



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS

UELSON RICARDO DO NASCIMENTO

UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E  
REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL

PALMAS – TO

2020

UELSON RICARDO DO NASCIMENTO

UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E  
REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Tocantins – UFT, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

Orientador: Professor Doutor David Prata

PALMAS – TO

2020

## FICHA CATALOGRÁFICA

UELSON RICARDO DO NASCIMENTO

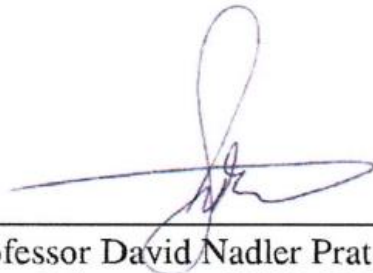
UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E  
REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Modelagem Computacional de Sistemas como requisito para obtenção do Título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca examinadora.

Aprovada em: 03/março/2020

Banca Examinadora:



---

Professor David Nadler Prata, Dr.  
Orientador – PPGMCS



---

Professor Gentil Veloso Barbosa, Dr.  
PPGMCS – Membro



---

Professor Gerson Pesente Focking, Dr.  
PPGMCS – Membro

Dedico este trabalho à minha família pela  
compreensão e apoio.

Minha base, minha fortaleza!

Viver é como andar de bicicleta: É preciso estar  
em constante movimento para manter o  
equilíbrio.

Albert Einstein

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, a Deus pelo dom da vida, da inteligência e sabedoria!

Agradeço, particularmente, à minha família pelo apoio em todos os momentos!

Agradeço aos meus colegas de mestrado, pela colaboração e companheirismo durante essa jornada magnífica!

Agradeço, por fim, aos professores do mestrado, em especial, ao meu orientador, Professor Doutor David Prata, pelo apoio e motivação em todo o caminho.

## RESUMO

A saúde pública no Brasil é um desafio complexo e multifacetado, isso se deve ao tamanho do país, tanto do ponto de vista de população, quanto do ponto de vista de geografia, existem variáveis culturais, religiosas, ambientais, sociais, entre outras. Para que esse desafio seja enfrentado e para que se possa ter ações efetivas e resultados satisfatórios, tanto quantitativamente, quanto qualitativamente, é necessário, que múltiplas equipes e múltiplos conhecimentos sejam empregados nesse fim. Além, da questão humana, profissional, e dos recursos financeiros, a tecnologia, surge em meio a esse cenário, como alavanca, possível de potencializar o alcance desses objetivos, para problemas complexos, a máquina, e seus algoritmos, aliado a pessoas competentes em operá-las, pode abrir uma nova dimensão de resultados para a saúde no Brasil, potencializando a gestão, o acompanhamento e os resultados. Especificamente na Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil, devido ao imenso universo de informações que são geradas, tanto informações estruturadas, como não estruturadas, a tecnologia e os conceitos de análise de dados, ciência de dados, business intelligence e outros, podem apoiar sobremaneira a coleta, armazenamento, processamento, apresentação e análise dessas informações, munindo e capacitando os gestores a tomarem decisões e a definirem políticas mais assertivas, que irão trazer inúmeros bons resultados. Essas tecnologias e conceitos, possibilitam a análise de um volume de dados massivo, permitindo o cruzamento e outras técnicas sobre esses dados, que irão produzir informações de extrema relevância, que sem esses mecanismos, poderia se levar anos para serem percebidos, ou ainda, poderiam nunca ser percebidos, devido à falta de análise e cruzamento desse grande volume de dados, que de forma humana, sem o uso da tecnologia, se tornaria impossível de realizar. O DEGERTS (Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde), através do Ministério da Saúde, tem uma oportunidade ímpar, de usar a tecnologia e a proposta de uma arquitetura de indicadores para a gestão e regulação do trabalho em saúde no Brasil, para alcançar todos os objetivos estratégicos definidos para esse importante ministério, além do pleno atendimento da saúde ao cidadão brasileiro, que possui garantido esse direito a saúde em sua constituição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saúde Pública. Indicadores. Análise de Dados. Business Intelligence. Ciência de Dados.

## ABSTRACT

Public health in Brazil is a complex and multifaceted challenge, this is due to the size of the country, both from the point of view of population, and from the point of view of geography, there are cultural, religious, environmental, social variables, among others. For this challenge to be faced and for effective actions and satisfactory results to be achieved, both quantitatively and qualitatively, it is necessary that multiple teams and multiple knowledge be employed in this end. In addition to the human, professional, and financial resources issue, technology appears in the midst of this scenario, as a lever, possible to enhance the achievement of these objectives, for complex problems, the machine and its algorithms, combined with competent people in operating them, can open a new dimension of results for health in Brazil, enhancing management, monitoring and results. Specifically in the Management and Regulation of Health Work in Brazil, due to the immense universe of information that is generated, both structured and unstructured information, the technology and concepts of data analysis, data science, business intelligence and others, can greatly support the collection, storage, processing, presentation and analysis of this information, equipping and enabling managers to make decisions and define more assertive policies, which will bring countless good results. These technologies and concepts, allow the analysis of a massive volume of data, allowing the crossing and other techniques on this data, which will produce extremely relevant information, that without these mechanisms, it could take years to be perceived, or even, could never be noticed, due to the lack of analysis and crossing of this large volume of data, which in a human way, without the use of technology, would become impossible to perform. DEGERTS (Department of Management and Regulation of Health Work of the Ministry of Health), through the Ministry of Health, has a unique opportunity to use technology and the proposal of an indicator architecture for the management and regulation of health work in Brazil, to achieve all the strategic objectives defined for this important ministry, in addition to full health care for the Brazilian citizen, who has guaranteed this right to health in its constitution.

**KEY WORDS:** Public Health. Indicators. Data Analysis. Business intelligence. Data Science.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1- Tabela de Profissionais.....	29
Figura 2- Frequência da variável chave CO_PROFSSIONAL_SUS.....	30
Figura 3- Frequência da variável NO_PROFSSIONAL .....	30
Figura 4- Tabela de Estabelecimentos de Saúde.....	31
Figura 5- Estatísticas variável CO_UNIDADE .....	31
Figura 6- Estatísticas variável chave CO_MUNICIPIO.....	32
Figura 7- Tabela CARGA HORÁRIA DO PROFSSIONAL.....	33
Figura 8- Estatística variável CO_CBO .....	33
Figura 9- Indicador CO_CBO.....	34
Figura 10- Frequência da variável TP_SUS_NAO_SUS .....	34
Figura 11- Estatística da variável CO_UNIDADE .....	35
Figura 12- Indicador da CO_UNIDADE.....	35
Figura 13- Estatística da variável CO_PROFSSIONAL_SUS.....	36
Figura 14- Frequência da variável QT_CARGA_HORARIA_AMBULATORIAL ...	37
Figura 15- Correção CO_PROFSSIONAL_SUS X POPULAÇÃO_ESTIMATIVA	38
Figura 16- Correção Profissionais por Município.....	38
Figura 17- Correção MÉDICOS/ENF. X POPULAÇÃO_ESTIMATIVA.....	39
Figura 18- Correção dos Médicos/Enfermeiros do SUS por Município .....	39
Figura 19- Cluster para Categorização de Médicos e Enfermeiros.....	40
Figura 20- Curva ROC Médicos e Enfermeiros e População .....	41
Figura 21- Área sob a Curva ROC .....	42
Figura 22- Dicionário de Dados CFM.....	43
Figura 23- Frequência variável Nome .....	44
Figura 24- Frequência variável CPF.....	44
Figura 25- Frequência variável Jurisdição.....	45
Figura 26- Tabela Médicos CFM.....	46
Figura 27- Correlações Tabela Médicos CFM.....	46
Figura 28- Cluster da Tabela de Médicos CFM X População Estimada.....	47

Figura 29- Curva ROC de Médicos e População .....	48
Figura 30- Área sob a Curva ROC de Médicos e População.....	49
Figura 31- Visão Geral da Arquitetura Conceitual da Proposta .....	52
Figura 32- Decomposição da Estratégia .....	53
Figura 33- Eixos Estratégicos .....	54
Figura 34- Informações Estruturadas – Indicadores.....	55
Figura 35- Informações Não Estruturadas – Documentos.....	55
Figura 36- Indicadores.....	56
Figura 37- Visão Geral dos Fatos.....	57
Figura 38- Visão Geral das Hierarquias .....	58
Figura 39- Painéis da Proposta de Arquitetura de Indicadores .....	59
Figura 40- Visões da Proposta de Arquitetura de Indicadores.....	60
Figura 41- Painéis Estratégicos.....	61
Figura 42- Detalhamento de uma Visão .....	61
Figura 43- Macro-Processos .....	62
Figura 44- Arquitetura Candidata do Sistema de Modelo de Indicadores.....	63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PPGMCS - Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas

UFT – Universidade Federal do Tocantins

MS – Ministério da Saúde

DEGERTS/MS – Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde

SUS – Sistema Único de Saúde

CNS – Conselho Nacional de Saúde

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

CFM – Conselho Federal de Medicina

CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

UAB – Universidade Aberta do Brasil

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

INAMPS – Assistência Médica da Previdência Social

IAP – Institutos de Aposentadorias e Pensões

OIT – Organização Internacional do Trabalho

NOB – Normas Operacionais de Base

NOAS – Norma Operacional de Assistência à Saúde

CONASS – Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde

CONASEMS – Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde

PDR – Plano Diretor de Regionalização

PDI – Plano Diretor de Investimento

PPI – Programação Pactuada e Integrada

MNNP-SUS – Mesa Nacional de Negociação Permanente do SUS

SINNP-SUS – Sistema Nacional de Negociação Permanente do SUS

PCCS – Planos de Cargos, Carreiras e Salários

COAP – Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde

ANTD-SUS – Agenda Nacional de Trabalho Decente para os Trabalhadores (as) do Sistema Único de Saúde

ANETD – Agenda setorial articulada à Agenda Nacional de Emprego e Trabalho Decente

ProgeSUS – Programa de Qualificação e Estruturação da Gestão do Trabalho e da Educação no SUS

UNASUS – Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

ObservaRH – Rede Observatório de Recursos Humanos em Saúde no Brasil

PROFAE – Projeto de Profissionalização dos Trabalhadores da Área de Enfermagem

DesprecarizaSUS – Programa Nacional de Desprecarização do Trabalho no SUS

PCCSSUS – Plano de Carreiras, Cargos e Salários no Âmbito do Sistema Único de Saúde

NOB/RH-SUS – Norma Operacional Básica de Recursos Humanos

NoSQL – Bancos de dados não relacionais de alto desempenho

Hadoop – Ferramenta para processamento e armazenamento de dados massivos

SDSS – Sloan Digital Sky Survey (Maior levantamento astronômico da atualidade)

XML – Extensible Markup Language

DDD – Data-Driven Decision

MGI – McKinsey Global Institute

MIT – Massachusetts Institute of Technology

BI – Business Intelligence

ICD – Indicador Chave de Desempenho

UML – Unified Modeling Language

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>15</b>
1 INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Justificativa .....	19
1.2 Problema.....	19
1.3 Objetivos.....	21
1.3.1 Geral.....	21
1.3.2 Específicos.....	21
1.4 Metodologias.....	21
1.4.1 Pesquisa Exploratória .....	21
1.4.2 Análise Descritiva e Análise Preditiva .....	22
1.4.3 Frequência .....	23
1.4.4 Análise de Cluster .....	24
1.4.5 Correlação de Pearson.....	24
1.4.6 Curva ROC.....	25
1.4.7 Business Intelligence.....	26
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>27</b>
2 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DAS BASES DE DADOS: CNES E CFM DO DEGERTS .....	27
2.1 Análise e Diagnóstico - CNES.....	28
2.1.1 Análise Descritiva da Tabela tbDadosProfissionalSus201805 – Profissionais .....	29
2.1.1.1 Dicionário de Dados.....	29
2.1.1.2 Frequência da variável chave CO_PROFSSIONAL_SUS (Código do Profissional de Saúde).....	29
2.1.1.3 Frequência da variável NO_PROFSSIONAL (Nome do Profissional) .....	30
2.1.2 Análise Descritiva da Tabela tbEstabelecimento201805 – Estabelecimentos de Saúde .....	30
2.1.2.1 Dicionário de Dados.....	31
2.1.2.2 Frequência da variável chave CO_UNIDADE .....	31
2.1.3 Análise Descritiva da Tabela tbMunicipio201805 – Municípios Cadastrados .....	31
2.1.3.1 Frequência da variável chave CO_MUNICIPIO: .....	32
2.1.4 Análise Descritiva da Tabela tbCargaHorariaSus201805 – Vínculo do Profissional no Estabelecimento .....	32
2.1.4.1 Dicionário de Dados.....	33
2.1.4.2 Frequência da variável chave CO_CBO (Código Brasileiro de Ocupação) .....	33
2.1.4.3 Frequência da variável chave TP_SUS_NAO_SUS (Indica se o Profissional faz Atendimento ao SUS) .....	34
2.1.4.4 Frequência da variável chave CO_UNIDADE (Código do Estabelecimento de Saúde).....	35
2.1.4.5 Frequência da variável chave CO_PROFSSIONAL_SUS (Código do Profissional de Saúde).....	36

2.1.4.6 Frequência da variável chave QT_CARGA_HORARIA_AMBULATORIAL – (Quantidade de Carga Horária Ambulatorial).....	36
2.1.5 Análise Preditiva da Correlação da Tabela CO_PROFSSIONAL_SUS tbCargaHorariaSus201805 pela Tabela POPULAÇÃO Estimativa_TCU_2017_20180618 .....	37
2.1.6 Análise Preditiva da Correlação de MÉDICOS/ENFERMEIROS da tabela tbCargaHorariaSus201805 pela Tabela POPULAÇÃO Estimativa_TCU_2017_20180618 .....	39
2.1.7 Modelo de Cluster para Categorização de Médicos e Enfermeiros pela População - CNES .....	40
2.1.8 Curva ROC da predição de Clusters de Médicos e Enfermeiros e População – CNES .....	41
2.2 Análise e Diagnóstico - CFM.....	42
2.2.1 Análise Descritiva da Tabela CFM_20180227 – Médicos Credenciados .....	42
2.2.1.1 Dicionário de Dados.....	43
2.2.1.2 Frequência da variável Nome.....	43
2.2.1.3 Frequência da variável CPF .....	44
2.2.1.4 Frequência da variável Jurisdição .....	45
2.2.2 Análise preditiva da correção dos Médicos da Tabela CFM_20180227 pela Tabela POPULAÇÃO ESTIMADA_TCU_2017_20180618.....	45
2.2.3 Modelos de Cluster para categorização de Médicos pela População – CFM .....	47
2.2.4 Curva ROC da predição de Clusters de Médicos e Enfermeiros e População – CFM .....	48
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>50</b>
3 PROPOSTA DE UMA ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL.....	50
3.1 Proposta de Arquitetura de Indicadores Para Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil.....	51
3.2 Objetivos e Indicadores – Estratégia .....	53
3.3 Eixos Estratégicos.....	54
3.4 Organização.....	54
3.5 Indicadores.....	56
3.6 Processos .....	62
3.7 Sistema de Gestão de Indicadores e Informações do DEGERTS – Arquitetura Candidata .....	62
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>64</b>
4 CONCLUSÃO.....	64
4.1 Trabalhos Futuros.....	64
REFERÊNCIAS.....	66

## **CAPÍTULO I**

### **1 INTRODUÇÃO**

A saúde é o maior e mais importante bem que um do ser humano pode possuir, sem ela, não há riqueza que promova qualquer equilíbrio ou felicidade.

Segundo afirma (JANETE; ROSANA; FRANCISCA, 2014):

Com a Revolução Francesa, em 1879, foi sancionada a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, na qual foram enunciados os princípios de liberdade, igualdade e fraternidade, que serviram de base para a elaboração de leis nacionais que previam direitos a ser assegurados pelo Estado aos indivíduos considerados cidadãos. Aqueles que habitavam o território nacional, mas, por algum motivo, não tinham acesso aos direitos de cidadania previstos na legislação, pouco a pouco começaram a se organizar e exercer pressões por esses direitos, ampliando a extensão da cidadania no sentido da sua universalização (direitos para todos).

Nesta perspectiva, os Estados nacionais, considerados guardiões do bem comum, passaram a desenvolver políticas públicas voltadas para assegurar esses direitos, em particular o da saúde, que antes da 2ª. Guerra eram considerados de responsabilidade do trabalhador.

Dessa forma, surgiram os Sistemas Nacionais de Saúde como itens da Seguridade Social, onde de acordo com (JANETE; ROSANA; FRANCISCA, 2014), é o “setor do Estado que desenvolve políticas voltadas para assegurar o bem-estar social, garantindo os direitos de cidadania de forma universal”.

Assim foi se definindo a construção de modelos de cidadania através de diferentes políticas de proteção social. Um sistema de saúde baseado no modelo da seguridade social é caracterizado pelo fato do setor público ser responsável não apenas pelas ações que presta diretamente à população, mas também tem como atribuição a regulação (normatização,

fiscalização, acompanhamento e controle) das ações de saúde realizadas pelas diversas instituições que atuam no setor.

Segundo afirma (JANETE; ROSANA; FRANCISCA, 2014), um modelo de seguridade social é:

Os sistemas de seguridade social, nos quais se incluem a maioria dos sistemas nacionais de saúde, que não têm clientela específica, nem benefícios diferenciados em função da contribuição paga. Esses sistemas se constituem como mecanismos indiretos de redistribuição da renda nacional, na medida em que são universais (todos se beneficiam, independente de terem contribuído) e equânimes (todos devem ser atendidos de forma imparcial, sem qualquer tipo de distinção, pois têm os mesmos direitos à assistência). Assim sendo, a seguridade social tem como fundamento central o princípio da solidariedade social; aqueles que podem pagar estão contribuindo para a assistência de todos (aqueles que não podem pagar são incluídos no sistema).

Durante um longo período, a preocupação dos gestores públicos na área da saúde voltava-se para o financiamento e a organização da assistência à saúde de forma que assuntos relacionados a recursos humanos ainda não eram considerados relevantes. Nas últimas décadas, novos pontos fundamentais e estruturantes, relacionados principalmente a recursos humanos e trabalho, vêm sendo discutidos nas conferências de saúde e grandes diretrizes pertinentes a estes assuntos estão no centro das discussões. Essas discussões vêm provocando uma reestruturação produtiva, expressão que explica as grandes mudanças ocorridas na organização do trabalho industrial, pela introdução de inovações tecnológicas, tanto em nível organizacional, como de gestão, valorizando a intelectualização e o conhecimento técnico como qualificação profissional.

Neste processo de mudanças organizacionais, em que o trabalhador tem maior importância, de acordo com (GARAY, 1997), “destaca-se a redução substancial dos níveis hierárquicos, a polivalência e multifuncionalidade do trabalhador, o trabalho em grupos, a mão de obra com maior capacitação e disposta a participar, a aprendizagem, a autonomia, a cooperação, diferenciando-se da lógica da especialização intensiva do trabalho”. Também são exigidas novas competências para trabalhadores e gestores, o que implica novas formas de recrutar, selecionar, treinar e manter os profissionais.



A gestões devem agora valorizar a remuneração e constante especialização de seus trabalhadores. O trabalhador, por sua vez, deve adequar-se às novas funções que são exigidas neste novo contexto, como bom nível de escolaridade, conhecimentos gerais, aptidão para planejar, comunicar-se, trabalhar em equipe, colaborar, manter-se atualizado e proativo na tomada de decisão em resolução de problemas. Segundo (GARAY, 1997), “o perfil desse novo trabalhador deve, então, adequar-se as novas funções que cada trabalhador deverá desempenhar, atentando-se ainda a possibilidade de transferibilidade entre setores ou até mesmo a construção de formas alternativas de sobrevivência fora do mercado formal de trabalho”.

A regulação do trabalho em saúde depende diretamente de dois fatores: a estruturação do mercado de trabalho e a regulamentação do mercado de trabalho. A estruturação do mercado de trabalho está relacionada ao desenvolvimento econômico do país que tem implicações na oferta de empregos, bem como na qualificação estes postos. Já a regulamentação do mercado de trabalho depende do grau de organização política e social da nação e se apresenta como um conjunto de instituições públicas e normas legais que visam fornecer um monitoramento legal do funcionamento do mercado de trabalho com leis de regulamentação das condições de contratação, demissão, jornada de trabalho, reajustes salariais, pisos salariais e por fim, dos direitos trabalhistas e sociais.

Segundo afirma (JANETE; ROSANA; FRANCISCA, 2014):

Movidos por um desejo de mudanças estruturais, a maioria dos atores do setor aliou-se a outros atores sociais e conseguiu mobilizar forças capazes de deflagrar um processo de mudanças institucionais de grande complexidade, com a perspectiva de uma seguridade social brasileira, que incluía a criação do SUS.

Em 1986, nesse clima de grande mobilização dos distintos atores do sistema de saúde, foi realizada a VIII Conferência Nacional de Saúde. De forma pactuada, elaborou-se o primeiro esboço do projeto da reforma sanitária desejada. A Constituição Federal de 1988 sancionou os primeiros passos deste projeto, reconhecendo o direito à saúde como componente da cidadania, criando a Seguridade Social para se encarregar das políticas sociais e o SUS das políticas de saúde.

Nesta época, a desregulamentação dos mercados de capitais e do trabalho, a liberação de controles e de fronteiras para os fluxos de capitais e a diminuição do poder de intervenção

do Estado sobre a economia impactaram negativamente as condições de vida e de trabalho dos assalariados. Entre os setores afetados por estas mudanças está o setor de saúde.

Porém, em alguns países, assim como no Brasil, a saúde ainda se comporta como um forte indutor de empregos, como é o caso do Sistema Único de Saúde (SUS), apesar dos problemas de regulação e precariedade do trabalho. De acordo com (JANETE; ROSANA; FRANCISCA, 2014), “O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores sistemas de saúde públicos do mundo. Em outras palavras, o SUS constitui uma política pública voltada para todos e, como bem lembra Paim (2009), é a única possibilidade de atenção para mais de 140 milhões de brasileiros”.

Neste capítulo, foi realizada a contextualização histórica da gestão e regulação do trabalho em saúde. A multiplicidade de comissões, conferências, atores e comitês de saúde, e outros colegiados produziram mudanças eficazes nas políticas que estão sendo implantadas ou debatidas em âmbito nacional, construindo a regulação da saúde, considerada de extrema relevância na relação entre trabalhadores e governo, o que possibilitou a problematização de pautas importantes em torno das relações de trabalho em saúde, favorecendo a melhoria do atendimento à população.

Juntamente com todos esses aspectos da gestão e regulação do trabalho em saúde, não se pode deixar de citar, que esse universo gera milhares de informações, que precisam ser armazenadas e analisadas, corroborando com isso, temos atualmente várias tecnologias que podem ser utilizadas para apoiar nessas análises, possibilitando o avanço das políticas públicas de saúde e de uma gestão, execução e acompanhamento mais eficaz e eficiente. Essas tecnologias permitem a recolha, armazenamento, processamento e análise desse conjunto massivo de dados que é produzido pela área de saúde no Brasil, de sorte, a potencializar os programas, projetos e políticas criadas para o setor, melhorando de sobremaneira a aplicação e otimização dos recursos humanos, tecnológicos e financeiros.

O DEGERTS (Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde), é o departamento responsável pela gestão de todas estas questões envolvendo o trabalho em saúde no Brasil e atualmente possui uma grande deficiência de processos e tecnologias, para que possa realizar seu trabalho da melhor forma possível. Este trabalho procura estudar, entender e modelar possíveis soluções para apoiar o DEGERTS na gestão destas informações.

## 1.1 Justificativa

O DEGERTS possui atualmente poucos recursos tecnológicos para apoiar seus processos de tomada de decisão e para atender as demandas que surgem dos vários departamentos do Ministério da Saúde, o que dificulta a gestão, execução e acompanhamento das políticas públicas de saúde, de responsabilidade desse tão importante departamento;

O DEGERTS utiliza várias bases de dados, segue abaixo algumas destas bases que serão analisadas nesse trabalho:

- CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde;
- CFM – Conselho Federal de Medicina;
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Porém, estas bases de dados não são cruzadas e nem analisadas de forma a gerar informações para tomadas de decisão. Além disso, o DEGERTS fomenta várias pesquisas e trabalhos que são entregues de forma não padronizada, o que ao final, não gera muito valor do ponto de vista de tomada de decisão para gestão de políticas públicas.

Por fim, o DEGERTS possui muita informação estruturada e não estruturada, porém, não possui ferramental tecnológico capaz de realizar um armazenamento adequado, uma análise e geração de indicadores capaz de gerar informação para apoiar na implementação das políticas públicas de saúde no Brasil, possibilitando a otimização de recursos humanos, tecnológicos e financeiros.

Este trabalho busca entender a problemática de todas as estas informações geradas, de sorte a desenvolver uma arquitetura de indicadores que irá apoiar o DEGERTS em suas análises e decisões acerca das políticas públicas de saúde.

## 1.2 Problema

O DEGERTS possui deficiências nas mais variadas áreas, porém, o que se destaca claramente são problemas com: equipamentos, ferramentas e sistemas; que possam apoiar o trabalho de suas equipes em:

- Suas rotinas diárias de trabalho;
- No atendimento das demandas que surgem de outros departamentos e órgãos do governo;
- No subsídio a gestão do departamento em suas tomadas de decisão;
- Na implantação de políticas públicas na área da Gestão e Regulação do Trabalho em saúde;
- No atendimento das demandas dos municípios brasileiros.

Os recursos tecnológicos que dão suporte ao Departamento são advindos do DATASUS (Departamento de Informática do SUS), que disponibiliza vários sistemas e acesso à informação, oferecendo grande parte de suas bases de dados ao público em geral. Neste cenário, o DEGERTS atualmente necessita de suporte tecnológico para apoiar a execução das especificidades encontradas nas suas atribuições, definidas em seu Regimento Interno. Nesta jornada para elaborarmos uma proposta de arquitetura de indicadores para gestão da informação, procuramos fazer um levantamento dos dados necessários para dar suporte ao Departamento no desenvolvimento profícuo de suas ações estratégicas.

Este levantamento de dados teve como propósito fazer uma varredura principalmente nas bases de dados do DATASUS e Conselhos Federais de Saúde, dados esses que possam subsidiar o trabalho do Departamento.

Não obstante, este trabalho de levantamento não tem no escopo de seus objetivos a criação de novos meios de geração de coleta de dados para o desempenho das funções do DEGERTS. Porém, novos meios de geração de coleta de dados poderão ser propostos, caso necessário. Considera-se ainda que a proposta de novos meios de geração de coleta de dados gerará novos investimentos. Este levantamento de dados, informação e indicadores identifica o acesso a fontes de dados, informação e indicadores já existentes e disponíveis por meio do DATASUS, Conselhos Federais de Saúde, CNES, IBGE, entre outros.

O Departamento precisa gerar as suas especificidades de informações para desempenhar as suas ações estratégicas que foram assim identificadas neste trabalho: 1) Dimensionamento da Força de Trabalho; 2) Plano de Cargos, Carreiras e Salários; 3) Saúde do Trabalhador; 4) Negociação do Trabalho; 5) Qualificação Profissional; 6) Regulação do Trabalho; 7) Inovação; e 8) Gestão de Projetos.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Geral**

Propor uma sistematização das informações estruturadas e não estruturadas existentes no DEGERTS com vistas a identificação, armazenamento, organização e geração de informação para tomada de decisão e apoio na implementação das políticas públicas de saúde no Brasil.

### **1.3.2 Específicos**

- Levantar e analisar dados, informação e indicadores de Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil, produzidos no âmbito do DEGERTS;
- Elaborar material com análise demonstrativa de correlação, complementação ou sobreposição dos dados, informação e indicadores, a fim de produzir um modelo de gestão de indicadores para tomada de decisão;
- Organizar e estruturar conceitualmente os dados, informação e indicadores, a fim de proporcionar a gestão unificada das informações através de indicadores.

## **1.4 Metodologias**

No capítulo 2, será apresentada a análise das informações levantadas do DEGERTS, para realização desse levantamento e análise das informações, foram utilizadas várias técnicas e métodos, para que fosse possível, apresentar conclusões sobre as informações e permitir o embasamento para a proposta de arquitetura de indicadores, que esse trabalho se propõe a desenvolver.

Abaixo será feito uma breve explicação das técnicas e métodos utilizados nesse trabalho para o levantamento e análise das informações:

### **1.4.1 Pesquisa Exploratória**

Para realização da pesquisa exploratória, o primeiro passo foi elaborar uma série de questionamentos, que foram aplicados em forma de reuniões presenciais (levantamentos de informações gerais e específicas) com as pessoas estratégicas do DEGERTS, e também através

de formulários enviados aos mesmos para coleta de respostas, segue algumas das perguntas que foram feitas na pesquisa exploratória neste trabalho:

- Entender qual é o negócio do cliente?
- Entender o que ele precisa para o seu negócio?
- Quais são suas ações estratégicas?
- O que o Departamento faz?
- Qual o objetivo dele dentro da organização?
- Qual é a estrutura organizacional? hierarquia, organograma etc.?
- De onde vem as fontes de informação e como é a coleta de dados?
- Quem são os principais atores que interagem (consomem ou fornecem informações) com a área?
- Quais as informações que são criadas/alteradas/recebidas pela área na interação com os atores?
- Quais as rotinas de trabalho (processos) da área?
- Quais são as fontes de dados? Sistemas, integração e entrada de dados?

#### **1.4.2 Análise Descritiva e Análise Preditiva**

Para a análise das informações do DEGERTS, foi utilizado as técnicas de análise descritiva e preditiva, com intuito de entender a relação entre as informações, e as possíveis variações delas, além da descrição e classificação dessas informações advindas das bases de dados do DEGERTS, em relação a análise descritiva, temos o seguinte entendimento:

Segundo afirma (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017):

A estatística descritiva é usada para a descrição de dados por meio do uso de números ou medidas estatísticas que possam melhor representar todos os dados coletados durante a execução de uma pesquisa. É considerada um passo inicial para a escolha adequada e o uso dos testes estatísticos de hipóteses. É essencial conhecer qual estatística é mais apropriada para os mais diferentes níveis de mensuração.

Ainda de acordo com (DIEHL; SOUZA; DOMINGOS, 2007), a análise descritiva “compreende o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados”.

Em relação a análise preditiva, é um método estatístico inferencial que utiliza da probabilidade para lançar uma hipótese sobre os resultados, como pode observar:

Segundo afirma (SILVA, 2016, p. 322-336):

A estatística inferencial em conjunto com a probabilidade, sistematiza os sentidos da pesquisa, ou seja, analisa os dados, delinea as possíveis hipóteses que foram retiradas das amostras e populações, cruzam informações com a finalidade de obter os possíveis resultados e conclusões finais da pesquisa, dispõe de técnicas para filtrar resultados, solidificar experiências e manipular as inferências para alcançar informações absolutas e abstratas, prevendo e diagnosticando situações que foram passadas pelos processos estatísticos como: coleta, organização, manipulação dos dados e, por último, dedução de alguns possíveis resultados.

Ainda de acordo com (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017), “a estatística inferencial é a parte da estatística que é usada para formular conclusões e fazer inferências após a análise de dados coletados em pesquisas”. A partir dessas técnicas estatísticas, citadas acima, foi possível estabelecer melhores critérios para análise dos grandes conjuntos de informações que o DEGERTS possui acerca da gestão e regulação do trabalho em saúde no Brasil.

### **1.4.3 Frequência**

Para possibilitar um entendimento melhor dos dados do DEGERTS, do ponto de vista de agrupamento, classificação, foi utilizado frequência, dentro da área da estatística:

Segundo afirma (SANTOS; LEMES; JUNIOR; SILVA; ALVES, 2016):

Em uma empresa é possível utilizar do método de distribuição de frequências para analisar cada recurso de acordo com sua quantidade e classe. Exemplo: quantidade de funcionários que frequentaram a empresa no mês

analisado. Assim é construída a frequência de funcionários mensal. Outra análise que se pode fazer é através de índices. Eles são instrumentos de decisão que mostram o comportamento geral das variáveis ao longo do tempo e permite que se façam comparações significativas.

Ainda de acordo com (CIRAUDO, 2016), “definimos a frequência de um dado valor de uma variável (qualitativa ou quantitativa) como o número de vezes que esse valor foi observado”.

#### **1.4.4 Análise de Cluster**

Entende-se cluster, como algoritmos para agrupar informações de uma mesma categoria ou grupo, esse agrupamento será de grande valia para a análise dos dados das bases de dados do DEGERTS, uma vez que o volume de informações é muito grande, a classificação e agrupamento, permite uma visão micro dos dados, possibilitando conclusões e definições relevantes, abaixo podemos entender melhor o conceito de cluster:

Segundo afirma (BEM; GIACOMINI; WAISMANN, 2014):

engloba uma série de diferentes métodos e algoritmos para agrupar objetos do mesmo tipo nas respectivas categorias. Em outras palavras, cluster analysis é uma ferramenta de análise que visa à triagem de diferentes objetos em grupos, de modo que o grau de associação entre dois objetos é máximo, se eles pertencem ao mesmo grupo, e mínimo em caso contrário.

#### **1.4.5 Correlação de Pearson**

Como as bases de dados do DEGERTS (CNES, CFM, IBGE, CBO), possuem relações entre elas, por exemplo, quantos médicos temos por município brasileiro, optamos por utilizar a técnica de correlação de Pearson ou como também é chamado, “coeficiente de correlação produto-momento”, para podermos identificar essas correções entre as bases, esse cruzamentos serão importantes para identificar tendências, lacunas, distorções e outros relacionados a saúde no país, com isso, permitir uma melhor gestão das políticas públicas e também melhorar as rotinas de trabalho do DEGERTS.



Para melhor entendermos como funciona a correlação de Pearson, veja:

Segundo afirma (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017):

O coeficiente de correlação de Pearson não tem esse nome por acaso. É comum atribuir exclusivamente a Karl Pearson o desenvolvimento dessa estatística, no entanto, como bem lembrou Stanton (2001), a origem desse coeficiente remonta o trabalho conjunto de Karl Pearson e Francis Galton (Stanton, 2001: 01). Garson (2009) afirma que correlação “é uma medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis”. Para Moore (2007), “A correlação mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas” (Moore, 2007: 100/101). Em uma frase: o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) é uma medida de associação linear entre variáveis.

#### 1.4.6 Curva ROC

Curva ROC (Receiver Operating Characteristic), ou ainda, em português (Característica de Operação do Receptor), é uma técnica que permite distinguir entre duas coisas, desta forma, possui dois parâmetros básicos: taxa de verdadeiro positivo e taxa de falso positivo. Essa técnica é muito utilizada também em diagnósticos da área de medicina e Machine Learning (aprendizagem de máquina), é largamente utilizando para classificação. Na análise das informações do DEGERTS, a Curva ROC apoia no entendimento e classificação dos dados, ela pode ser melhor compreendida como se segue:

Segundo afirma (MARGOTTO, 2010):

A Curvas ROC foram desenvolvidas no campo das comunicações como uma forma de demonstrar as relações entre sinal-ruído. Interpretando o sinal como os verdadeiros positivos (sensibilidade) e o ruído, os falsos positivos (1-especificidade), podemos entender como este conceito pode ser aplicado em medicina. A Curva ROC é um gráfico de sensibilidade (ou taxa de verdadeiros positivos) versus taxa de falsos positivos.

### 1.4.7 Business Intelligence

Para elaboração da proposta de arquitetura de indicadores, foi utilizado os conceitos, técnicas e métodos relacionados a business intelligence (BI) ou Inteligência de negócios:

Segundo afirma (OLIVEIRA; DIEGO, 2016):

O termo do Business Intelligence foi criado, na década de 1980, pelo Gartner Group que hoje o define como um termo genérico que inclui aplicações, infraestrutura, ferramentas e melhores práticas que permitem o acesso e análise de informações para melhorar e otimizar decisões e desempenho.

Conforme a definição de BI citada acima, o uso dessas aplicações, ferramentas, infraestrutura e melhores práticas se tornou comum em todo o mundo, cada vez mais empresas adotam essas técnicas, para que possam, analisar e tomar decisão acerca dos seus negócios, nas mais diversas áreas da empresa, desde a camada estratégica (diretoria e conselho), até a área operacional (processos fins, atendimentos a clientes, faturamento, financeiro e outros), uma coisa é certa, sem a utilização desses mecanismos, seria humanamente impossível analisar e cruzar, um volume tão grande de informações que são produzidos atualmente nas organizações e nos atores que interagem com ela.

Para o trabalho que foi realizado no DEGERTS, foram feitos os seguintes levantamentos e definições acerca dos indicadores:

- Discussão da visão e missão do departamento;
- Discussão da estratégica relacionada a gestão das informações estruturadas e não estruturadas que o DEGERTS possui;
- Levantamento e definição dos Eixos Estratégicos que organizam e segmentam as informações;
- Levantamento e definição dos Indicadores;
- Levantamento e definição dos Fatos;
- Levantamento e definição das Hierarquias;
- Levantamento e definições das Visões de Desempenho;
- Levantamento e definição dos Painéis de Desempenho.

## **CAPÍTULO II**

### **2 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DAS BASES DE DADOS: CNES E CFM DO DEGERTS**

O estudo realizado no âmbito do DEGERTS (Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde do Governo Federal), que estuda todos os dados de gestão e regulação do trabalho em saúde no Brasil. Este estudo faz uma análise e diagnóstico dos dados, informações e indicadores de duas bases de dados fornecidas pelo DEGERTS, o CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde, e o CFM – Conselho Federal de Medicina – Cadastro dos Profissionais de Saúde.

Neste estudo, essas duas bases de dados são relacionadas com a base de dados do IBGE concernente aos municípios e a população dos municípios brasileiros. A análise se estende ao CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, classificação utilizada pelo IBGE, também usada pelo CNES.

O DEGERTS já tem procurado utilizar essas bases de dados em sua rotina diária de trabalho, para subsidiar a gestão do Departamento em sua tomada de decisão, visando além de implementar políticas públicas, também atender as demandas dos municípios no que se refere a gestão e regulação do trabalho em saúde.

As análises realizadas advindos do CNES são informações inéditas para o DEGERTS, por fazerem uma correlação com a base de dados do IBGE.

A base de dados do CFM analisada neste estudo é uma recente conquista do Departamento em sua negociação com os Conselhos Federais de Classes (conselhos que representam e fiscalizam os profissionais de saúde). Esta base de dados foi disponibilizada pela primeira vez para o DEGERTS. Dessa forma, esta análise de dados também é inédita para o Departamento.

Este estudo utiliza metodologia de pesquisa e análise exploratória de dados. As análises estão divididas em: análise descritiva e análise preditiva.

Na análise descritiva, o foco está na integridade lógica dos dados. Na integridade de entidade com suas chaves primárias únicas e não nulas. Na integridade referencial de chave que proporcione a integração das bases de dados. E, na integridade de domínio referente aos conjuntos/faixas de valores a partir dos quais os valores reais são adicionados às bases de dados.

Na análise preditiva, procuramos analisar a qualidade dos dados para gerar modelos preditivos. Para a análise de modelos preditivos usamos aprendizagem supervisionada, regressão linear, também aprendizagem não-supervisionada, clusters. Os modelos preditivos gerados permitem fazer previsões e projeções futuras.

## **2.1 Análise e Diagnóstico - CNES**

Na análise descritiva do CNES, é possível detectar uma inconsistência da tabela de municípios do CNES com a do IBGE, 5.584 para 5.570, respectivamente. Aparentemente esta distorção se esvaece quando analisamos a tabela de carga horária do SUS, onde constam 5.570 municípios. Porém, com uma análise minuciosa, é possível detectar que realmente existem municípios na tabela de carga horária do SUS que não estão no IBGE, e vice-versa. Ou seja, há uma distorção em relação aos municípios entre as bases de dados do IBGE e do CNES, conforme apresentado na tabela de municípios do CNES, e nos resultados das análises.

Pelas diretrizes do DEGERTS, e definições de suas atribuições, o departamento deve trabalhar diretamente com os municípios. Por esse motivo, essa distorção da informação sobre os municípios deve ser tratada nas bases de dados, para que o departamento possa obter as informações necessárias ao desenvolvimento de suas atividades de forma precisa, como, por exemplo, sobre a força de trabalho, orçamento etc., detalhado por município e unidade da federação.

A análise preditiva apresenta resultados expressivos em conformidade. Apesar da identificação de uma não integridade de dados na análise descritiva, esta pequena quantidade de dados distorcidos não afeta a extensa base de dados como um todo. Os resultados mostram uma boa qualidade dos dados para se fazer predição de informação e projeção de cenários.

### 2.1.1 Análise Descritiva da Tabela tbDadosProfissionalSus201805 – Profissionais

A tabela tbDadosProfissionalSus201805, contém os profissionais de saúde, seus dados pessoais e profissionais, abaixo na figura 1, temos o dicionário de dados dessa tabela, com a descrição do que é cada campo, seu tipo de dados, se é uma chave primaria (Primary Key) ou estrangeira (Foreign Key) na base de dados, entre outros.

Em seguida, nas figuras 2 e 3, apresentamos a frequência dos campos CO\_PROFSSIONAL\_SUS (Código do Profissional de Saúde) e NO\_PROFSSIONAL (Nome do Profissional de Saúde).

#### 2.1.1.1 Dicionário de Dados

Figura 1- Tabela de Profissionais

TABELA DE PROFISSIONAIS									
LFCES018			TB_DADOS_PROFSSIONAL_SUS						
NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	PRIMARY KEY	NULL	DESCRIÇÃO	DOMÍNIOS
PROF_ID	VARCHAR(16)		CO_PROFSSIONAL_SUS	VARCHAR2(16)		Yes	NOT NULL	Código do Profissional de Saúde	
CPF_PROF	VARCHAR(11)		CO_CPF	VARCHAR2(11)			NOT NULL	CPF do Profissional	
PISPASEP	VARCHAR(11)						NULL	Número do PIS / PASEF	
Dicionário de Dados								Pág 27 de 87	
Ministério da Saúde Secretaria Executiva					Departamento de Informática do SUS – DATASUS Cotih - Ginf CNES				
NOME_PROF	VARCHAR(60)		NO_PROFSSIONAL	VARCHAR2(60)			NOT NULL	Nome do Profissional	
NOME_MAE	VARCHAR(60)						NULL	Nome da Mãe do Profissional	

Fonte: própria

#### 2.1.1.2 Frequência da variável chave CO\_PROFSSIONAL\_SUS (Código do Profissional de Saúde)

- 4.310.717 casos primários (quantitativo de profissionais de saúde existentes na tabela).

Figura 2- Frequência da variável chave CO\_PROFSSIONAL\_SUS

N		Válido	4310717		
		Omisso	0		
<b>Estadísticas</b>					
Indicador de cada último caso correspondente como primário					
<b>Indicador de cada último caso correspondente como primário</b>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso primário	4310717	100,0	100,0	100,0

Fonte: própria

### 2.1.1.3 Frequência da variável NO\_PROFSSIONAL (Nome do Profissional)

- 34 nomes sem informação (nulos);
- 380.564 casos duplicados (provavelmente homônimos);
- 3.930.153 casos primários.

Figura 3- Frequência da variável NO\_PROFSSIONAL

N		Válido	4310717		
		Omisso	0		
<b>Estadísticas</b>					
Indicador de cada último caso correspondente como primário					
<b>Indicador de cada último caso correspondente como primário</b>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso duplicado	380564	8,8	8,8	8,8
	Caso primário	3930153	91,2	91,2	100,0
Total		4310717	100,0	100,0	

Fonte: própria

### 2.1.2 Análise Descritiva da Tabela tbEstabelecimento201805 – Estabelecimentos de Saúde

A tabela tbEstabelecimento201805, contém os estabelecimentos de saúde, abaixo na figura 4, temos o dicionário de dados dessa tabela, com a descrição do que é cada campo, seu tipo de dados, se é uma chave primaria (Primary Key) ou estrangeira (Foreign Key) na base de dados, entre outros.

Em seguida, na figura 5, apresentamos a frequência dos campos CO\_UNIDADE (Código do Estabelecimento de Saúde).

### 2.1.2.1 Dicionário de Dados

Figura 4- Tabela de Estabelecimentos de Saúde

TABELA DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE									
LFCS004 TB_ESTABELECIMENTO									
NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	PRIMARY KEY	NULL	DESCRIÇÃO	DOMINIOS
UNIDADE_ID	VARCHAR(31)		CO_UNIDADE	VARCHAR(31)		Yes	NOT NULL	Código do Estabelecimento de Saúde	
Dicionário de Dados <span style="float: right;">Pag 6 de 166</span>									
Ministério da Saúde Secretaria Executiva					Departamento de Informática do SUS – DATASUS Censb - Ginfo CNES				
CNES	VARCHAR(7)		CO_CNES	VARCHAR(7)			NULL	Código Nacional do Estabelecimento de Saúde	
CNPJ_MANT	VARCHAR(14)		NU_CNPJ_MANTENEDORA	VARCHAR(14)			NULL	CNPJ da Mantenedora	
PPPI_IND	CHAR(1)		TP_PPPI	CHAR(1)			NULL	Indica se é Pessoa Física ou Jurídica	1 - Pessoa Física 3 - Pessoa Jurídica
NIVEL_DEP	CHAR(1)		NIVEL_DEP	CHAR(1)			NULL	Identificador da Situação do Estabelecimento	1 - Individual 3 - Mantido
R_SOCIAL	VARCHAR(60)		NO_RAZAO_SOCIAL	VARCHAR(60)			NOT NULL	Razão Social	
NOME_FANTA	VARCHAR(60)		NO_FANTASIA	VARCHAR(60)			NOT NULL	Nome Fantasia	
LOGRADOURO	VARCHAR(60)		NO_LOGRADOURO	VARCHAR(60)			NOT NULL	Logradouro	

Fonte: própria

### 2.1.2.2 Frequência da variável chave CO\_UNIDADE

- Total de 356.077 casos primários (Número de Estabelecimentos);
- 184 casos omissos.

Figura 5- Estatísticas variável CO\_UNIDADE

Estatísticas		
CO_UNIDADE		
N	Válido	356077
	Omisso	184

Fonte: própria

### 2.1.3 Análise Descritiva da Tabela tbMunicipio201805 – Municípios Cadastrados

A tabela tbMunicipio201805, contém os municípios, abaixo na figura 6, é apresentada a frequência dos municípios brasileiros cadastrados da base de dados do DEGERTS, para os casos válidos e omissos, além das porcentagens válidas e acumulativas.

### 2.1.3.1 Frequência da variável chave CO\_MUNICIPIO:

Figura 6- Estatísticas variável chave CO\_MUNICIPIO

<b>Estatísticas</b>					
Indicador de cada último caso correspondente como primário					
N	Válido	5606			
	Omisso	0			
<b>Indicador de cada último caso correspondente como primário</b>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso primário	5606	100,0	100,0	100,0

Fonte: própria

A tabela de municípios com 5.606 municípios cadastrados, mostra uma incongruência com o cadastro oficial de municípios do IBGE, Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS, de 5.570 municípios.

### 2.1.4 Análise Descritiva da Tabela tbCargaHorariaSus201805 – Vínculo do Profissional no Estabelecimento

A tabela tbCargaHorariaSus201805, contém o vínculo do profissional de saúde aos estabelecimentos de saúde no Brasil, além dos dados relacionados, tais como: CO\_UNIDADE (Código do Estabelecimento de Saúde), CO\_PROFSSIONAL\_SUS (Código do Profissional de Saúde), CO\_CBO (Código Brasileiro de Ocupação), TB\_SUS\_NAO\_SUS (Indica se o Profissional faz Atendimento ao SUS), IND\_VINCULACAO (Indica a Vinculação do Profissional com o Estabelecimento), QT\_CARGA\_HORARIA\_AMBULATORIAL (Quantidade de Carga Horária Ambulatorial) e QT\_CARGA\_HOR\_HOSP\_SUS (Quantidade de Carga Horária Hospitalar), abaixo na figura 7, temos o dicionário de dados dessa tabela, com a descrição do que é cada campo, seu tipo de dados, se é uma chave primaria (Primary Key) ou estrangeira (Foreign Key) na base de dados, entre outros.



### 2.1.4.1 Dicionário de Dados

Figura 7- Tabela CARGA HORÁRIA DO PROFISSIONAL

TABELA DE CARGA HORÁRIA DO PROFISSIONAL									
LFCE021			TB_CARGA_HORARIA_SUS						
NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	NOME DO CAMPO	TIPO	FOREIGN KEY	PRIMARY KEY	NULL	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO
UNIDADE_ID	VARCHAR(31)	LFCE004	CO_UNIDADE	VARCHAR2(31)	TB_ESTABELECIMENTO	Yes	NOT NULL	Código do Estabelecimento de Saúde	
PROF_ID	VARCHAR(16)	LFCE018	CO_PROFISSIONAL_SUS	VARCHAR2(16)		Yes	NOT NULL	Código do Profissional de Saúde	
COD_CBO	VARCHAR(6)	NFCE026	CO_CBO	VARCHAR2(6)	TB_ATIVIDADE_PROFISSIONAL	Yes	NOT NULL	Código Brasileiro de Ocupação	
TP_SUS_NAO_SUS	CHAR(1)		TP_SUS_NAO_SUS	CHAR(1)		Yes	NOT NULL	Indica se o Profissional faz Atendimento ao SUS	S - Sim N - Não
IND_VINC	CHAR(6)	NFCE058	IND_VINCULACAO	VARCHAR2(6)	TB_MOD_VINCULO TB_TP_MOD_VINCULO TB_SUB_TP_MOD_VINCULO	Yes	NOT NULL	Indica a vinculação, o tipo e o sub tipo de vínculo do Profissional com o Estabelecimento de Saúde	
D_TERCSIH	CHAR(1)		TP_TERCEIRO_SIH	CHAR(1)			NULL	Sem Uso	
CG_HORAAMB	INTEGER		QT_CARGA_HORARIA_AMBULATORIAL	NUMBER(3)			NULL	Quantidade de Carga Horária Ambulatorial	
CGHORAOSP	INTEGER		QT_CARGA_HOR_HOSP_SUS	NUMBER(4)			NULL	Quantidade de Carga Horária Hospitalar	

Fonte: própria

### 2.1.4.2 Frequência da variável chave CO\_CBO (Código Brasileiro de Ocupação)

- 3.824.120 casos com ocupação;
- 37.775 casos omissos;
- 1.193 casos primários;
- 3.860.702 casos duplicados.

Figura 8- Estatística variável CO\_CBO

Estatísticas		
CO_CBO		
N	Válido	3824120
	Omisso	37775

Fonte: própria

Figura 9- Indicador CO\_CBO

Estatísticas	
Indicador de cada último caso correspondente como primário	
N	Válido 3861895
	Omisso 0

Indicador de cada último caso correspondente como primário					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso duplicado	3860702	100,0	100,0	100,0
	Caso primário	1193	,0	,0	100,0
	Total	3861895	100,0	100,0	

Fonte: própria

Dos 1.193 casos de CBO primários, classificamos 254 ocupações profissionais que possuem credenciamento para atuar diretamente na área de saúde, como: médicos, enfermeiros, odontólogos etc. Nestes 1.193 casos, há ocupações como: motorista, cozinheiro, porteiro etc.

#### 2.1.4.3 Frequência da variável chave TP\_SUS\_NAO\_SUS (Indica se o Profissional faz Atendimento ao SUS)

- 2.991.528 casos tipo SUS;
- 870.367 casos tipo Não SUS.

Figura 10- Frequência da variável TP\_SUS\_NAO\_SUS

Estatísticas	
TP_SUS_NAO_SUS	
N	Válido 3861895
	Omisso 0

TP_SUS_NAO_SUS					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	N	870367	22,5	22,5	22,5
	s	1	,0	,0	22,5
	S	2991527	77,5	77,5	100,0
	Total	3861895	100,0	100,0	

Fonte: própria

#### 2.1.4.4 Frequência da variável chave CO\_UNIDADE (Código do Estabelecimento de Saúde)

- 3.861.632 unidades válidas;
- 263 casos omissos;
- 321.404 casos primários.

Figura 11- Estatística da variável CO\_UNIDADE

<b>Estatísticas</b>		
CO_UNIDADE		
N	Válido	3861632
	Omisso	263

Fonte: própria

Figura 12- Indicador da CO\_UNIDADE

<b>Estatísticas</b>					
Indicador de cada último caso correspondente como primário					
N	Válido	3861895			
	Omisso	0			
<b>Indicador de cada último caso correspondente como primário</b>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso duplicado	3540491	91,7	91,7	91,7
	Caso primário	321404	8,3	8,3	100,0
	Total	3861895	100,0	100,0	

Fonte: própria

Observa-se aqui que temos 321.404 unidades cadastradas com carga horária no SUS, frente aos 356.077 estabelecimentos cadastrados na tbEstabelecimento201805 – Estabelecimentos de Saúde.

### 2.1.4.5 Frequência da variável chave CO\_PROFSSIONAL\_SUS (Código do Profissional de Saúde)

- 3.861.895 casos válidos;
- 2.763.115 casos primários;
- 1.098.780 casos duplicados.

Figura 13- Estatística da variável CO\_PROFSSIONAL\_SUS

<b>Estatísticas</b>					
Indicador de cada último caso correspondente como primário					
N	Válido	3861895			
	Omisso	0			
<b>Indicador de cada último caso correspondente como primário</b>					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Caso duplicado	1098780	28,5	28,5	28,5
	Caso primário	2763115	71,5	71,5	100,0
	Total	3861895	100,0	100,0	

Fonte: própria

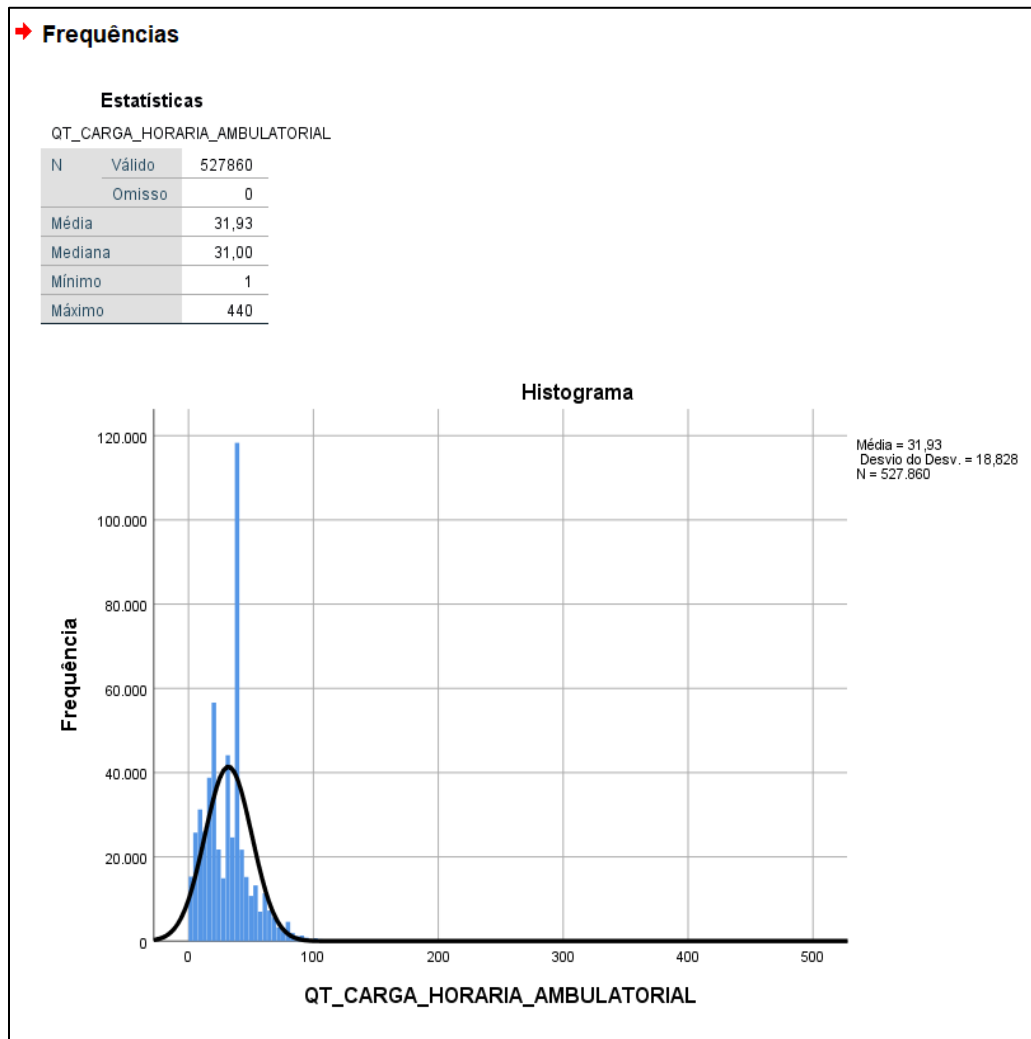
Destes profissionais, casos primários, estão classificados 1.193 casos que possuem diversas ocupações como: motorista, cozinheiro, porteiro etc. Classificamos 254 ocupações profissionais (CBO) que possuem credenciamento para atuar diretamente na área de saúde, como: médicos, enfermeiros, odontólogos etc.

### 2.1.4.6 Frequência da variável chave QT\_CARGA\_HORARIA\_AMBULATORIAL – (Quantidade de Carga Horária Ambulatorial)

A frequência da variável QT\_CARGA\_HORARIA\_AMBULATORIAL, como apresentado na figura 14 abaixo, mostra a média de carga horária dos médicos/enfermeiros do SUS no Brasil que é de 31,95 horas, a mediana é 31 horas e o máximo de carga horária de

médico/enfermeiro aponta em 440 horas. Além disso, apresenta também a carga horária total válida que é de 527.860 horas.

Figura 14- Frequência da variável QT\_CARGA\_HORARIA\_AMBULATORIAL



Fonte: própria

### 2.1.5 Análise Preditiva da Correlação da Tabela CO\_PROFSSIONAL\_SUS tbCargaHorariaSus201805 pela Tabela POPULAÇÃO Estimativa\_TCU\_2017\_20180618

As figuras 15 e 16 abaixo apresentam a correção dos Profissionais da Saúde do SUS em relação a população e dos Profissionais da Saúde do SUS em relação aos municípios, respectivamente.

Na figura 15 abaixo, pode-se observar uma correlação significativa no nível 0,01 (nas duas 2 extremidades).

Figura 15- Correção CO\_PROFIOSSIONAL\_SUS X POPULAÇÃO\_ESTIMATIVA

		POPULACAO	QTDE_PROFIOSSIONAL_SUS
POPULACAO	Correlação de Pearson	1	,986**
	Sig. (2 extremidades)		,000
	N	5570	5568
QTDE_PROFIOSSIONAL_SUS	Correlação de Pearson	,986**	1
	Sig. (2 extremidades)	,000	
	N	5568	5585

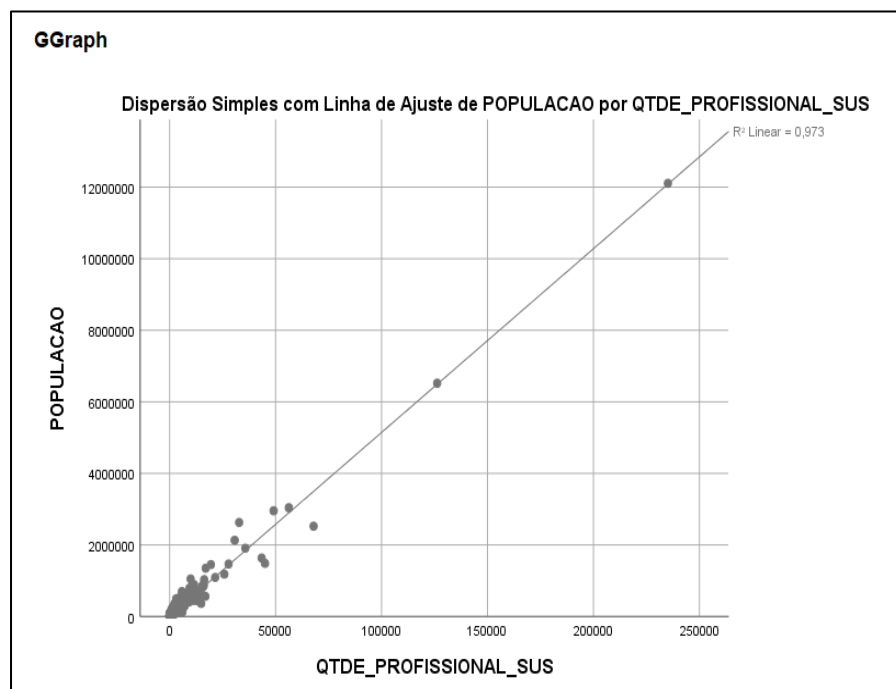
\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: própria

Na figura 16 abaixo, pode-se observar uma correlação estatisticamente significativa na distribuição de profissionais do SUS por Município.

Pode-se também constatar essa dispersão com correlação estatisticamente significativa visualmente no grafo.

Figura 16- Correção Profissionais por Município



Fonte: própria

**2.1.6 Análise Preditiva da Correlação de MÉDICOS/ENFERMEIROS da tabela tbCargaHorariaSus201805 pela Tabela POPULAÇÃO Estimativa\_TCU\_2017\_20180618**

As figuras 17 e 18 abaixo apresentam a correção dos Médicos/Enfermeiros do SUS em relação a População e dos Médicos/Enfermeiros do SUS em relação aos municípios, respectivamente.

Na figura 17 abaixo, pode-se observar uma correlação significativa no nível 0,01 (nas duas 2 extremidades).

Figura 17- Correção MÉDICOS/ENF. X POPULAÇÃO\_ESTIMATIVA

Correlações			
		MEDENF	POPULACAO
MEDENF	Correlação de Pearson	1	,975**
	Sig. (2 extremidades)		,000
	N	5569	5552
POPULACAO	Correlação de Pearson	,975**	1
	Sig. (2 extremidades)	,000	
	N	5552	5570

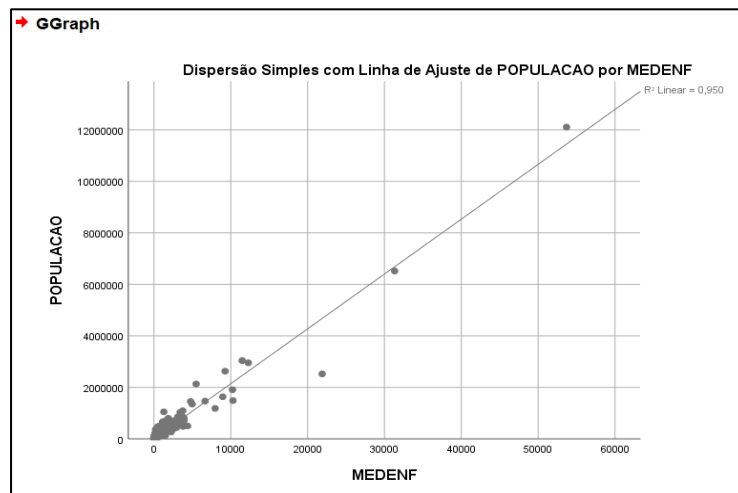
\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: própria

Na figura 18 abaixo, pode-se observar uma correlação estatisticamente significativa na distribuição de Médicos/Enfermeiros do SUS por Município.

Pode-se constatar essa dispersão com correlação estatisticamente significativa visualmente no grafo.

Figura 18- Correção dos Médicos/Enfermeiros do SUS por Município



Fonte: própria

## 2.1.7 Modelo de Cluster para Categorização de Médicos e Enfermeiros pela População - CNES

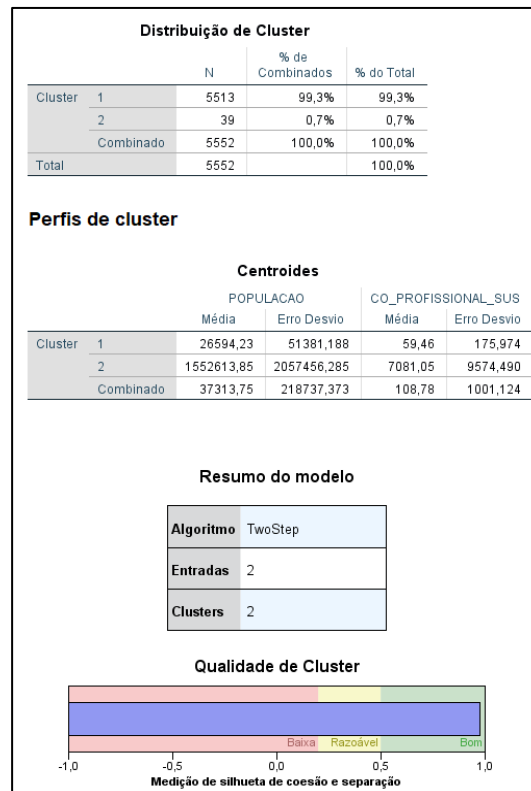
O modelo de cluster abaixo, relaciona os Médicos/Enfermeiros da tabela tbCargaHorariaSus201805 pela tabela População Estimativa\_TCU\_2017\_20180618.

As maiores dessemelhanças de grupos entre a quantidade de médicos/enfermeiros e a população podem ser detectadas na classificação de Cluster em dois grandes grupos, assim descritos:

- 39 municípios com média de médicos/enfermeiros do SUS de 7.081, para uma média de população de 1.552.613, numa razão de 219 pessoas para cada médico/enfermeiro do SUS.
- 5.513 municípios com média de médicos/enfermeiros do SUS de 59, para uma média de população de 26.594, numa razão de 450 pessoas para cada médico/enfermeiro do SUS.

Destaque para Belo Horizonte com uma população de 2.523.794 e um número de 21.893 médicos/enfermeiros, resultando em uma razão de 115 pessoas para cada médico/enfermeiro.

Figura 19- Cluster para Categorização de Médicos e Enfermeiros



Fonte: própria



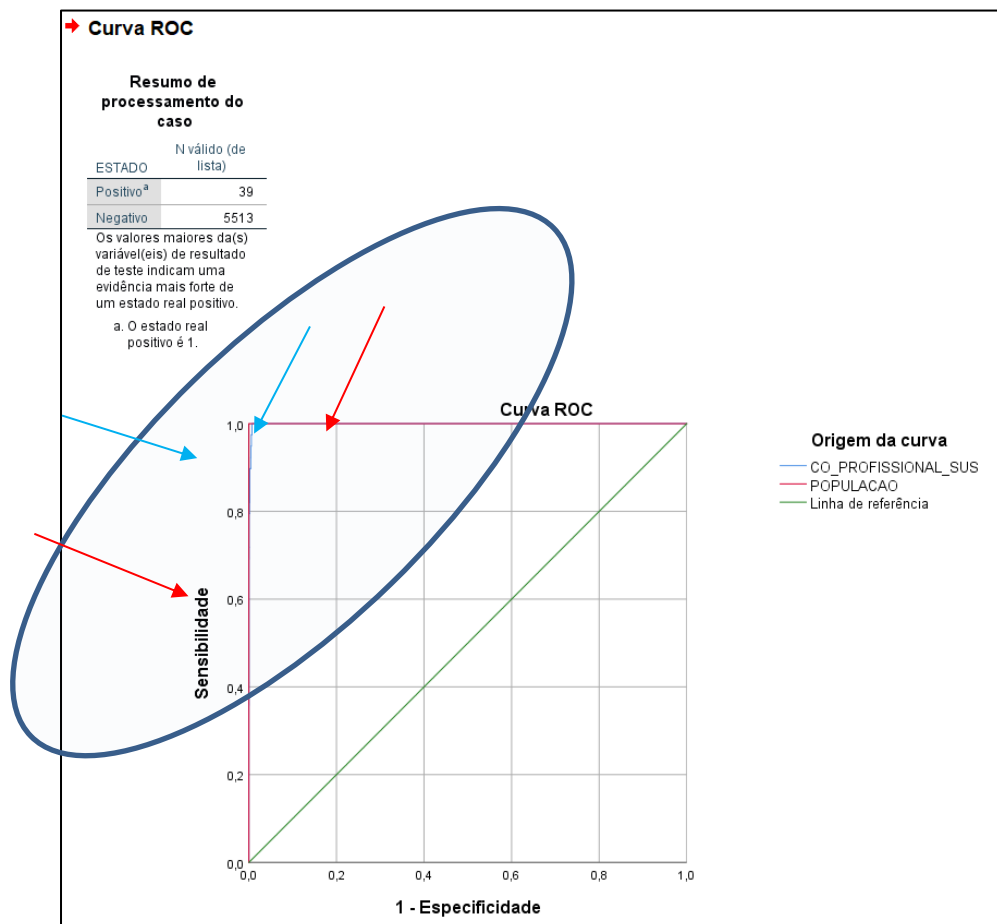
### 2.1.8 Curva ROC da predição de Clusters de Médicos e Enfermeiros e População – CNES

As figuras 20 e 21 abaixo, apresentam a curva ROC dos Médicos/Enfermeiros pela População e a área sob a curva, respectivamente. A curva ROC mostra a altíssima precisão que os clusters encontrados tem no ponto de corte, com altíssima sensibilidade e especificidade, para predição de médicos/enfermeiros e população. Área sob a curva de 0,999 para médicos/enfermeiros e 1,0 para população.

Os valores maiores das variáveis de resultado de teste indicam uma evidência forte de um estado real positivo, o estado real positivo é 1.

Com base nos resultados apresentados pela curva ROC analisada, pode-se afirmar que existe uma boa cobertura de Médicos/Enfermeiros pela população analisada.

Figura 20- Curva ROC Médicos e Enfermeiros e População



Fonte: própria

Figura 21- Área sob a Curva ROC

Variável(eis) de resultado de teste	Área sob a curva				
	Área	Erro Erro <sup>a</sup>	Sig. assintótico <sup>b</sup>	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
CO_PROFISSIONAL_SUS	,999	,000	,000	,998	1,000
POPULACAO	1,000	,000	,000	1,000	1,000

a. Sob a suposição não paramétrica  
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Fonte: própria

## 2.2 Análise e Diagnóstico - CFM

Na análise descritiva de dados do CFM, é possível identificar a não integridade de domínio nas variáveis analisadas, como: Nome, CPF, Jurisdição, TipoInsc e Status; algumas das principais variáveis importantes para a extração da informação para o DEGERTS. Da mesma forma que o CNES, a base de dados de municípios do CFM também possui uma incompatibilidade com os municípios do IBGE. Porém, no caso do CFM esta incongruência é mais expressiva, como é demonstrado nas análises. No caso, existem também não conformidades com os Estados da Federação.

Como no caso do CNES, a análise preditiva apresentou resultados expressivos em conformidade. Apesar da identificação de uma não integridade de dados na análise descritiva, a quantidade expressiva e a limpeza dos dados em um pré-processamento, proporcionaram alcançar resultados significativos. Os resultados mostram uma boa qualidade dos dados para se fazer predição de informação e projeção de cenários.

### 2.2.1 Análise Descritiva da Tabela CFM\_20180227 – Médicos Credenciados

A tabela abaixo contém o registro dos médicos que são credenciados ao CFM – Conselho Federal de Medicina, juntamente com seus dados pessoais e profissionais, abaixo na

figura 22, temos o dicionário de dados dessa tabela, com a descrição do que é cada campo, seu tipo de dados, se é uma chave primária (Primary Key) ou estrangeira (Foreign Key) na base de dados, entre outros.

### 2.2.1.1 Dicionário de Dados

Figura 22- Dicionário de Dados CFM

CAMPO 1	Nome	deverá ser preenchido com o nome que figure no documento de registro do Conselho. Não confundir nome composto com sobrenome
CAMPO 2	Nome social	deverá ser preenchido apenas se o profissional for transexual/transgênero/travesti e tiver um nome social
CAMPO 3	número da identidade	preencher com o número da identidade. Não formatado
CAMPO 4	órgão emissor	preencher com o nome do órgão emissor
CAMPO 5	UF	preencher com o estado em que foi emitido o documento
CAMPO 6	data de emissão	preencher com a data em que foi emitido o documento
CAMPO 7	Data de Nascimento:	Preencher com a data de nascimento do profissional. DD/MM/AAAA.
CAMPO 8	CPF	preencher com o número de CPF do profissional. O número de CPF ajuda a indicar registros duplicados. Sem separadores, somente dígitos.
CAMPO 9	Cidade	preencher com cidade onde o profissional nasceu
CAMPO 10	UF	preencher com a sigla da UF onde o profissional nasceu. Duas letras apenas.

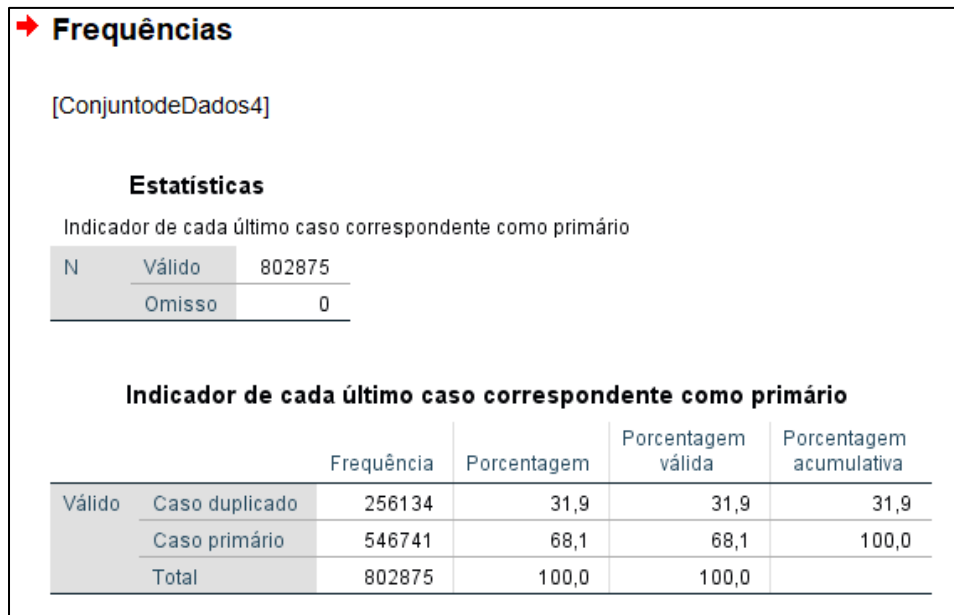
Fonte: própria

### 2.2.1.2 Frequência da variável Nome

A tabela CFM\_20180227 possui 29 casos sem integridade lógica de dados no campo Nome, que, por este motivo, foram removidos da análise descritiva, modificando a tabela original de 802.904 casos para 802.875 casos.

- 256.134 casos duplicados (provavelmente homônimos e registros secundários);
- 546.741 casos primários.

Figura 23- Frequência variável Nome

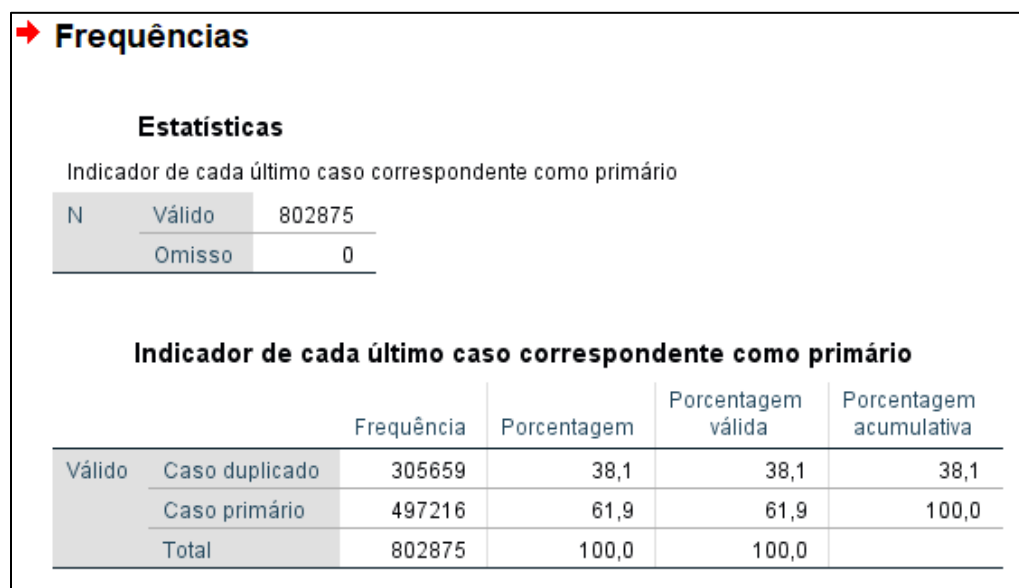


Fonte: própria

### 2.2.1.3 Frequência da variável CPF

- Foram detectados 23.827 casos sem informação (nulos);
- 305.659 casos duplicados (alguns provavelmente casos secundários);
- 497.216 casos primários.

Figura 24- Frequência variável CPF

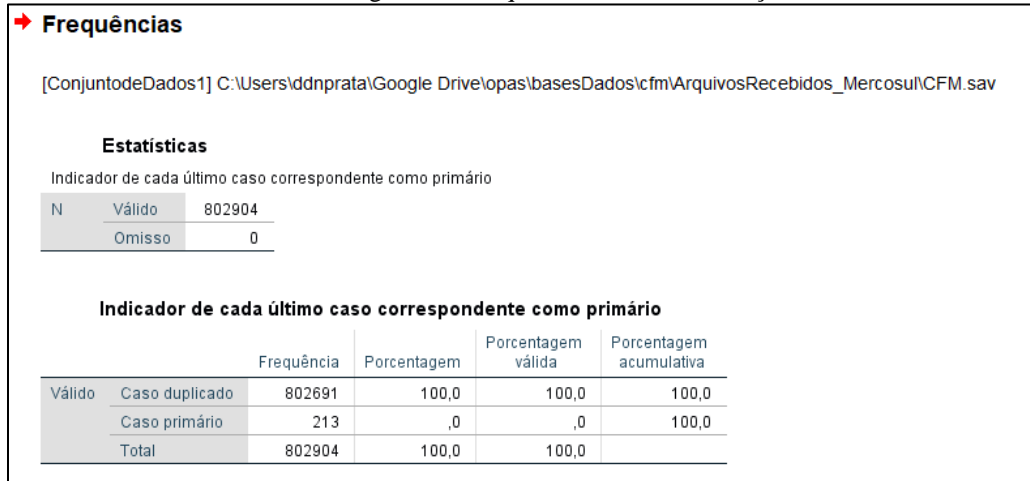


Fonte: própria

### 2.2.1.4 Frequência da variável Jurisdição

- Foram detectados 102 casos sem informação (nulos);
- 213 casos primários (como só temos 27 estados da federação, foram detectados 186 casos sem integridade de domínio).

Figura 25- Frequência variável Jurisdição



Fonte: própria

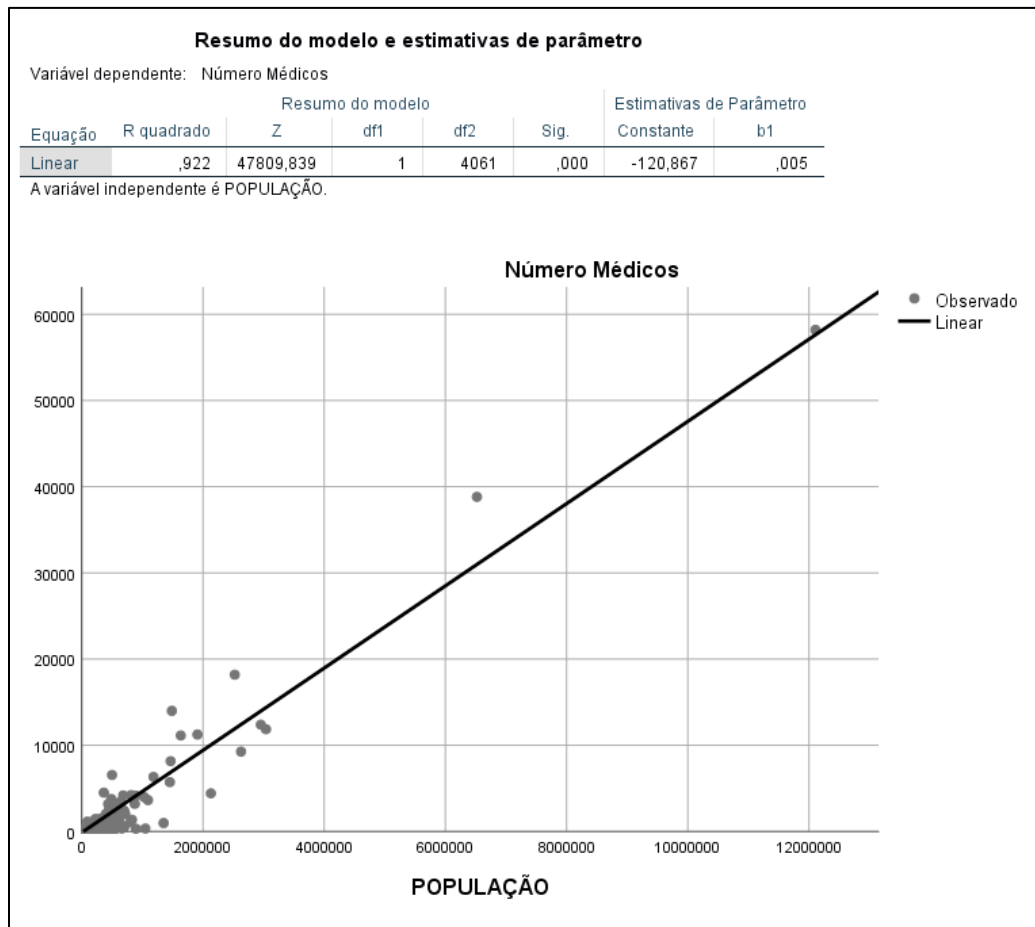
### 2.2.2 Análise preditiva da correção dos Médicos da Tabela CFM\_20180227 pela Tabela POPULAÇÃOESTIMADA\_TCU\_2017\_20180618

As figuras 26 e 27 abaixo apresentam a correção dos Médicos em relação a População.

Com um  $r^2$  de 0,922, podemos estimar (predizer) a quantidade de médicos ( $Q_m$ ) para uma determinada população ( $Pop$ ), com base no seguinte modelo de regressão linear:

$$Q_m = -120,867 + 0,005(Pop)$$

Figura 26- Tabela Médicos CFM



Fonte: própria

Figura 27- Correlações Tabela Médicos CFM

**Correlações**

		Número Médicos	POPULAÇÃO
Número Médicos	Correlação de Pearson	1	,960**
	Sig. (2 extremidades)		,000
	N	4063	4063
POPULAÇÃO	Correlação de Pearson	,960**	1
	Sig. (2 extremidades)	,000	
	N	4063	4063

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: própria

### 2.2.3 Modelos de Cluster para categorização de Médicos pela População – CFM

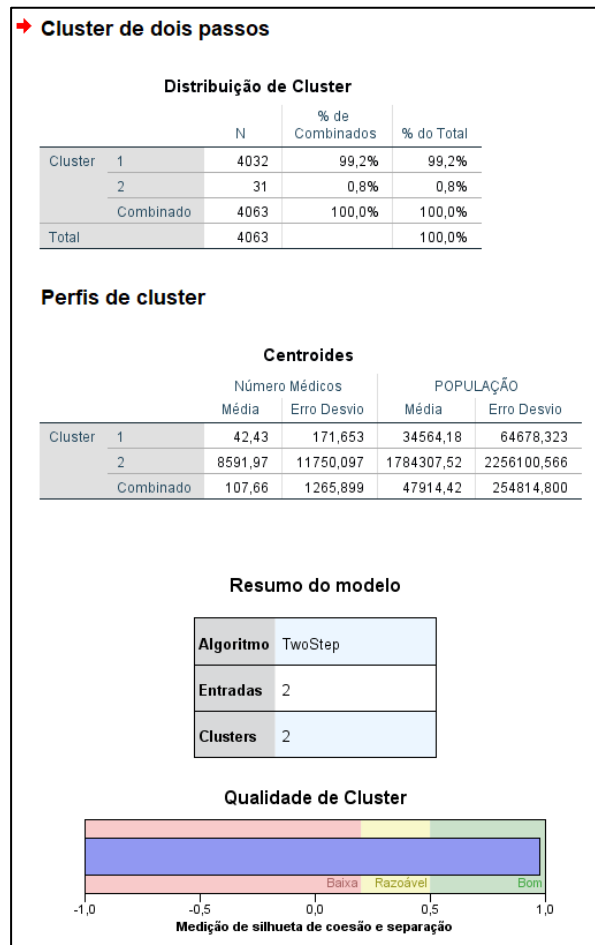
O modelo de cluster abaixo, relaciona os Médicos da tabela CFM\_20180227 pela tabela População Estimativa\_TCU\_2017\_20180618.

As maiores dessemelhanças de grupos entre a quantidade de médicos e a população podem ser detectadas na classificação de Cluster em dois grandes grupos, assim descritos:

- 31 municípios com média de médicos de 8.591, para uma média de população de 1.784.307, numa razão de 207 pessoas para cada médico;
- 4.032 municípios com média de médicos de 42, para uma média de população de 34.564, numa razão de 822 pessoas para cada médico.

Destaque para o Município de Belo Horizonte com uma população de 2.523.794 e um número de 18.188 médicos, resultando em uma razão de 138 pessoas para cada médico.

Figura 28- Cluster da Tabela de Médicos CFM X População Estimada



Fonte: própria

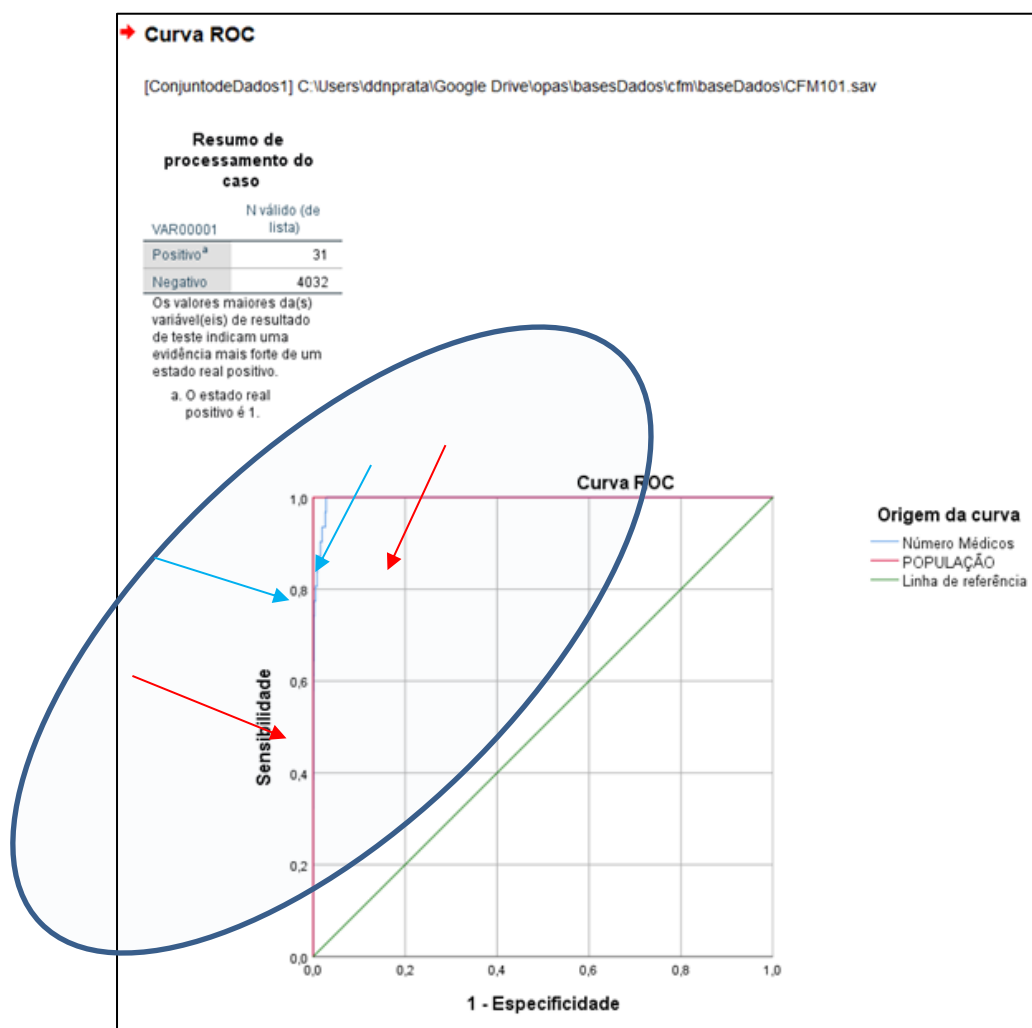
## 2.2.4 Curva ROC da predição de Clusters de Médicos e Enfermeiros e População – CFM

As figuras 20 e 21 abaixo, apresentam a curva ROC dos Médicos/Enfermeiros pela População e a área sob a curva, respectivamente. A curva ROC mostra a altíssima precisão que os clusters encontrados tem no ponto de corte, com altíssima sensibilidade e especificidade, para predição de médicos e população. Área sob a curva de 0,996 para médicos e 1,0 para população.

Os valores maiores das variáveis de resultado de teste indicam uma evidência forte de um estado real positivo, o estado real positivo é 1.

Com base nos resultados apresentados pela curva ROC analisada, pode-se afirmar que existe uma boa cobertura de Médicos/Enfermeiros pela população analisada.

Figura 29- Curva ROC de Médicos e População



Fonte: própria



Figura 30- Área sob a Curva ROC de Médicos e População

<b>Área sob a curva</b>					
Variável(eis) de resultado de teste	Área	Erro Erro <sup>a</sup>	Sig. assintótico <sup>b</sup>	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
				Limite inferior	Limite superior
Número Médicos	,996	,001	,000	,993	,999
POPULAÇÃO	1,000	,000	,000	1,000	1,000

a. Sob a suposição não paramétrica  
b. Hipótese nula: área verdadeira = 0,5

Fonte: própria

## **CAPÍTULO III**

### **3 PROPOSTA DE UMA ARQUITETURA DE INDICADORES PARA GESTÃO E REGULAÇÃO DO TRABALHO EM SAÚDE NO BRASIL**

O objetivo do estudo realizado no âmbito do DEGERTS (Departamento de Gestão e da Regulação do Trabalho em Saúde do Ministério da Saúde), foi o de entender toda a problemática das informações estruturadas e não estruturadas que o departamento possui, com esse levantamento e entendimento, propor uma arquitetura de indicadores para gestão e regulação do trabalho em saúde, que apoiasse o uso eficaz e eficiente destas informações, de sorte a apoiar a gestão, criação, acompanhamento e promoção das políticas de saúde pública no Brasil, além subsidiar de sobremaneira a tomada de decisões, como o dimensionamento e distribuição de recursos pessoais e materiais nas mais variadas regiões do país.

A proposta de arquitetura de indicadores foi concebida a partir dos eixos estratégicos do DEGERTS, estes eixos representam os pilares da gestão e regulação do trabalho em saúde no país. Seguem abaixo os 8 eixos estratégicos:

Eixos Estratégicos da Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil:

- Dimensionamento da Força de Trabalho;
- Plano de Cargos, Carreira e Salários;
- Negociação do Trabalho;
- Regulação do Trabalho;
- Saúde do Trabalhador;
- Qualificação Profissional;
- Gestão de Projetos;
- Inovação.

Desta forma, a proposta de arquitetura está fundamentada em Indicadores Chaves de Desempenho. Um indicador de desempenho ou Indicador Chave de Desempenho (ICD) é um tipo de medição de desempenho. Os ICDs avaliam o sucesso de uma organização ou de um processo/atividade específica (como projetos, programas, produtos, políticas e outras iniciativas). Os indicadores têm como foco o desempenho geral do Departamento, mas também abordam os processos e/ou colaboradores engajados nas atividades de negócio.

A proposta de arquitetura de indicadores do DEGERTS foi dividida em visões e modelos, para que fosse simplificado seu entendimento, ela está dividida em: 1) Arquitetura Conceitual da Proposta; 2) Processos; 3) Indicadores; 4) Sistema de Gestão de Indicadores e Informações.

A proposta de arquitetura de indicadores é apresentada utilizando uma modelagem baseada em UML – Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada). São apresentados diagramas estruturais e comportamentais, foram realizadas várias extensões na linguagem UML (Extensibilidade em UML, permite estender o vocabulário UML de modo a permitir a criação de novos elementos de modelagem, expandindo a semântica da modelagem), para que fosse possível representar todos os conceitos de indicadores de desempenho, necessários para a representação da proposta.

### **3.1 Proposta de Arquitetura de Indicadores Para Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil**

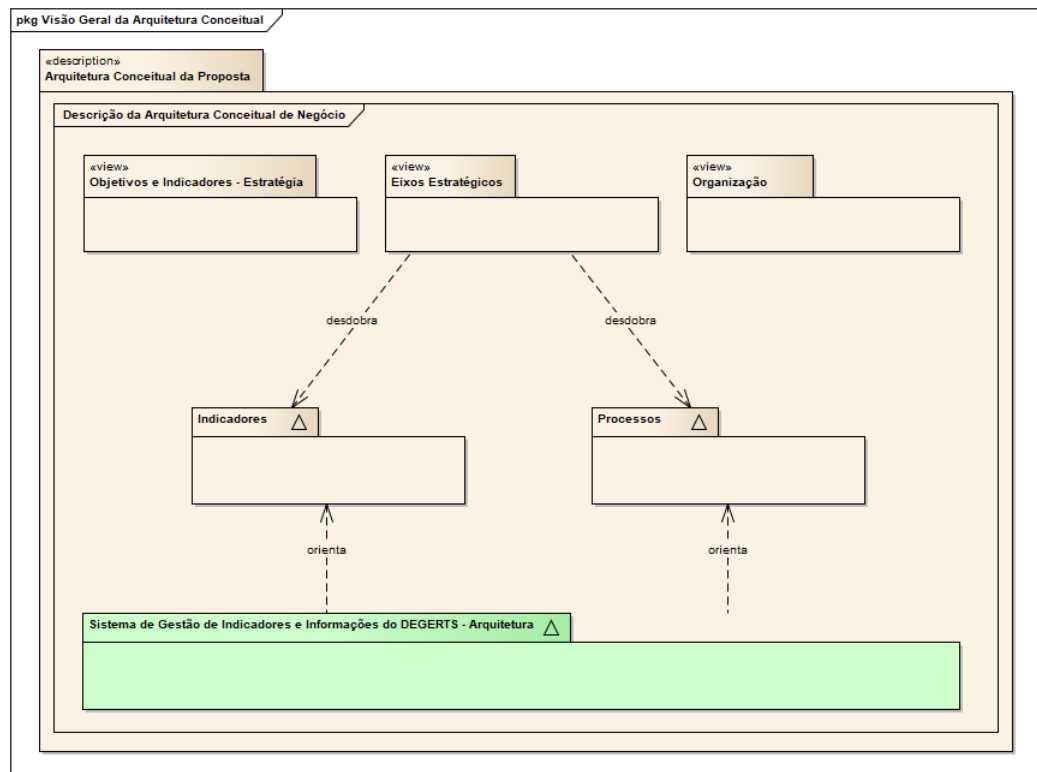
A proposta de arquitetura de indicadores foi dividida em visões e modelos, para que fosse simplificado seu entendimento, e facilitada sua implementação, a proposta está dividida da seguinte forma:

- **Objetivos e Indicadores – Estratégia:** Essa visão do modelo descreve a missão, visão e estratégia do DEGERTS para a gestão da informação do departamento;
- **Eixos Estratégicos:** Essa visão descreve os pilares do DEGERTS, os grandes agrupamentos estratégicos que orienta a estrutura dos indicadores;

- Organização: Essa visão descreve e apresenta como é a estrutura das informações estruturadas e não estruturadas do DEGERTS;
- Indicadores: Esse modelo descreve os indicadores, fatos, hierarquias, painéis e visões de análise de desempenho;
- Processos: Esse modelo descreve os processos os macroprocessos do DEGERTS;
- Sistema de Gestão de Indicadores e Informações do DEGERTS – Arquitetura Candidata: Esse modelo descreve um esboço de uma arquitetura candidata para o Sistema de Gestão de Indicadores e Informações do DEGERTS.

A figura abaixo ilustra a arquitetura conceitual da proposta de arquitetura de indicadores para gestão e regulação do trabalho em saúde no Brasil:

Figura 31- Visão Geral da Arquitetura Conceitual da Proposta

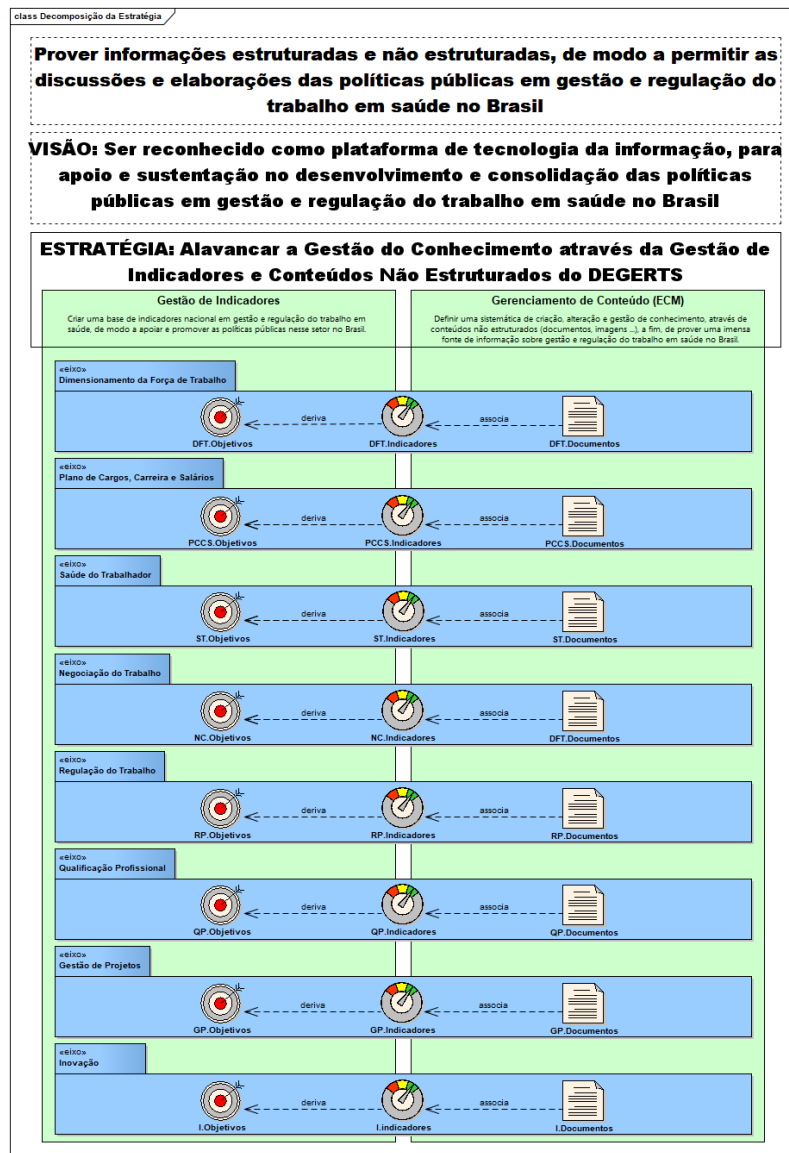


Fonte: própria

### 3.2 Objetivos e Indicadores – Estratégia

Primeiramente para a concepção da proposta de arquitetura de indicadores, foi traçado um propósito ou missão, para descrever por que essa proposta deveria existir e qual papel ela iria cumprir, em seguida, foi definido uma visão e uma estratégia, para que se conseguisse alcançar os objetivos pretendidos com a proposta, por fim, se combinou duas dimensões: Gestão de Indicadores e Gerenciamento de Conteúdo, que representa as informações estruturadas e não estruturadas do DEGERTS, combinado a isso, existem os eixos estratégicos que orientam o desdobramento estratégico dos processos, atividades e informações do departamento. A figura abaixo, ilustra os Objetivos e Indicadores da proposta:

Figura 32- Decomposição da Estratégia

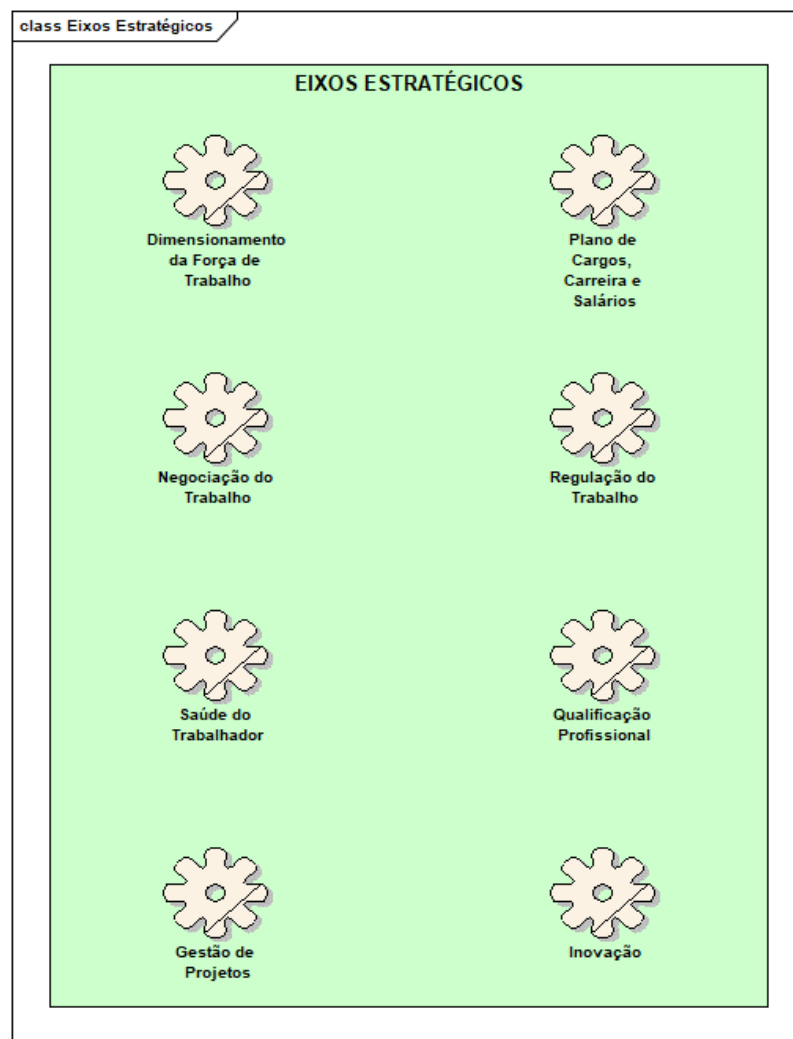


Fonte: própria

### 3.3 Eixos Estratégicos

Os eixos estratégicos, representam, como os processos, atividades e competências, são segmentados no DEGERTS, essa organização ajuda a aumentar a coesão das ações e políticas criadas para a gestão e regulação do trabalho em saúde no Brasil. A figura abaixo apresenta os eixos estratégicos do DEGERTS:

Figura 33- Eixos Estratégicos



Fonte: própria

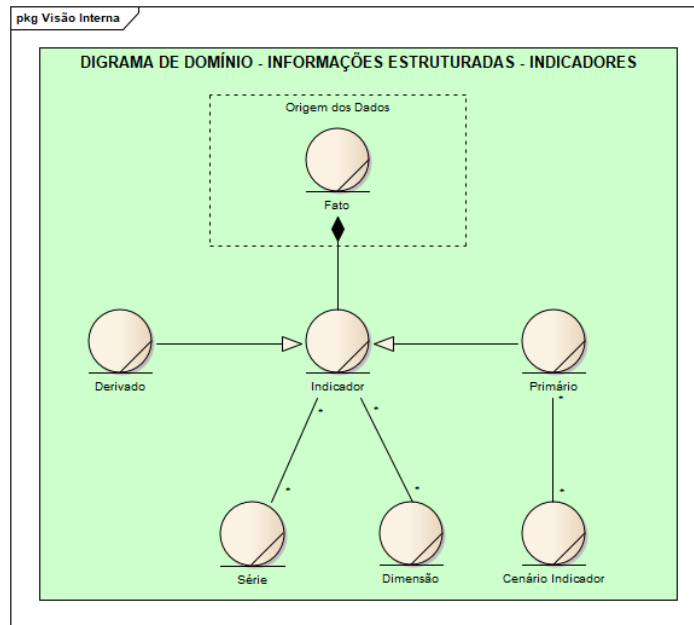
### 3.4 Organização

O Item organização, apresenta como as informações estruturadas e não estruturadas do DEGERTS serão conceitualizadas e definidas, para que seja possível, padronizar e sistematizar as mesmas, através da Proposta de Arquitetura de Indicadores e dos Sistemas de

Informação que serão criados a partir dessa proposta. Foram criados os diagramas de domínio abaixo, como apresentado nas figuras que descreve as entidades envolvidas e relacionamentos entre elas.

#### Informações Estruturadas – Indicadores:

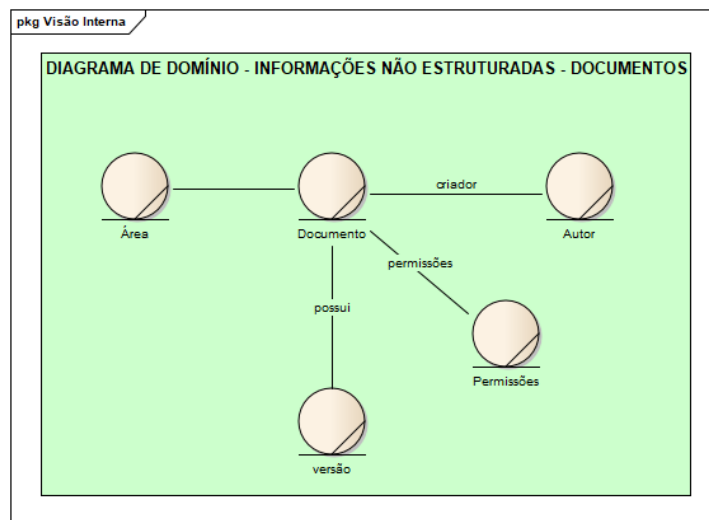
Figura 34- Informações Estruturadas – Indicadores



Fonte: própria

#### Informações Não Estruturadas – Documentos:

Figura 35- Informações Não Estruturadas – Documentos



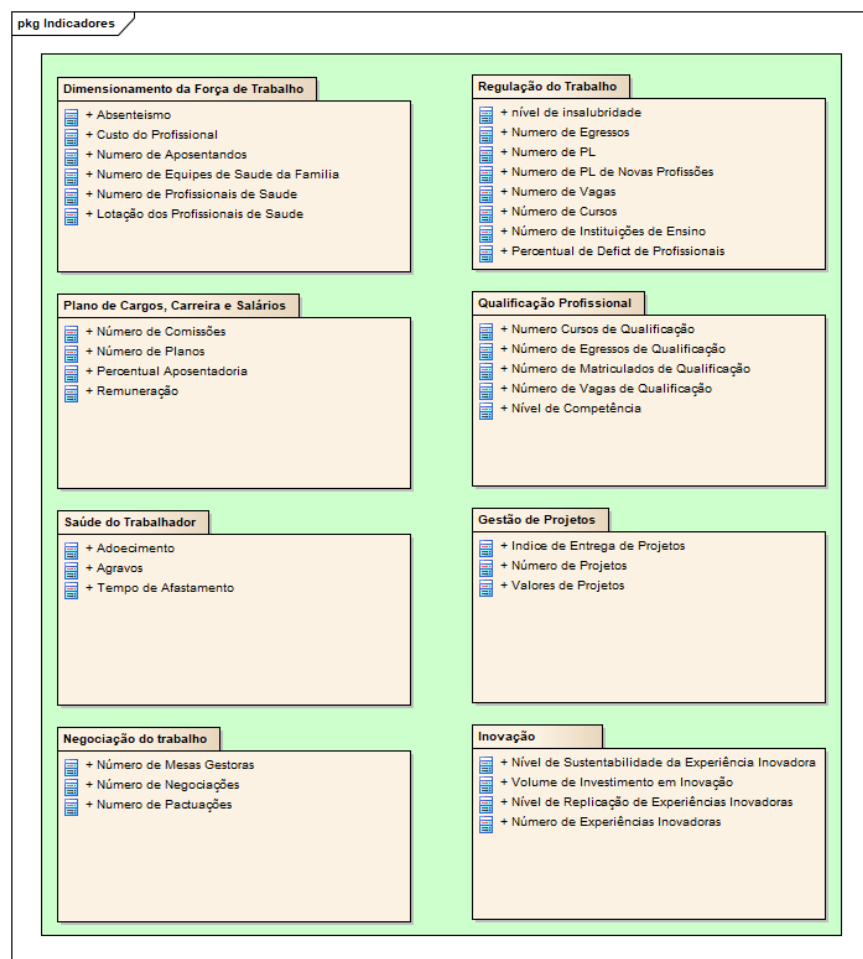
Fonte: própria

### 3.5 Indicadores

O modelo de Indicadores descreve os indicadores, fatos (que são os dados na sua essência, onde são criados, exemplo: vendas, pedidos), hierarquias (que permite uma navegação em várias estruturas definidas), além dos painéis de análise de desempenho da Proposta de Arquitetura de Indicadores do DEGERTS.

A figura abaixo apresenta os indicadores, divididos pelos eixos estratégicos, vale lembrar que esses indicadores são amostras do universo de indicadores possíveis para os eixos, esse modelo de indicadores é dinâmico e pode crescer ao longo do uso do modelo de indicadores e dos sistemas a serem criados para esse fim, inclusive indicadores derivados (soma de indicadores primários), com explica a figura 34, podem ser adicionados ao modelo.

Figura 36- Indicadores

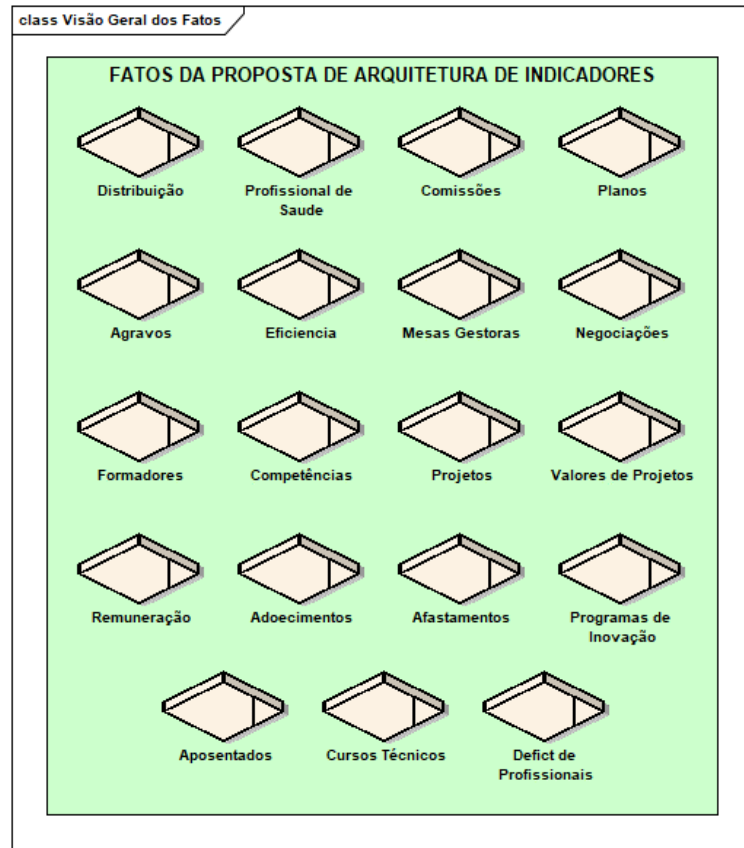


Fonte: própria



A figura abaixo apresenta os fatos da Proposta de Arquitetura de Indicadores:

Figura 37- Visão Geral dos Fatos



Fonte: própria

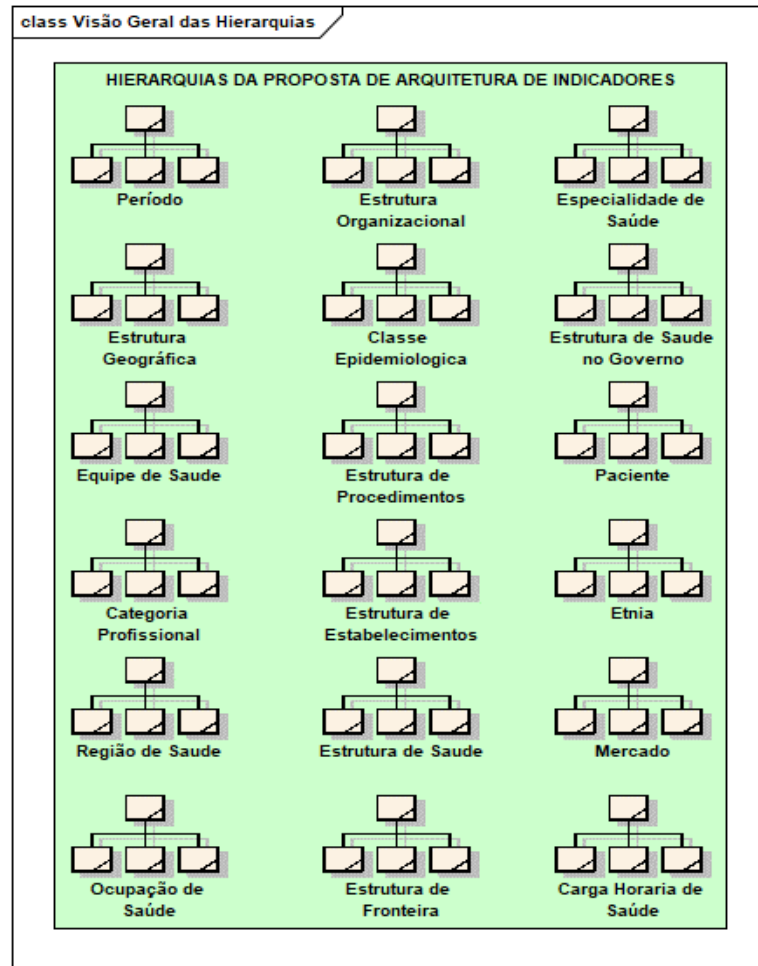
Para melhor entendimento sobre o conceito de fato, abaixo segundo afirma (SANTOS, 2015, p. 85):

A tabela de fatos, conforme os estudos de Soares (1998) representam as informações que serão analisadas, sendo formada normalmente por valores numéricos que representam dados de medidas. Mas nem sempre essas tabelas possuem totais ou valores numéricos, passando a ser considerada uma tabela que fará o mapeamento dos eventos ocorridos.

A tabela de fatos (fatos) é em geral estruturada da seguinte forma: uma chave primária composta pelas chaves primárias das tabelas relacionadas a tabela fato. Os fatos geralmente são dados primários nas suas tabelas fatos, dados que representam medidas primarias (ex.: valor de vendas, quantidade de funcionários, quantidade de alunos, entre outros).

A figura abaixo apresenta as hierarquias da Proposta de Arquitetura de Indicadores:

Figura 38- Visão Geral das Hierarquias



Fonte: própria

As hierarquias são importantes para a navegação nos dados, onde ela tem o papel de facilitar a leitura, interpretação e comparação das informações, pode-se entender a hierarquia como um sistema de níveis, por exemplo: a hierarquia Estrutura Geográfica, que temos na figura 40 acima, incluir os níveis: país, estado e cidade.

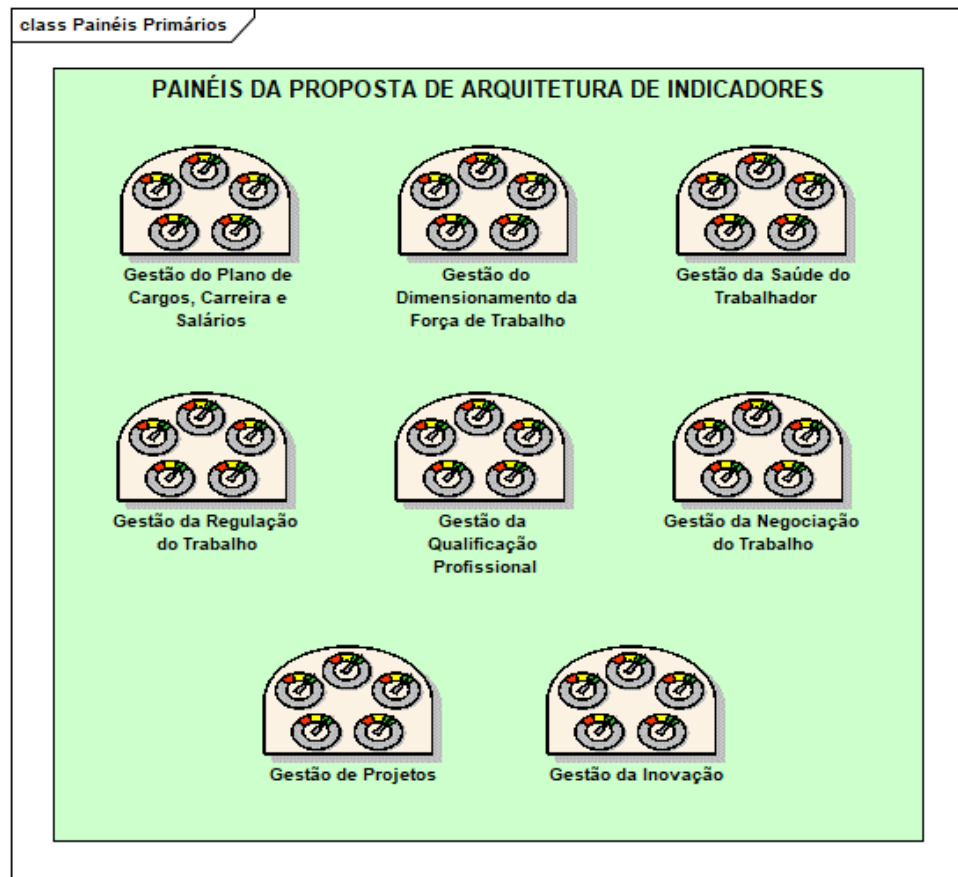
A partir dessa hierarquia Estrutura Geográfica, por exemplo é possível navegar nas informações, do Brasil, do estado do Tocantins, da cidade de Palmas, e saber quantos médicos e enfermeiros a cidade de Palmas possui e até quantas horas em média eles trabalham e em quantos estabelecimentos diferentes atendem.

Os painéis de análise de desempenho são agrupamentos de informações (visões e indicadores), segmentados pelos Eixos Estratégicos, de forma a facilitar o acesso aos indicadores de desempenho de cada respectivo assunto, pertinente as áreas dentro do DEGERTS.

Além disso, irão facilitar a usabilidade e implementação do Sistema de Gestão proposto nesse trabalho, a ser construído para a gestão desses indicadores, possibilitando de fato, que esses indicadores sejam consumidos por todos os atores responsáveis pelas políticas públicas de saúde no Brasil, resolvendo os principais problemas atuais de informações que o departamento enfrenta no dia a dia.

A figura abaixo apresenta os painéis de análise de desempenho da Proposta de Arquitetura de Indicadores:

Figura 39- Painéis da Proposta de Arquitetura de Indicadores



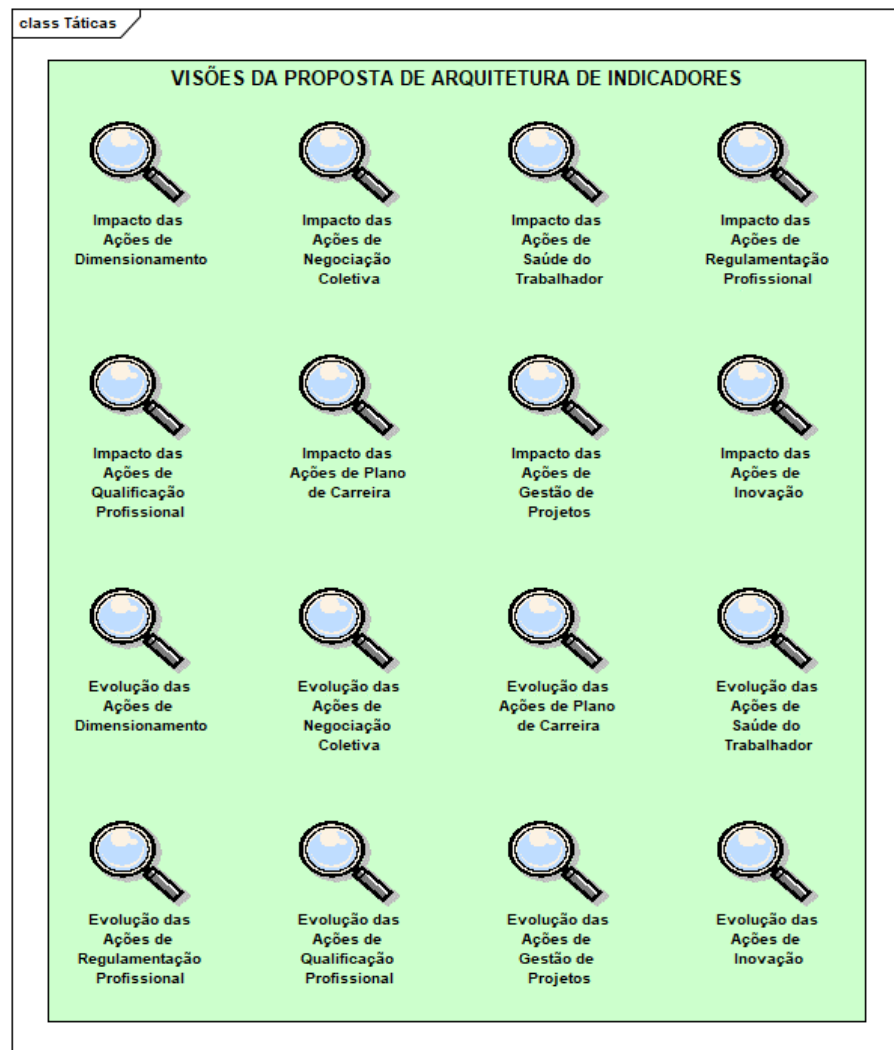
Fonte: própria

As visões são agrupamentos classificatórios de indicadores, para facilitar o acesso ao grande número de indicadores que o DEGERTS possui, além de facilitar a implementação do Sistema de Gestão, como já citado anteriormente.

As visões são definidas baseado nos assuntos, tarefas e rotinas de cada usuário do DEGERTS, de sorte a facilitar a integração da análise dos indicadores com os seus trabalhos diários, possibilitando um ganho substancial em produtividade, assertividade e melhoria das decisões no departamento, e conseqüentemente nas políticas públicas criadas e implantadas:

A figura abaixo apresenta as visões dos painéis de análise de desempenho da Proposta de Arquitetura de Indicadores:

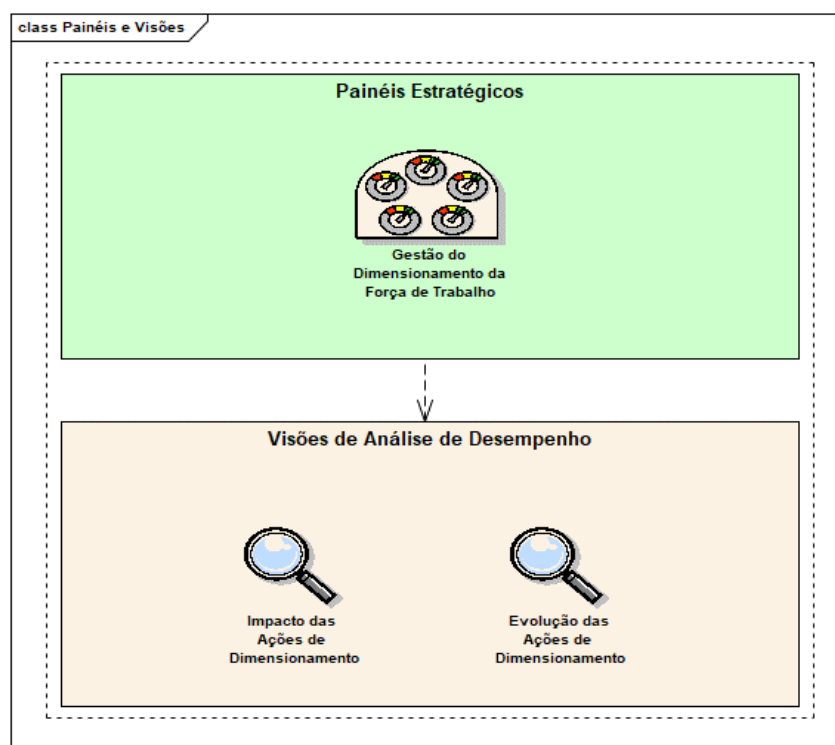
Figura 40- Visões da Proposta de Arquitetura de Indicadores



Fonte: própria

A figura abaixo apresenta um exemplo de painel de análise de desempenho com suas visões:

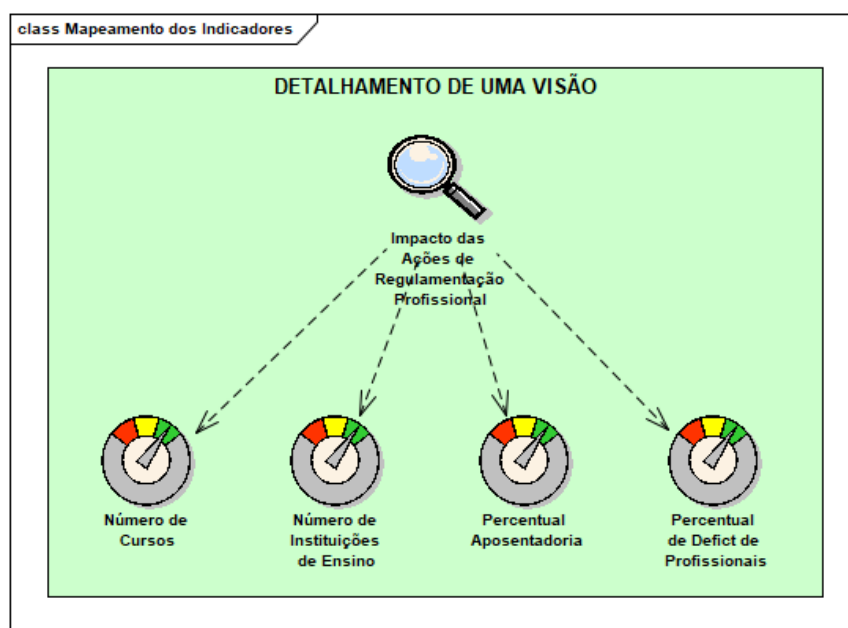
Figura 41- Painéis Estratégicos



Fonte: própria

A figura abaixo apresenta um exemplo de visão com seus indicadores:

Figura 42- Detalhamento de uma Visão

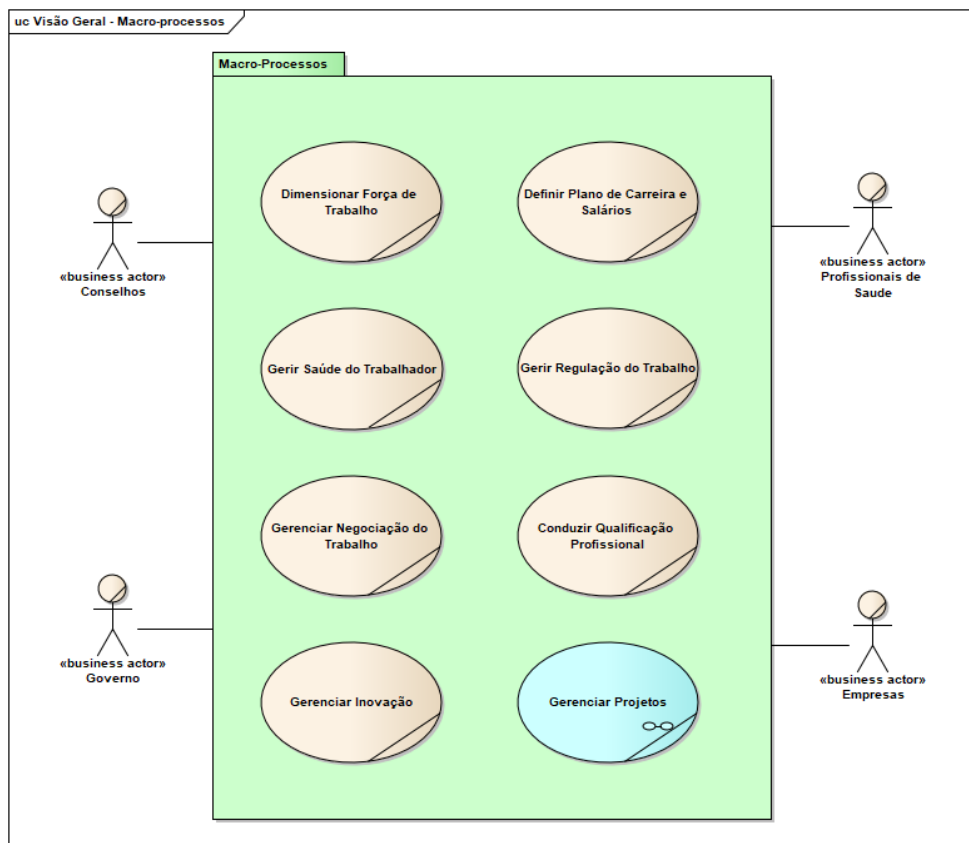


Fonte: própria

### 3.6 Processos

Abaixo é apresentado na figura, o modelo de macroprocessos do DEGERTS, e que permeia toda a Proposta de Arquitetura de Indicadores, esses processos criam, geram e definem todas as informações estruturadas e não estruturadas, também o comportamento e ciclo de vida dessas informações. O objetivo do DEGERTS é detalhar esse modelo, levantando todos os processos, atividades e documentos gerados nessas rotinas, de sorte a permitir que seja implementado um Sistema capaz de coletar, cruzar, armazenar, transformar e apresentar essas informações, permitindo a análise das mesmas.

Figura 43- Macro-Processos



Fonte: própria

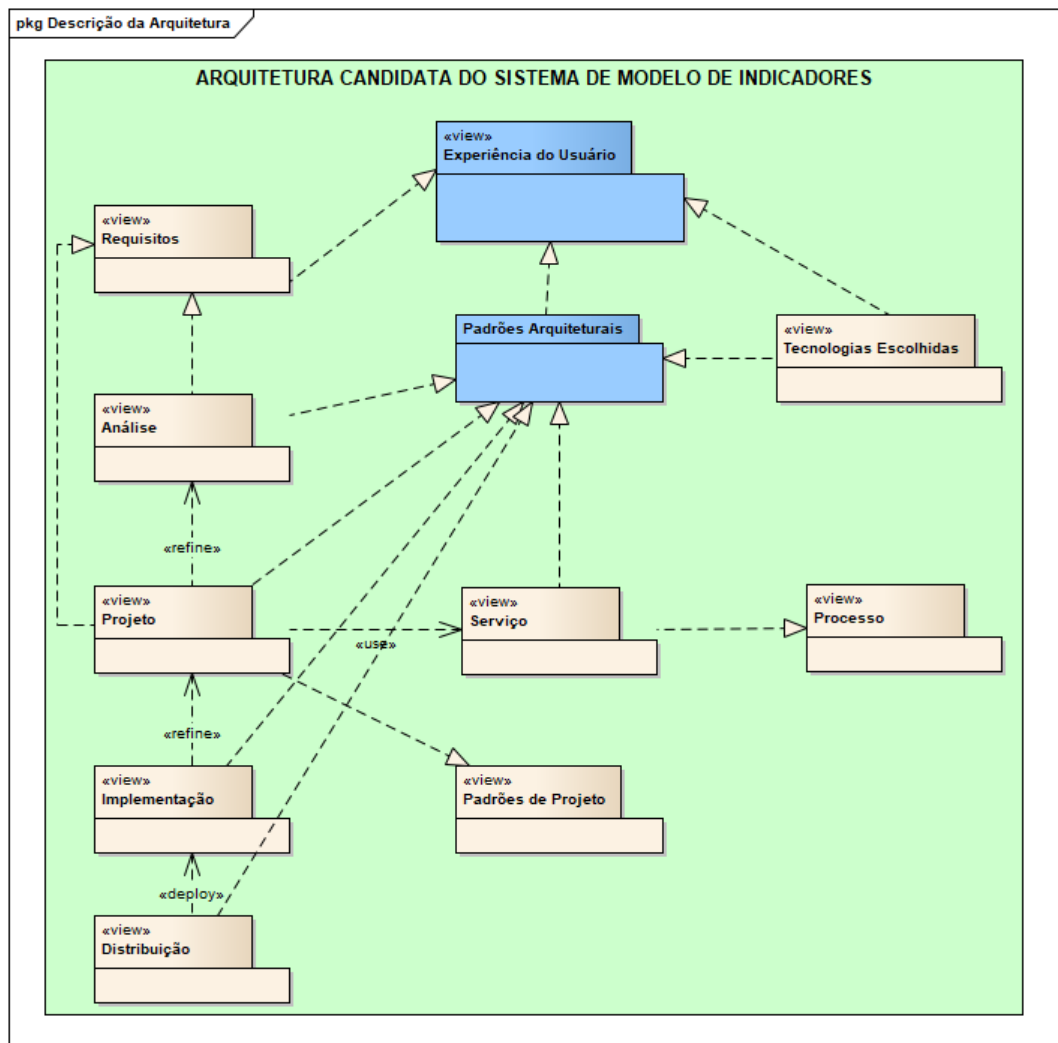
### 3.7 Sistema de Gestão de Indicadores e Informações do DEGERTS – Arquitetura Candidata

Por fim, é apresentado na figura abaixo, um esboço da arquitetura candidata para o Sistema de Informação a ser desenvolvido pelo DEGERTS, para a implementação da Proposta

de Arquitetura de Indicadores de Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil, que permitirá a coleta, armazenamento, processamento e análise de todas as informações estruturadas e não estruturadas existentes no departamento, permitindo dessa forma que os Gestores e pessoas do DEGERTS, possam, analisar uma quantidade massiva de dados e informações, permitindo acompanhamento, análises de resultados, e definição de políticas públicas na área de saúde no Brasil.

A falta desse ferramental para tal análise e processamento, seria improvável que os gestores do DEGERTS pudessem analisar e cruzar um volume tão massivo de informações e de tantas fontes de dados, de forma mais precisa e consistente.

Figura 44- Arquitetura Candidata do Sistema de Modelo de Indicadores



Fonte: própria

## **CAPÍTULO IV**

### **4 CONCLUSÃO**

Nesta dissertação foi apresentada a análise das informações do DEGERTS e uma Proposta de Arquitetura de Indicadores Para Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil, para que esse tão importante departamento, possa realizar a coleta, armazenamento, transformação, cruzamento e análise, através de indicadores de desempenho, das informações pertinentes à gestão, criação, acompanhamento e promoção das políticas de saúde pública no Brasil, além do apoio a tomada de decisões, como dimensionamento e distribuição de recursos pessoais e materiais nas mais variadas regiões.

A partir do entendimento de toda a problemática das informações estruturadas e não estruturadas que o departamento possui, conseguimos entender os padrões envolvendo as informações e estabelecer critérios para uma arquitetura de indicadores de desempenho que permitisse, no futuro o desenvolvimento de um Sistema ou Plataforma de Gestão que possibilitará a sistematização contínua do ciclo de geração, armazenamento, e análise das informações do DEGERTS, além de permitir que esse Sistema produza informações abertas, para que todos os atores da saúde e sociedade possam usufruir destas, de sorte a criar um ciclo virtuoso no Brasil, melhorando de sobremaneira o uso sustentável dos recursos da área da saúde, ajudando a reduzir os mais diversos problemas existentes em cada um dos municípios brasileiros e que são muito sensíveis, principalmente nas camadas mais vulneráveis da sociedade.

#### **4.1 Trabalhos Futuros**

Como trabalhos futuros, temos o detalhamento da Proposta de Arquitetura de Indicadores Para Gestão e Regulação do Trabalho em Saúde no Brasil, esse detalhamento será feito através de novos levantamentos junto ao DEGERTS e a identificação de todos os



indicadores de desempenho existentes nas informações relacionadas a gestão e regulação do trabalho em saúde que o departamento possui.

Além do detalhamento da proposta de arquitetura de indicadores, temos como maior desafio, o levantamento de requisitos e implementação do Sistema de Gestão de Indicadores e Informações do DEGERTS, que envolve todo o levantamento de detalhamento das funções que se espera para este sistema, além da escolha das corretas tecnologias, envolvendo os conceitos, técnicas e métodos utilizados para o desenvolvimento da proposta de arquitetura de indicadores que foi apresentada neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

JANETE, Lima de Castro, ROSANA, Lúcia Alves de Vilar, FRANCISCA, Nazaré Liberalino. PAINEL DE INDICADORES SUS No. 9 – **Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde** – NESC-UFRN (NUCLEO DE ESTUDOS EM SAÚDE COLETIVA), 2014.

CELIA, Regina Pierantoni. **Gestão do Trabalho e da Educação em Saúde: análise da década atual Junho/2008-UERJ-IMS-INSTITUTO DE MEDICINA SOCIAL** - Célia Regina Pierantoni.

ANA, Claudia Pinheiro Garcia. **Gestão do trabalho e da educação na saúde: uma reconstrução histórica e política** / Ana Claudia Pinheiro Garcia. – 2010.169f.: il.

DUSSALT, Gilles, **A gestão dos serviços públicos de saúde: características e exigências, 1992, Revista de Administração Pública**, v. 26, n. 2 (1992).

GARAY, Ângela Beatriz Sheffer. **Reestruturação produtiva e desafios de qualificação: algumas considerações críticas**. READ, ed. 5, v. 3, n. 1, maio/jun. 1997.

DATA SCIENCE ACADEMY, **Introdução a Ciência de dados 2.0 – Data Science Academy** – Disponível em [www.datascienceacademy.com.br](http://www.datascienceacademy.com.br).

MC KINSEY GLOBAL INSTITUTE – Overview Disponível em <https://www.mckinsey.com/mgi/overview>.

AGARWAL R., Dhar, V. **Big Data, Data Science, and Analytics: The Opportunity and Challenge for IS Research-Institute for Operations Research and the Management Sciences Maryland, USA** - Information Systems Research Vol. 25, No. 3, September 2014, pp. 443–448. ISSN 1526-5536 (online).

GANDOMI, A., Haider, M., ROGERS, T. Beyond the hype: **Big data concepts, methods, and analytics**. School of Management, Ryerson University, Toronto, Ontario M5B 2K3, Canada A. Gandomi, M. Haider / International Journal of Information Management 35 (2015) 137–144.

FOSTER Provost, TOM Fawcett, **Data Science And Its Relationship to Big Data And Data-Driven Decision Making**. VOL. 1 NO. 1. MARCH. 2013.

AZMAK O., BAYER, H., CAPLIN, A., CHUM, M., GLIMCHER, P., KOONIN, S., PATRINOS, A.. **Using Big Data to Understand the Human Condition: The Kavli HUMAN Project** - - Volume 3 Number 3, 2015.

ZHU, R., HAN, S., SU, Y., ZHANG, C., YU, Q., DUAN, Z. **The application of big data and the development of nursing science: A discussion paper** - International Journal of Nursing Sciences. 229 e 234 - Volume 6, Issue 2, April 2019, Pages 229-234.

CHUPRINA, S., POSTANOGOV, I., KOSTAVERA, T. **A Way to Impart Data Science Sills to Computer Science Students Exemplified by Odba** – System Development - International Conference on Computational Science. 12-14. June 2017. Zurich. Switzerland.

WEI, A. R. **Big Data In Health: A New Era For Research And Patient Care** - DOI: 10.1377/hlthaff.2014.0689.

PORTELA, F., LIMA, L., SANTOS, M.F. - **Why Big Data? Towards a project assessment framework** - Procedia Computer Science 98. 2016. 604 – 609 - Algoritmi Research Centre, University of Minho, Guimarães, Portugal.

MCAFFE, A., BRYNJOLFSSON, E. - **Big Data: The Management Revolution Exploiting vast new flows of information can radically improve your company's performance. But first you'll have to change your decision-making culture.** October. 2012. Harvard Business.

SANTOS, Roger Pereira dos. **Data Warehouse com Integração de Business Intelligence** / Roger Pereira dos Santos. Fundação Educacional do Município de Assis– FEMA - Assis, 2015. 85 p.

OLIVEIRA, Grimaldo Lopes deOliveira, DIEGO Elias. **BI Como Deve Ser – O Guia Definitivo.** Salvador, 2016. 202f.

CECI, Flávio Business intelligence: livro digital / Flávio Ceci ; **design instrucional** Silvana Souza da Cruz Clasen ; João Marcos de Souza Alves. – Palhoça: UnisulVirtual, 2012. 176 p. : il. ; 28 cm.

LUÍS Pedro Lopes Batista - **Implementação de uma solução open source de Business Intelligence com Metodologia Ágil** - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - Universidade Nova de Lisboa, 2010.

SILVA, P. M. - **Metodologia Estatística Aplicada na Análise da Violência Escolar: APURAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS NA REDE PÚBLICA DO ESTADO DE GOIÁS** - RPGE– Revista on line de Política e Gestão Educacional, v.20, n.2, p. 322-336, 2016.

RODRIGUES, C. F. S., LIMA, F. J. C., BARBOSA, F.T. **Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas.** REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA. 2017.

DIEHL, C. A.; SOUZA, M. A.; DOMINGOS, L. E. C.. **O Uso da Estatística Descritiva na Pesquisa em Custos: ANÁLISE DO XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS.** Porto Alegre, v. 7, n. 12, 2º semestre 2007.

BEM, Judite Sanson, GIACOMINI, Nelci Maria Richter, WAISMANN, Moisés, **Utilização da técnica da análise de clusters ao emprego da indústria criativa entre 2000 e 2010: estudo da Região do Consinos, RS,** 2014, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/151870122015102>.

SANTOS, Bruna Maria, LEMES, Poliana Tomaz, JUNIOR, Pedro dos Santos Portugal, SILVA, Heldon William, ALVES, Alessandro Ferreira, **A IMPORTÂNCIA E O USO DA ESTATÍSTICA NA ÁREA EMPRESARIAL: uma pesquisa de campo com empresas do município de Elói Mendes - MG,** 2016, Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.

CIRAUDO, Rômulo de Macedo, **O uso da Estatística como ferramenta de análise de resultado de avaliação,** 2015, INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA.

MARGOTTO, Paulo R., **CURVA ROC Como fazer e interpretar no SPSS,** 2010, Curso de Medicina da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS)/SES/DF.

FILHO, Dalson Britto Figueiredo; JUNIOR, José Alexandre da Silva, WAISMANN, Moisés, **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**, Revista Política Hoje, Vol. 18, n. 1, 2009.

OCDE. **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico** –. Disponível em: <http://www.oecd.org/>. Acesso em 18/09/2017.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 09/04/2018.

PRATA David. **Conhecimento do Conteúdo Pedagógico Tecnológico**. Disponível em: <http://meduft.wdfiles.com/local--files/aula22/Conhecimento%20do%20Conte%C3%BAdo%20Pedag%C3%B3gico%20Tecnol%C3%B3gico.pdf>. Acesso em 19/11/2016.

UNESCO. **Educação: um tesouro a descobrir**. Educar para a sociedade mundial. DELORS, J [et al.]. (1998) Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. p. 243. Brasília, DF. MEC: UNESCO.