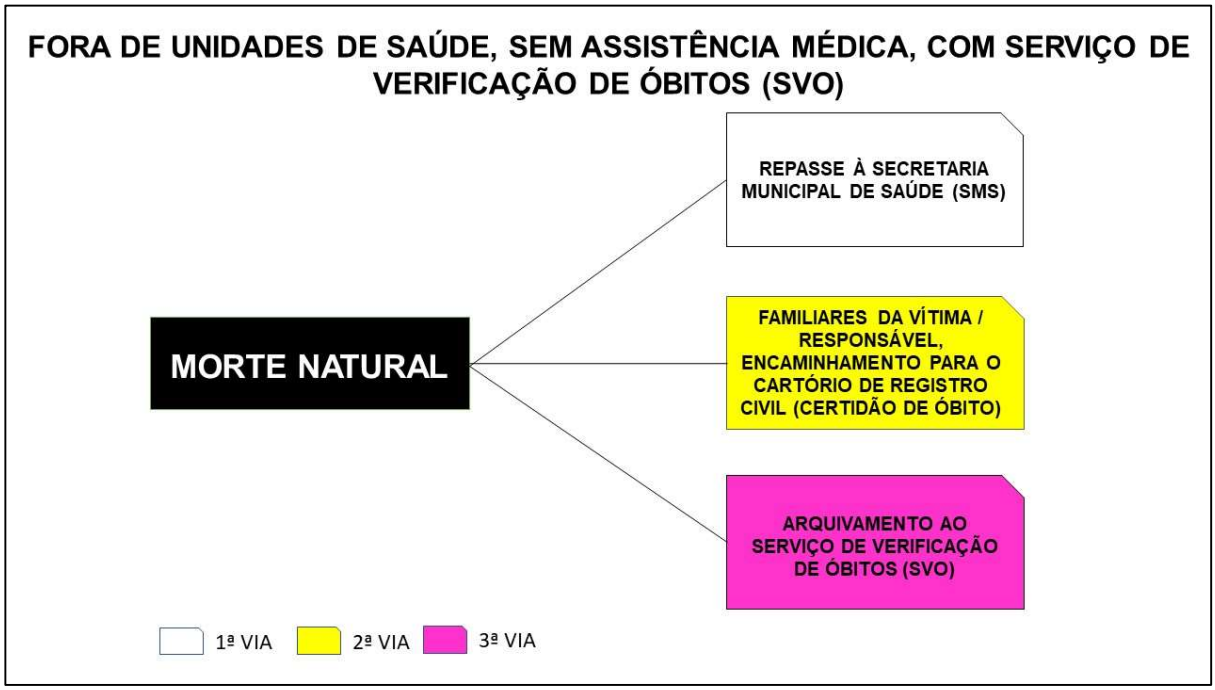


Figura 9: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica e com SVO

Em ocorrências fora de unidade de saúde, sem assistência médica e sem SVO a 1ª via é repassada à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), 2ª via é dada aos familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é repassada à SMS, como consta no fluxograma da figura 10.

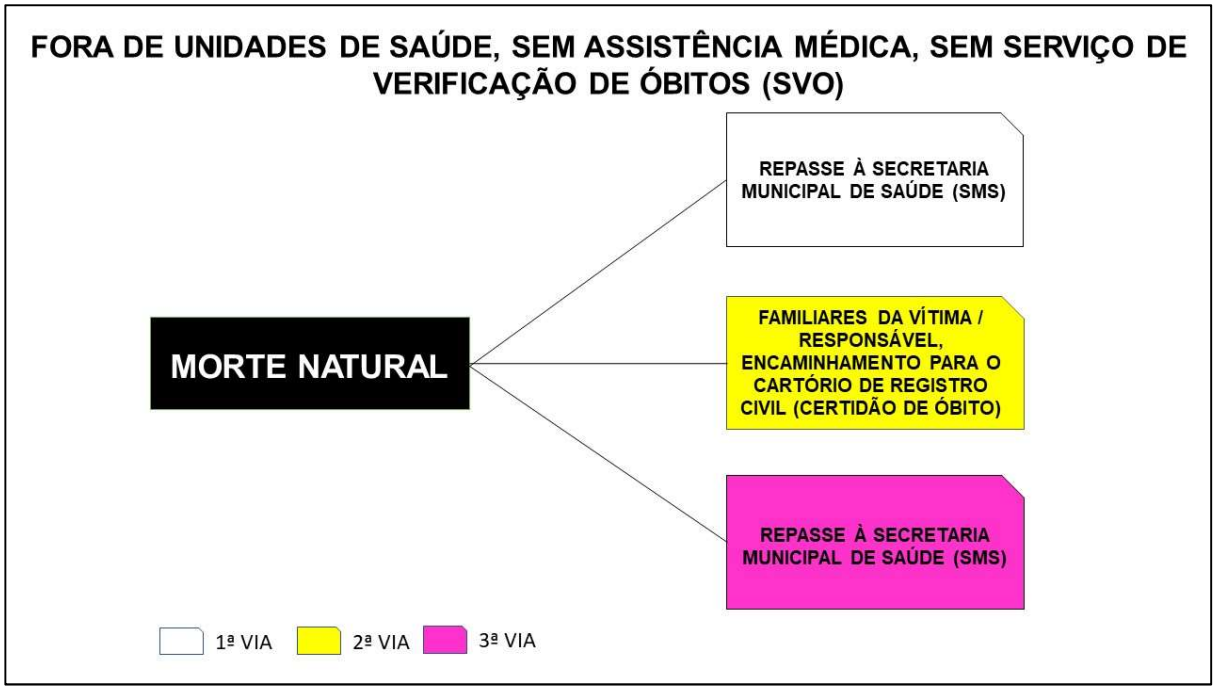


Figura 10: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica e sem SVO

Em ocorrências fora de unidades de saúde e sem assistência médica a 1ª via é repassada ao cartório até ser recolhida pela SMS, a 2ª via é arquivada em cartório após a emissão da Certidão de Óbito e a 3ª via é repassada ao cartório para posterior arquivamento na SMS, conforme o fluxograma contido na figura 11.

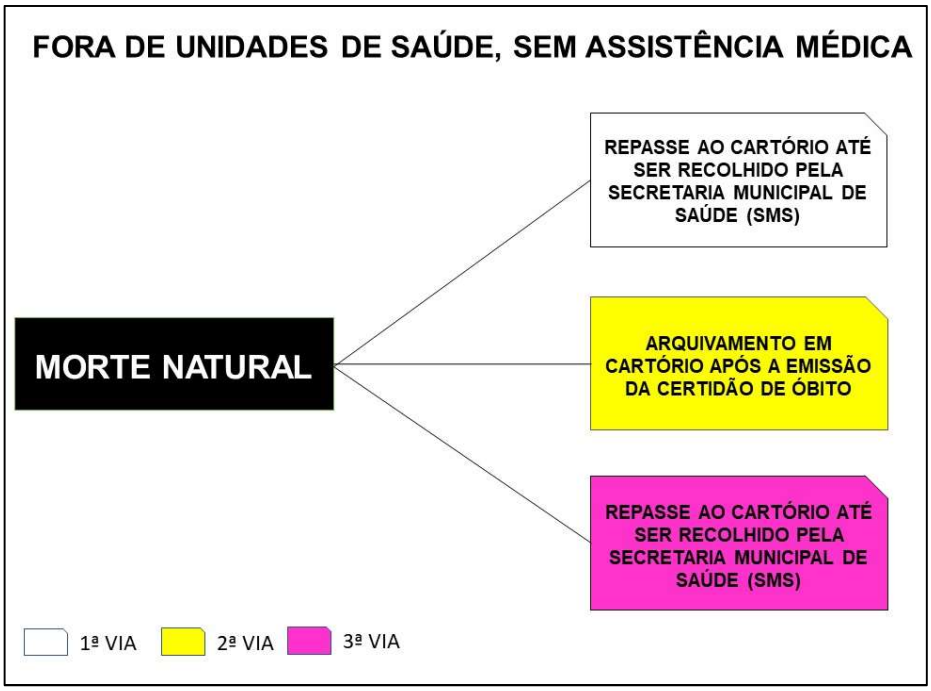


Figura 11: Fluxograma para situação de mortes ocorridas fora de Unidades de Saúde, sem assistência médica

Em aldeias indígenas o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) é responsável pelo encaminhamento da 1ª via para a SMS, a 2ª via é entregue a familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é arquivada no DSEI, de acordo com o fluxograma da figura 12.

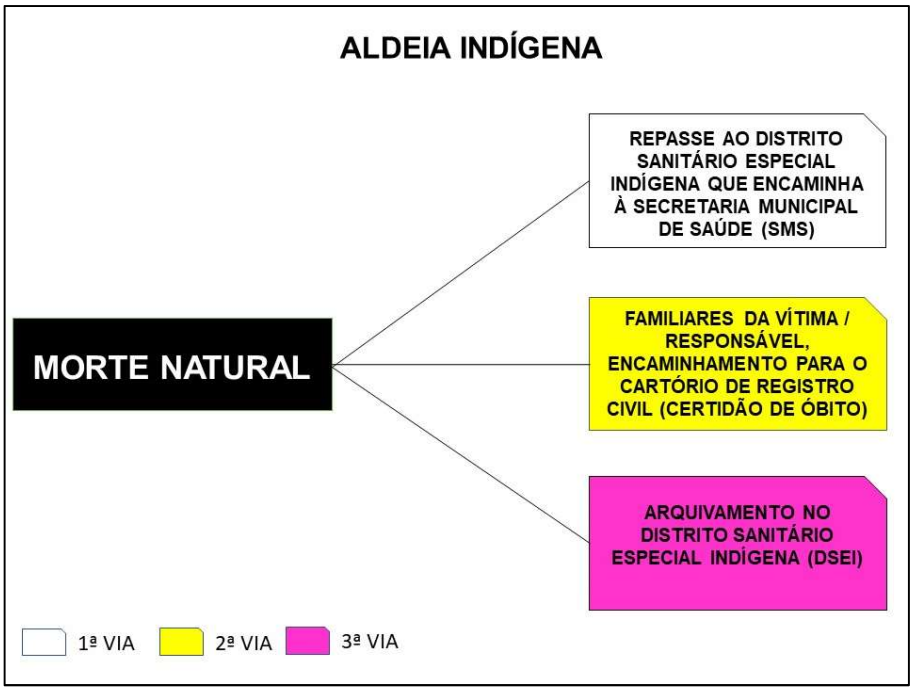


Figura 12: Fluxograma para situação de mortes ocorridas em aldeias indígenas

Em caso de morte com causas externas em localidades com Instituto Médico Legal (IML) a 1ª via é encaminhada ao IML e posteriormente é recolhida pela SMS, a 2ª via é arquivada em cartório após a emissão da Certidão de Óbito e a 3ª via é arquivada no IML, de acordo com o fluxograma exposto na figura 13.

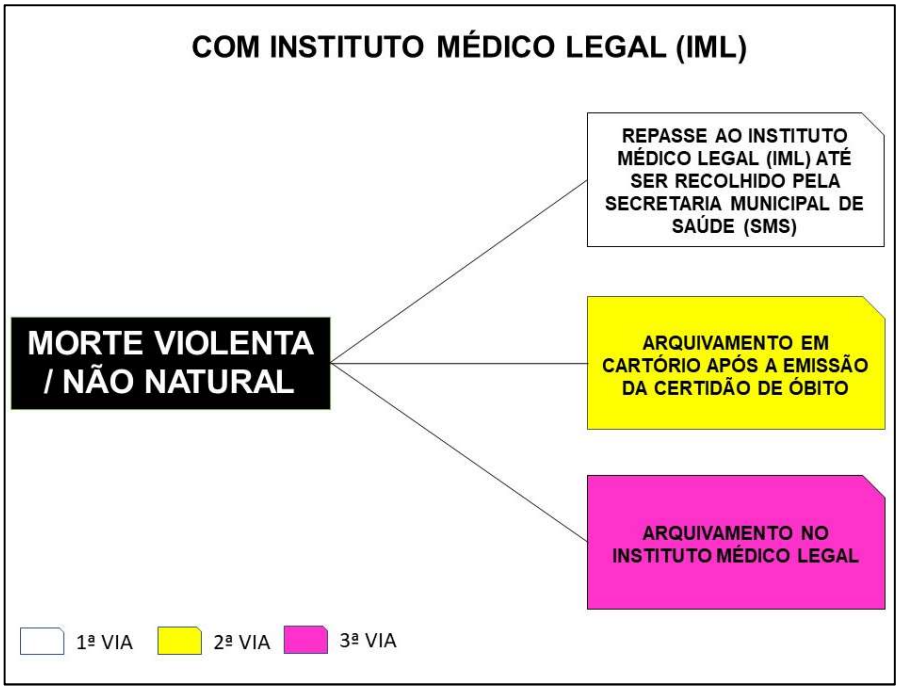


Figura 13: Fluxograma para situação de morte não natural ou violenta, com IML

Em casos de óbitos por causas externas em localidades sem IML a 1ª via é encaminhada à SMS a 2ª via é entregue a familiares da vítima para que possam dar entrada, em cartório judicial, na solicitação da Certidão de Óbito e a 3ª via é arquivada na SMS, como ocorre no fluxograma da figura 14.

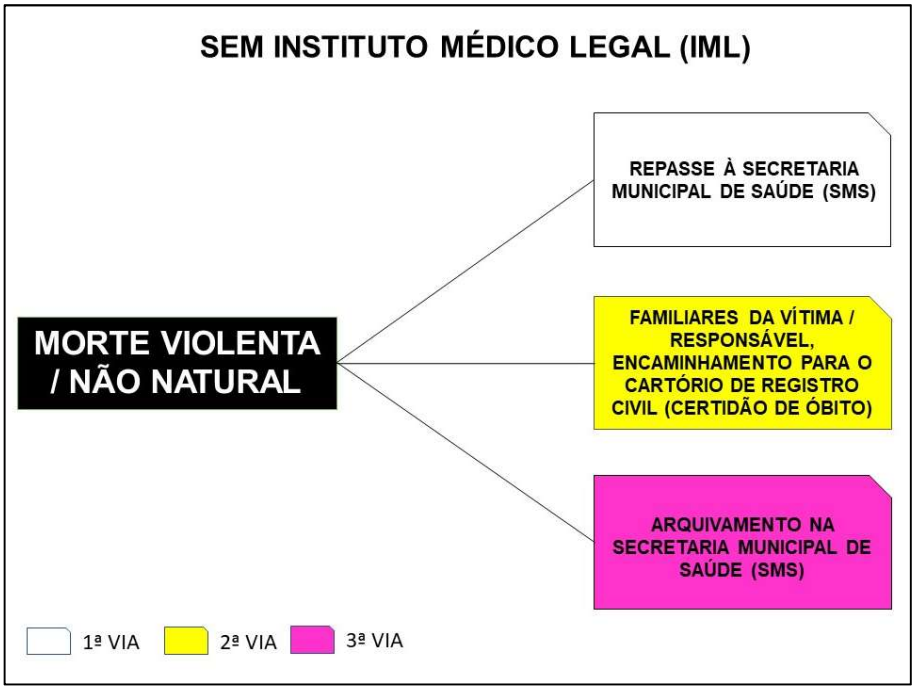


Figura 14: Fluxograma para situação de morte não natural ou violenta, sem IML

2.2 Estado da Arte da DO

Às Secretarias Municipais de Saúde (SMS) possuem a incumbência de **coletarem** as DOs preenchidas pelas unidades notificadoras. É responsável pelo estabelecimento de **busca ativa** perante: IML, Serviços de Verificação de Óbitos, Estabelecimentos de Saúde e Cartórios de Registro Civis. Além de coletar as DOs, as SMSs são responsáveis pela **revisão**, de modo a garantir a precisão daquilo que fora relatado. **Codificação** de diagnósticos de acordo com aquilo que se encontra presente na CID-10. A última etapa que compete às SMSs é a **digitalização**, que consiste em transpor tudo aquilo que fora escrito para o meio digital.

Às Secretarias Estaduais de Saúde (SES) possuem a competência de **recebimento** das DOs através das diretorias regionais de saúde e/ou SMSs e em alguns casos existe a demanda pelo **processamento** das informações recebidas das SMSs que não possuem sistemas informatizados. Após as etapas anteriores a SESs realizam **revisões** quanto a campos preenchidos de maneira errônea ou incompleta. Em seguida os dados são **encaminhados** trimestralmente ao Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI), mesmo que faltem declarações para o período de envio.

Ao CENEPI cabe o recebimento de dados revisados e elaboração de rotinas de preenchimento e atualização do banco de dados de mortalidades em ambiente totalmente digital, aberto e redistribuído para as SMSs e SESs, a fim de produção de estatísticas e informações mortuárias.

A DO como principal instrumento de alimentação do SIM é preenchida pelo médico manualmente, é extensa em campos de preenchimento, recebe multiencaminhamentos após o preenchimento e cada destino de suas vias depende exclusivamente da forma como se deu o óbito.

A forma burocratizada e engessada por vias legais dificulta aos processos de: **verificação** de informações que foram coletadas manualmente (uma vez que quem preenche a DO não é responsável pela sua digitalização); **preenchimento** por completo dos campos (a fim de evitar envio de informações incompletas); **atualização** do banco de dados e, consequentemente, tornar menos onerosa em questão de tempo para delimitação de epidemias em escalas locais e/ou regionais; **análise correlativa** entre as variáveis dispostas no preenchimento da DO, no intuito de tornar mais eficazes os tratamentos já utilizados em doenças conhecidas.

PARTE III – Solução Futura: “O e-SIM”

3.1 Governança de dados para e-SIM

O conceito de governança é definido pela maneira como o poder é exercido pelo Estado, em diversas esferas de gestão, de modo a garantir um ambiente de forte e equitativo desenvolvimento, fomentando políticas econômicas consistentes e fundamentais para a sociedade. Ou seja, uma boa governança de um conjunto de atores estatais permitirá um bom desenvolvimento a ser usufruído pela sociedade administrada. (Banco Mundial, 1992)

Para o ramo de Gestão Corporativa o termo significa a metodologia aplicada por uma organização para assegurar que estratégias sejam estipuladas, monitoradas e alcançadas, correspondendo a um sistema que visa a mitigação de prejuízos causados por conflitos de interesses entre tomadores de decisão, consumidores, fornecedores, contratantes, dentre outros atores. (FURLAN, 2018)

Em ambos os casos entende-se que a governança requer um aparato composto de ações, atores, sistemas, dentre outros possíveis mecanismos, que garantam as melhores práticas que possibilitem ao alcance do êxito, mitigando problemas de comunicação entre distintas esferas de administração, produção e consumidores.

Ao voltarmos tal filosofia para a questão do SIM, tornou-se possível delimitar um diagrama que consolidaria um caminho possível para que o objetivo da presente pesquisa seja alcançado.

Figura 15: Diagrama de Governança de Dados e Informações para o SIM

3.1.1 Consumidores por dados e informações

A demanda dos dados do SIM preenchidos de forma integral auxiliaria na tomada de decisão em diversas esferas de administração pública. Para o **SUS**, as informações trabalhadas proporcionariam uma rápida coleta, tratamento, análise e revisão dos dados encaminhados, para que o tempo de resposta a surtos epidemiológicos torne-se cada vez menor e mais eficaz, a exemplo.

No caso de **Estabelecimentos de saúde (hospitais e clínicas)**, **consultórios médicos** e **médicos** os dados e informações disponibilizados poderiam auxiliar a composição de tratamentos baseados em analíticas de dados, calcular sobrevida para o

paciente, contribuição para melhor indicação de fármacos de acordo com as disponibilidades vigentes e adequar esforços da equipe de saúde para cada tratamento.

Para as **indústrias farmacêuticas** a análise comportamental dos dados poderia auxiliar na produção de um determinado medicamento e para melhor distribuição espacial, deste modo suprindo melhor a demanda. Contribuição para o acompanhamento dos efeitos adversos dos medicamentos em determinadas situações.

Os dados para os **Secretarias Estaduais, Municipais e Vigilância em Saúde**, auxiliariam para identificação de estabelecimentos de saúde, IML e SVO que sofrem com sobrecarga, possibilitando deste modo, melhor realocação de recostos públicos.

As **instituições fiscalizadoras**, como os **Tribunais de Justiça** e **Ministérios Públicos** juntamente com outros bancos de dados do DATASUS, ou com informações próprias, poderiam analisar as gestões de estabelecimentos de saúde públicos, de forma a responder possíveis falhas, desvios de recursos, falta de profissionais e estruturas respondendo alguns questionamentos, como: Por qual motivo existe um grande número de óbitos de causa básica em um determinado hospital que conta com recursos suficientes para o tratamento de tal doença? Como o caso da pneumonia, doença com uns dos maiores números de óbito no país.

Para as **instituições de ensino e pesquisa** os dados disponibilizados podem auxiliar em gerações de metodologias de tratamento para novos tipos de doenças e estudos de casos específicos.

3.1.2 Uso dos dados e informações

A transparência na divulgação de informações do SIM, a partir da construção de **painéis informativos** auxiliaria a melhoraria da gestão do serviço prestado, visto que a exposição de dados e informações de forma mais simplificada e ampla atrai maior consumo e maior fiscalização por parte da sociedade comum e não especializada no assunto.

O uso de **Business Intelligence (BI)** permite uma gestão de maior eficiência de informações, permite ao tomador de decisões uma **análise** mais profunda e com maior facilidade, mesmo possuindo diversos níveis de informações. As informações ao dispor podem servir de insumos básicos para geração de **relatórios**, que podem ser destinados a diversos assuntos pertinentes na proposta da pesquisa.

A possibilidade de criação de **indicadores de desempenho**, é outro ganho com o BI, com essas criações é possível não somente analisar as informações básicas do SIM, mas como os envios feitos pelos notificadores, o uso de indicadores podem auxiliar no ciclo

no ciclo de governança de dados por facilitar a identificação de eventuais falhas na governança ou mudança de comportamento.

Um BI **colaborativo** é a forma multidisciplinar de trabalhar os dados, é o momento que além da informação base que temos a nosso dispor, utilizamos outras fontes de dados que põem auxiliar na construção de alguma resposta, como exemplo do projeto, informações de CNES (estabelecimentos de saúde) podem ser cruzadas com as informações do SIM para buscar alguma ligação, como exemplo, entre causas básicas da morte com capacidade de atendimento de algum estabelecimento. Outra forma multidisciplinar é a inclusão de dados espaciais e/ou geográficos (IBGE, latitudes e longitudes) as informações, onde podemos analisar algum comportamento endêmico, taxa de mortalidade para um determinado município, distribuição espacial, dentre outros temas.

O uso do ***mobile* BI** atualmente permite em tempo real que seus usuários, através de informações dispostas em dispositivos móveis como smartphones e tablets (não laptops), tomem uma decisão eficaz e prática para a gestão do negócio, afim de aumentar o desempenho da solução (Peters et al., 2016).

Análises avançadas e visualização das informações são os dois grandes diferenciais do BI, a possibilidade realizar análises complexas, estatísticas. com cruzamentos com diversos tipos de dados contidos na análise e o alto poder de visualização da informação tendem a elucidar os problemas de uma forma simplificada.

Indicadores mais complexos como KPI, *Key Performance Indicator*, taxas, proporções e correlações podem auxiliar o os consumidores finais através da interação de outros programas em uma ferramenta de BI, como o *R Studio*, as análises avançadas podem ser expostas em *real-time* toda vez que há inclusão de informações.

A utilização de ferramentas de *data mining (DM)* no e-SIM, permitirá analisar os dados, descobrir problemas ou oportunidades escondidas nos relacionamentos dos dados, deste modo diagnosticando o comportamento dos dados. O DM nasce de 3 pontos fundamentais, sendo o mais importante a **estatística clássica**, pois é a base da maioria das tecnologias a partir das quais o DM é construído. O segundo ponto é a **Inteligência Artificial (IA)**, que é oposto da estatística, uma vez que utiliza fundamentos da heurística, que visa a descoberta de dados através do apoio de outras informações, de certa a forma tenta reproduzir uma forma que o homem pensaria para resolver os problemas. O terceiro e último ponto é o ***machine learning (ML)***, a grosso modo pode ser chamado de união entre a estatística e a inteligência artificial, que com o tempo (custo <=> tecnologia) a agregação entre heurística e análise estatística se fez valer os investimentos. *Machine learning* se

preocupa basicamente com desenvolvimento de algoritmos que permitem que os computadores aprendam com base de dados, um dos principais focos da *Machine learning* é automatizar o aprendizado para reconhecer padrões complexos e tomar decisões inteligentes baseadas em dados.

Atualmente o *Data mining* possui diversas ramificações, sendo duas de suma importância para o e-SIM, são elas:

1. Analise de séries temporais: Sustentada diretamente pela estatística, onde o principal objetivo construir modelos que descrevem o comportamento de dados através dos métodos clássicos de matemática, porem a interpretação do resultado requer um vasto conhecimento especializado. O uso dessas técnicas requer um trabalho intensivo de profissionais e hardware.
2. Visualização: Onde o dado minerado é mapeado de acordo com as dimensões especificadas. Neste caso, nenhuma análise é realizada, existe apenas a manipulação estatística dos dados, desta forma o usuário tem sua livre interpretação dos dados olhando apenas para as respostas que surgem.

O uso de **dashboards** para visualizações de informações são de extrema importância pois nos permite criar painéis independente para cada análise. O principal objetivo de um dashboard é possibilitar o monitoramento dos resultados de uma pesquisa distribuídos em diversos indicadores, mas para que esse ponto seja alcançado é preciso saber o que necessita ser respondido para chegar a resposta desejada, caso não for possível a criação de um dashboard se torna impossível.

Para saber o que precisa ser respondido, é necessário saber quais os objetivos que o tomador de decisão quer. A definição de métricas é essencial para solucionar a demanda.

Existem casos que a infografia é utilizada para decifrar números e dados de forma simples, a representação de gráficos, por serem universal, tendem a ser facilmente compreendidas por pessoas com limitações em trabalhar com grandes quantidades de dados.

Basicamente três tipos de dashboard são usados para suprir as necessidades de monitoramento dos resultados:

Operacionais – Geralmente expõem métricas que devem ser acompanhadas por analistas para realizarem otimizações no projeto para permitir correções de maneira rápida.

Em um dashboard operacional pode-se acompanhar a performance do assunto tratado e o cruzamento de diversas fontes.

Tático – o dashboard tático acompanha os números de diversas variáveis, de forma que o tomador de decisão encontre respostas que antes não eram acompanhadas.

Estratégico – Como o nome já sugere, o principal deste dashboard é produzir informações mais estratégicas, com a criação de indicadores, comparativos entre períodos para que se compare o comportamento passado com o do presente. Geralmente esses painéis geram informações de larga escala, podendo ser monitorada por toda a empresa, no caso o SUS.

O uso de uma solução em BI permite ainda o **monitoramento em tempo real** das informações, a cada recebimento de informações que o e-SIM recebe, as informações contidas no BI passam por atualização real, se adequando automaticamente com os novos valores associados.

Na figura 16 encontra-se o diagrama do ciclo de BI, onde cada etapa é retroalimentada pela anterior, gerando um ciclo de informações.

Figura 16: Fluxograma das etapas de Business Intelligence

3.1.3 Estrutura e gerenciamento de dados e informações

A proposta para uma atualização ágil, menos burocrática para o SIM, com valores atrativos para sua implementação e manutenção é baseada numa solução totalmente digital, desde a coleta até sua disponibilização. A figura 17 representa um protótipo de formulário, disponibilizado de maneira digital pelo DATASUS, onde os notificadores deverão preencher as informações de forma obrigatória, a fim de evitar ao máximo o não preenchimento do formulário. Novas perguntas foram adicionadas a fim de melhorar a qualidade do dado, como tabagismo, droga ilícitas e data e hora para cada diagnóstico, esses últimos campos é de extrema importância, para verificação de período de tratamento.

Atualmente, os dados enviados ao SIM passam por secretarias de saúde, de duas esferas administrativas, até chegar ao SIM para publicação. Através da criação de um formulário digital torna-se possível a redução de etapas dos fluxos de informações, agilizando a publicação pelo SUS.

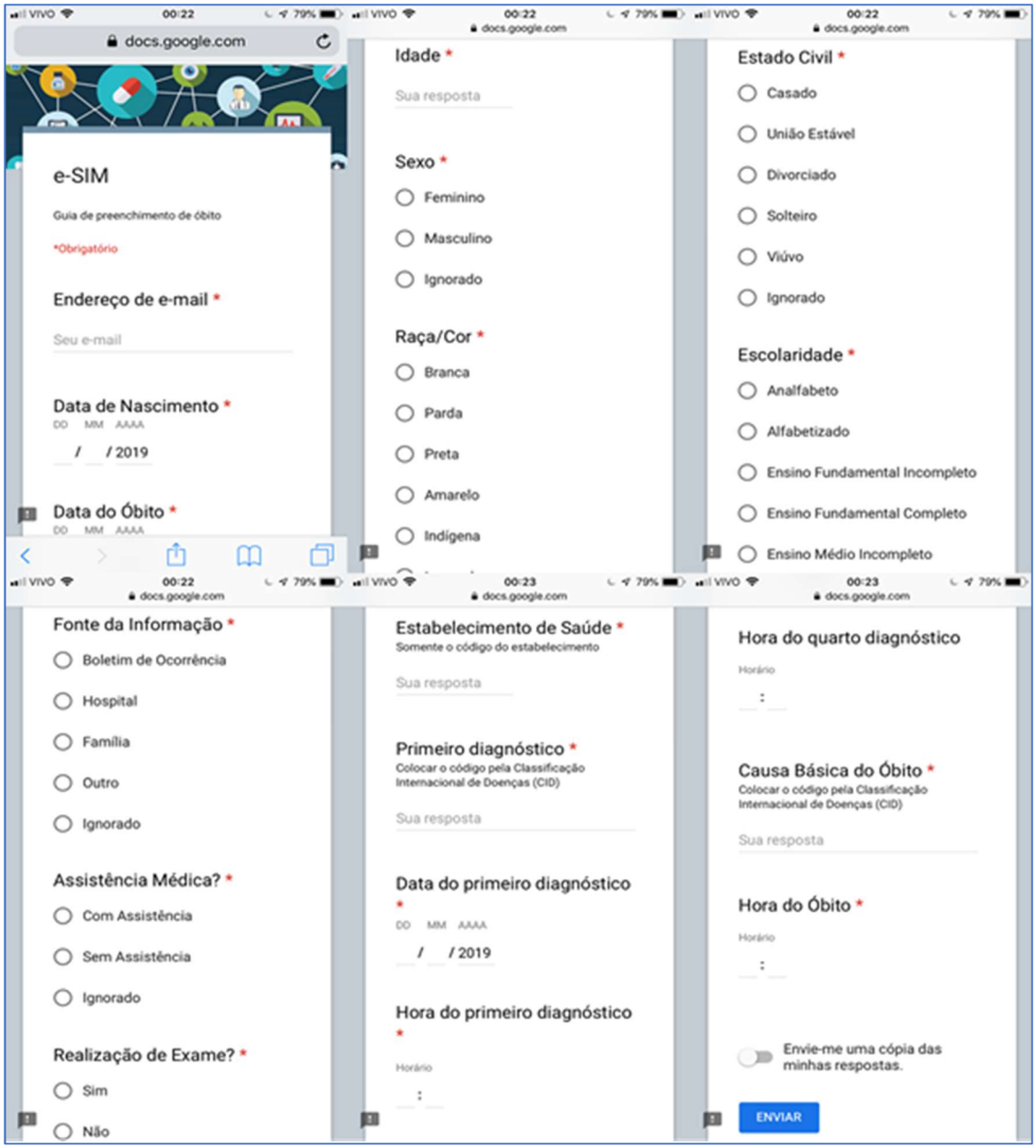


Figura 17: Proposta de inovação para coleta de dados do SIM

Os formulários, após o preenchimento, são encaminhados à SMS e em um trabalho conjunto aos cartórios serão conferidos as declarações de óbitos e certidões de óbitos, evitando repetição de informações e possíveis fraudes. Nesta primeira verificação, na SMS, também ocorrerá a verificação da chave única criada pelos formulários preenchidos e posteriormente os dados das SMS são encaminhados para as SES, para unir as informações em âmbito Estadual. Em seguida os dados são conferidos pelas SES e encaminhados para o SUS, para publicação do SIM no DATASUS.

Ao DATASUS caberá as atribuições de manutenção e organização de todas as informações em um banco de dados nacional. A disponibilização dos dados será por meio

de microdados ou de forma resumida, onde os consumidores poderão escolher quais informações serão necessárias para suas próprias pesquisas. A divulgação da informação poderá ser através de diversas extensões voltadas a linguagem de programação e/ou banco de dados.

3.1.4 Proteção, Veracidade, segurança e disponibilização contínua dos dados e informações

O preenchimento dos formulários digitais pelos notificadores permitirá maior eficiência na divulgação dos dados, que serão transmitidos diretamente para SMS, ao término do preenchimento.

As informações preenchidas em primeiro momento passarão pelo processo de **verificação**, que tornará cada registro único, indissociável, e as informações a ele atrelada serão encaminhadas a SMS, SES e SUS. A verificação permitirá que os notificadores e os reguladores recebam uma **confirmação de envio e recebimento** em cada atualização da rotina até chegar a publicação desta informação, no DATASUS.

Os dados terão rastreamento a todo instante, garantindo assim a **proteção** da informação e rápida correção caso apresentar inconsistência, evitando assim atrasos para publicação devido a burocracia existente hoje. O DATASUS através da chave de verificação

Na imagem a seguir, um fluxo de trabalho nos moldes da governança de dados é mostrado afim de mostrar em caso real, como seria a nova forma de alimentação do SIM.

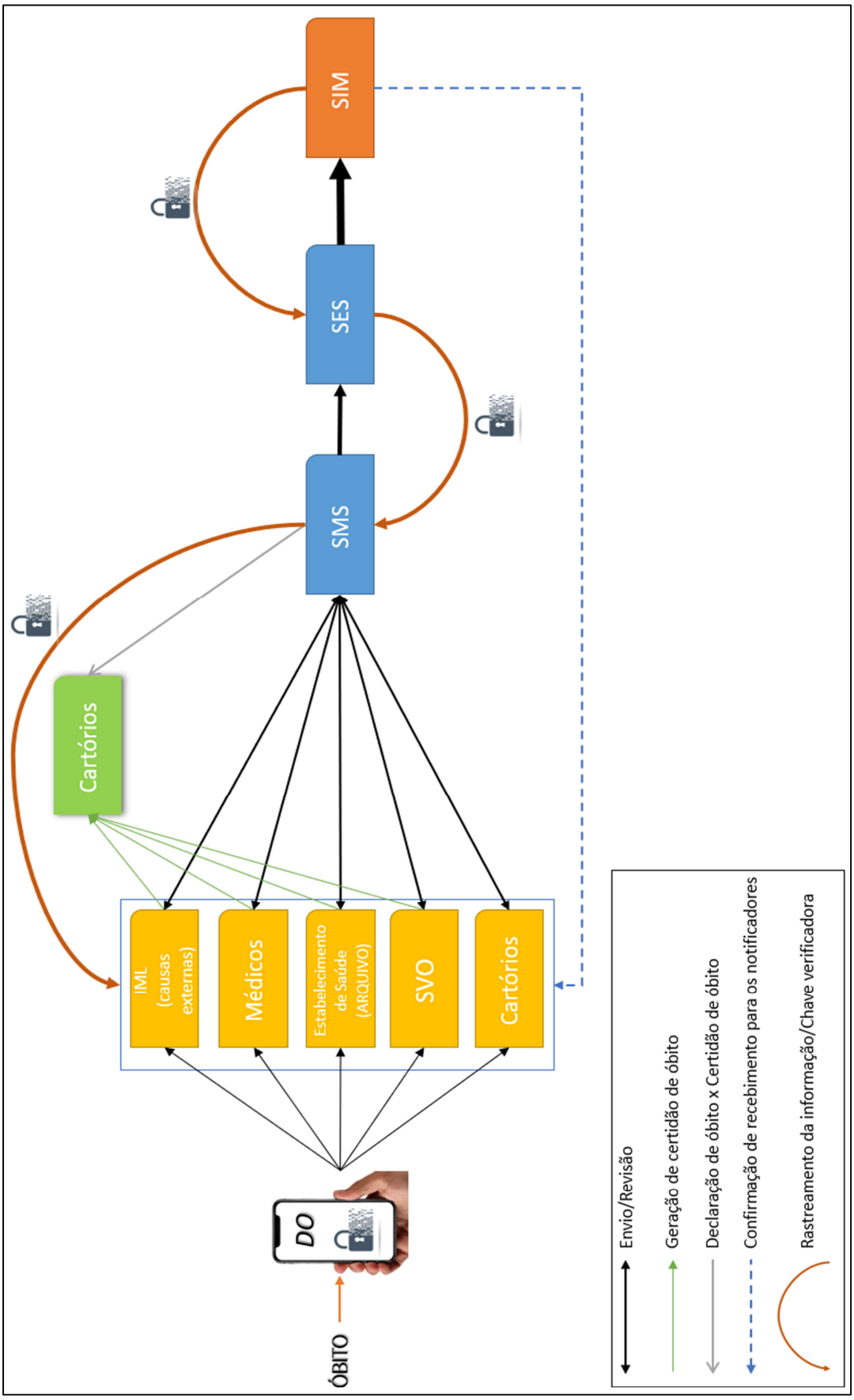


Figura 18: Fluxograma de dados e informações para o e-SIM

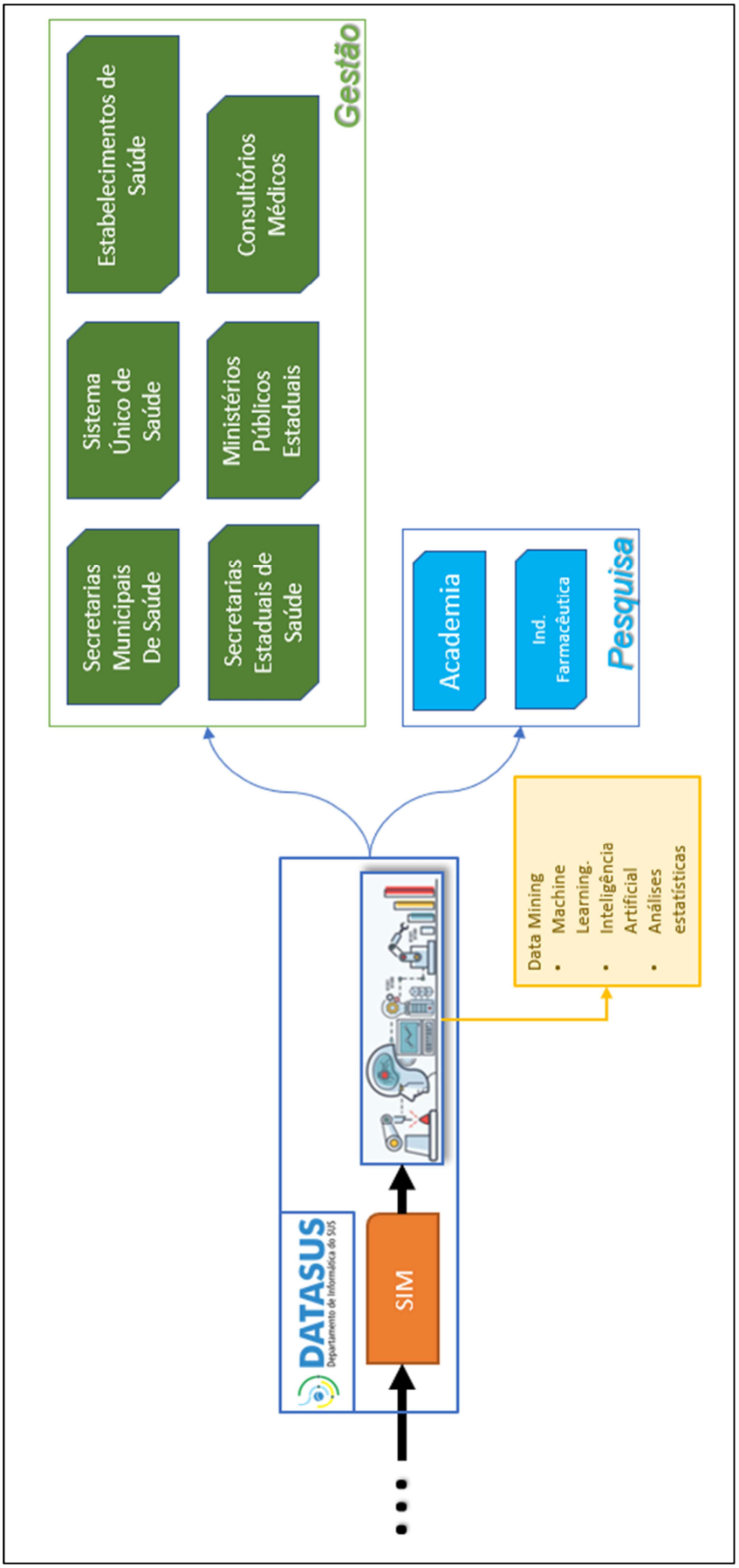


Figura 19: Aplicações e direcionamentos de dados e informações para o e-SIM

Parte IV - Considerações finais

Nos dias atuais nota-se uma onda crescente de plataformas digitais para disponibilização de dados oficiais, que são levantados e mantidos pelo Estado, ou não oficiais, como é o caso de plataformas colaborativas para coletas de informações em tempo real. Em ambos os casos, chama-se atenção para o uso dos dados para fomento de pesquisas e produção de informações, contribuindo cada vez mais para que a cultura de dados e conhecimento, produzido a cerca deles, tornem-se mais comuns ao cidadão, ao consumidor, a políticos, à mídia, dentre outros atores que compõem a sociedade.

Entende-se que para o melhor desenvolvimento da cultura de dados é necessário atravessar ao estágio de maturação e reconhecimento de possíveis gargalos e dificuldades, os quais serão apresentados por pesquisadores que se utilizam destas plataformas para elaboração de planejamentos, estudos de caso, dentre outros processos de pesquisa e desenvolvimento.

A partir da proposta de melhorias para a coleta de dados sobre mortalidade seria possível a obtenção de dados em tempo real, contribuindo principalmente para análises epidemiológicas, que envolvam vetores e delimitação de áreas de atuação mais urgentes. Além disso, os dados seriam disponibilizados de forma mais consistente (reduzindo/ evitando campos sem informações), com melhor estruturação para sua rápida divulgação em painéis e dashboards, possibilitando um maior consumo pela sociedade em suas mais distintas camadas. A popularização da ferramenta criada poderia, até mesmo, contribuir para que o cidadão saiba quais são as principais mortalidades, quando ocorrem, qual o perfil social dos pacientes mais acometidos a tais doenças e onde ocorrem com maior frequência.

4.1 Custo de Produção x Custo de Implementação

Para criação desta etapa, um diagrama foi construído para auxiliar e alinhar os custos de produção e o custo de implementação desta solução. Os preços praticados para geração do custo foram calculados de acordo com preço encontrado no mercado.

Na figura 20 foi levado em conclusão somente o custo de produção das guias de preenchimento, dos profissionais para recolhimento das informações e o custo do transporte destes profissionais, esse calculado com o preço de 2016, pois foi levado em consideração o último ano analisado da pesquisa. Para confecção da guia, foram calculados o preço da **folha carbonada de 3 vias (R$ 5,00), Encadernação (R$ 4,94) e impressão (R$ 0,36)**, todos esses valores foram multiplicados por 1.233.431 (número de óbitos de 2016), resultando em **R$ 12.704.339,30**.

Os custos com os profissionais foram calculados levando em consideração o custo do profissional pelo sistema CLT (**salário Bruto** (R$ 1400,00) + **locomoção** (R$ 178,20 – R$ 8,10 x 22 dias) + **refeição** (R$ 550,00 – R$ 25,00 x 22 dias) + **saúde** (R$ 200,00)), deste modo o funcionário custa ao contratante **R$ 2.984,64**. Uma média de 15 profissionais foi utilizado para base do cálculo, totalizando 405 funcionários no país no custo de **R$ 14.505.350,40** ao ano.

Para o transporte foi realizado uma média de 3.000 litros de gasolina por mês destinado para locomoção dos profissionais entre os estabelecimentos de saúde, IMLs e SVOs para as SMSs. O preço utilizado foi a média de 12 meses do ano de 2016, levando o custo de **R$ 128.160,00** ao ano.

O custo final do SIM no ano de 2016 para o governo teve um custo médio de **R$ 27.337.849,70**.

Para a implementação da solução foram levados em consideração apenas dois fatores, os profissionais necessários para implementação, manutenção e atualização do sistema e o custo de criação da solução, como observamos na figura 21.

Seguindo a mesma lógica de custo de profissional (sistema CLT), **salário Bruto** (R$ 6500,00) + **locomoção** (R$ 178,20 – R$ 8,10 x 22 dias) + **refeição** (R$ 550,00 – R$ 25,00 x 22 dias) + **saúde** (R$ 200,00). Totalizando 15 profissionais para o sistema no custo de **R$ 1.923.800,40** ao ano para o contratante.

Para criação da solução foi estipulado um custo de **R$ 30.000,00** mensais, durante 6 meses. Esse custo prevê a criação de layout, armazenamento, desenvolvimento de solução desktop e mobile.

Para implementação da solução, o primeiro ano o custo seria de **R$ 2.103.800,40** (profissionais + criação) e nos anos seguintes de **R$ 1.923.800,40**. Com a criação da solução, o custo de produção, somente das informações sobre mortalidade traria uma redução de aproximadamente **R$ 25.234.049,30** ao ano aos cofres públicos.

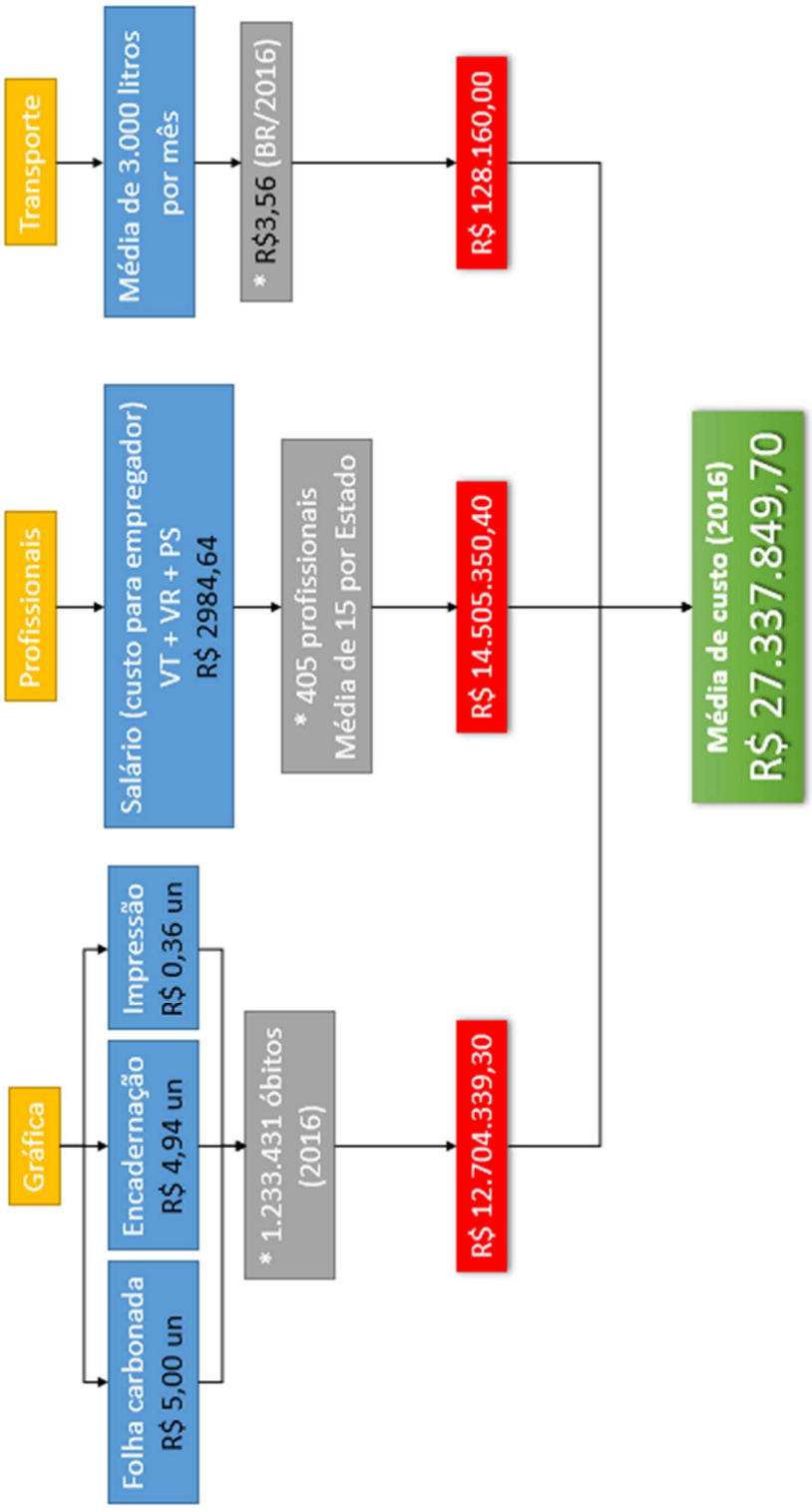


Figura 20: Custo atual do SIM

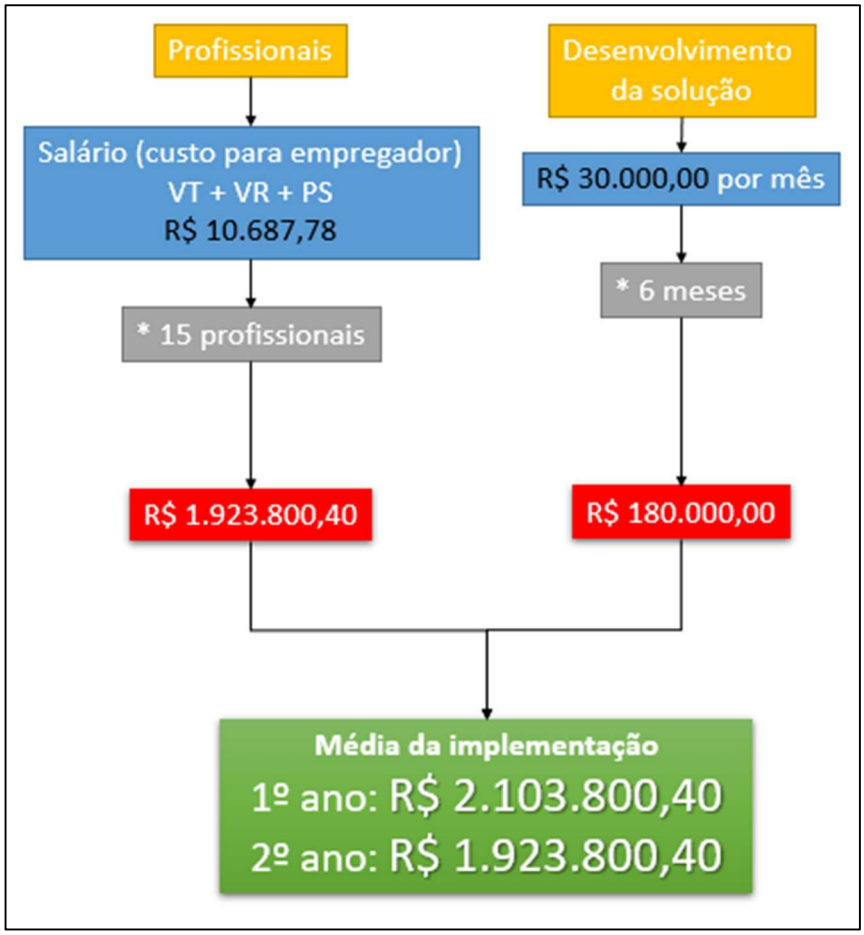


Figura 21 Custo solução

V- Referências Bibliográficas

Banco Mundial (1992) Governance and Development.Washington, D.C. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/pt/604951468739447676/pdf/multi-page.pdf. Acesso em: 23/07/2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15/01/2019.

BRASIL. Decreto-lei nº 100 de 16 de abril de 1991. Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, abr. 1991**.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0100.htm. Acesso em 16/01/2019.

BRASIL. Lei nº 8.080 de 19 de setembro 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil** Brasília, DF, set. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em 20/01/2019.

BRASIL. LEI nº 12.527 de 18 de novembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil** Brasília, DF, 18 de nov. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm

Conselho Federal de Medicina, Resolução nº 1.638 de dez de julho de 2002. Define prontuário médico e torna obrigatória a criação da Comissão de Revisão de Prontuários nas instituições de saúde. Brasília, DF. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1638_2002.htm. Acesso em 22/02/2019.

Conselho Federal de Medicina, Resolução nº 1.779 de 11 de novembro de 2005. Regulamenta a responsabilidade médica no fornecimento da Declaração de Óbito. Revoga a Resolução CFM n. 1601/2000. Brasília, DF. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2005/1779_2005.htm. Acesso em 22/02/2019.

Gandomi, Amir & Haider, Murtaza. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. International Journal of Information Management. 35. 137-144. 10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007.

Instituto Oncoguia. Tipos de Câncer Sarcoma de Partes Moles. Disponível em: http://www.oncoguia.org.br/cancer-home/sarcoma-de-partes-moles/40/156/ 2018

Ministério da Saúde, Portaria nº 1.929 de 09 de outubro de 2003. Define as atribuições da Secretaria de Vigilância em Saúde e do Departamento de Informática do SUS no que se refere ao Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, ao **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC e ao Sistema Nacional de Agravos de Notificação - SINAN**. Brasília, DF. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2003/prt1929_09_10_2003.html. Acesso em 22/02/2019.

Peters, Twan; Isik, Öykü; Olgerta, Tona; Popovic, Aleš (2016). "**How system quality influences mobile BI use: The mediating role of engagement**". (IJIM) International Journal of Information Management. 36 (5): 773–783.