

Visualização de Dados na Área da Saúde

Daniel Marin



Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciência e Tecnologia
Praça 9 de Abril, 349, 4249-004 Porto, Portugal

Novembro de 2019

Visualização de Dados na Área da Saúde

Daniel Marin



Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciência e Tecnologia
Praça 9 de Abril, 349, 4249-004 Porto, Portugal

Novembro de 2019

Visualização de Dados na Área da Saúde

Daniel Marin

Mestrando em Engenharia Informática pela Universidade
Fernando Pessoa

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia da Informática, orientada pelo Professor
Doutor José Torres e co-orientada pelo Professor Doutor Rui
Silva Moreira.

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciência e Tecnologia
Praça 9 de Abril, 349, 4249-004 Porto, Portugal

Novembro de 2019

Resumo

A percepção humana tem meandros e processos de cognição que não podem ser explicados na sua totalidade. A forma como é interpretado um gráfico pela mente do observador, é pautada pela sua experiência vivida e os sentidos (visão). Há de se considerar, a junção de diversas áreas do saber, tais como a matemática, estatística, psicologia, informática, arte, para explicar e construir aplicações de Visualização de Dados. Empregam-se em todos os setores da sociedade a de Visualização de Dados, tais como o público, no privado e no educacional. Em se tratando da área da Saúde, a produção de dados é gigantesca, e envolve uma série de detalhes como dados do utente (paciente), procedimentos, exames, financeiros, para citarmos os principais. A Visualização de Dados auxilia a gerar informação, dar sentido e conhecimento de todos os dados produzidos na área da Saúde. Contribuindo para o enriquecimento visual gráfico das representações, é uma alternativa viável e eficiente em detrimento de tabelas e textos formais. Especificamente tratou-se do caso do Centro de Saúde do Município de Paulo Bento, estado do Rio Grande do Sul, país Brasil, que atende à baixa e média complexidade no que diz respeito aos procedimentos médicos. Tendo como o objetivo de identificar os tipos de dados representáveis e os tipos de gráficos que melhor demonstram os dados da área da saúde de um modo geral, para a contemplação em um Sistema de Visualização de Dados para a área da Saúde. Procedeu-se então com a concepção e aplicação de um questionário estruturado, dividindo-o em três partes. Em cada um destes três questionários foram divididos em blocos de perguntas, genéricas, quantitativas, temporais, relacionais e de análise gráfica, voltadas para a Visualização de Dados. Identificou-se na análise dos resultados referentes aos gestores da área da saúde, uma priorização da Visualização de Dados mais geral, controle financeiro e produção ambulatorial, na análise gráfica tem preferência pela adoção da tecnologia 3D, visualização dinâmica e pluralidade de gráficos. Os utentes priorizam informar-se a respeito do serviço prestado pelo Centro de Saúde, e visualizar dados sobre agendamentos, procedimentos e exames; têm preferência por múltiplos gráficos para representar os dados da saúde. Os profissionais de saúde têm uma característica mais técnica, e priorizam dados de consultas, exames, procedimentos, vacinas, produção do Centro de Saúde e utentes atendidos, na análise gráfica priorizam a adoção de tecnologias de visualização, pluralidade de gráficos e modelagem multidimensional. No que se refere às contribuições elas são de dois aspectos, primeiro a técnica, pois se abre espaço para implementação de software com base nos requisitos levantados, e a segunda no aspecto social, uma vez que a Visualização de Dados abrirá espaço para o município ter acesso à informação de forma mais dinâmica.

Abstract

Human perception has intricacies, and the processes of cognition, which cannot be explained at all. The way in which it is interpreted in a chart, the mind of the observer is guided by his experience and senses (sight). We should also consider the combination of different fields of knowledge, such as mathematics, statistics, psychology, computer science, and art, in order to explain and build the application to Display the Data. They are used in all sectors of society, in the View of the Data, such as the public and private sectors, and educational institutions. In the case of Healthcare, the generation of the data is huge and involves a lot of details as to the data of the user (patient), procedures, examinations, and financial, to name the main ones. The Visualization of the Data help to generate the information, make sense of, and knowledge of all of the data that is produced in the field of Health care. Contribute to the enrichment of the visual graph representation is a viable and efficient manner, to the detriment of the tables, and in text form. Specifically, it was in the case of a Health Center in the County of Paulo Bento, state of Rio Grande do Sul, Brazil, which serves the low-and average-complexity with respect to the procedures carried out. With the objective of identifying the types of data to be represented and the types of graphs that best show the data in the area of health, in a general way, to the contemplation of a System for the Visualization of the Data in the field of Health care. We proceeded with the design and implementation of a structured questionnaire that was divided into three parts. In each of the three questionnaires were divided into blocks of questions, which is a generic, quantitative, temporal, and relational analysis, directed to the Visualization of the Data. It was identified in the analysis of the financial results for the managers in the area of health care, with a priority to the Display of Data in more general terms, the financial control and the production of outpatient care, the analysis is more preferred due to the adoption of the technology, 3D dynamic view, and the plurality of the graphic. The users of focus learn about the services provided by the Center for Health, and see data on the types, procedures, and tests; they may have a preference for multi-graphs to represent the data in the good health. Health care professionals are a key feature of the technique, and gives priority to the data of medical appointments, tests, procedures, vaccines, and the production of the Center for Health and consumers met, the analysis focused on the development of enabling technologies for display, a plurality of graphics-based modeling and multi-dimensional. With respect to the contributions of these two aspects, the first is the technique, because it opens up a space for the implementation of the software based on the requirements collected, and the second is the social aspect, since the Display of the Data, it will open a space for you to have access to the information in a way that's more dynamic.

Résumé

La conscience humaine a les tenants et les aboutissants, et les processus de la cognition, qui ne peut pas être expliqué à tous. La manière dont il est interprété dans un graphique, l'esprit de l'observateur est guidé par son expérience et son sens (vue). Nous devons également tenir compte de la combinaison de différents champs de la connaissance, comme les mathématiques, les statistiques, la psychologie, l'informatique, et de l'art, afin d'expliquer et de construire l'application à Afficher les Données. Ils sont utilisés dans tous les secteurs de la société, dans la Vue de Données, tels que les secteurs public et privé et les établissements d'enseignement. Dans le cas de la Santé, de la production des données est immense et implique beaucoup de détails sur les données de l'utilisateur (le patient), des procédures, des examens, et financiers, pour ne nommer que les principaux. La Visualisation des Données contribue à générer de l'information, donner un sens, et la connaissance de toutes les données produites dans le domaine des soins de Santé. Contribuer à l'enrichissement de l'visual représentation graphique est une solution viable et efficace, au détriment de la tables, et sous forme de texte. Plus précisément, c'est dans le cas d'un Centre de Santé dans la Municipalité de Paulo Bento, l'état de Rio Grande do Sul, au Brésil, qui sert à faible et moyenne-de la complexité à l'égard des procédures médical. Avec l'objectif d'identifier les types de données à représenter et les types de graphiques qui illustrent le mieux la des données dans le domaine de la santé, d'une manière générale, à la contemplation d'un Système pour la Visualisation des Données dans le domaine des soins de Santé. Nous avons procédé à la conception et à la mise en œuvre d'un questionnaire structuré qui a été divisé en trois parties. Dans chacun des trois questionnaires ont été divisés en blocs de questions, ce qui est un générique, quantitative, temporelles, relationnelles et d'analyse, réalisé à la Visualisation des Données. Il a été identifié dans l'analyse des résultats financiers pour les gestionnaires dans le domaine des soins de santé, avec une priorité pour l'Affichage des Données dans des termes plus généraux, le contrôle financier et de la production de soins ambulatoires, l'analyse est plus préféré en raison de l'adoption de la technologie 3D vision dynamique, et de la pluralité des graphiques. Les utilisateurs de se concentrer connaître les services offerts par le Centre pour la Santé, et de voir les données sur les types, de procédures et de tests; ils peuvent avoir une préférence pour les multi-graphes pour représenter les données dans la bonne santé. Les professionnels de la santé sont un élément clé de la technique, et donne la priorité aux données de rendez-vous médicaux, les tests, les procédures, les vaccins, et la production du Centre pour la Santé et les consommateurs rencontrés, l'analyse a porté sur le développement de technologies habilitantes pour l'affichage, une pluralité de graphiques de modélisation et multi-dimensionnelle. À l'égard des contributions de ces deux aspects, le premier est la technique, parce qu'elle ouvre un espace pour la mise en œuvre de logiciels basés sur les exigences recueillies, et la deuxième est l'aspect social, puisque l'Affichage de Données, il va ouvrir un espace pour que vous ayez accès à l'information dans une façon plus dynamique.

Aos Meus Pais.

Agradecimentos

Agradeço aos meus familiares pelo apoio dado, à Universidade Fernando Pessoa pela oportunidade, ao professor orientador José Torres e professor co-orientador Rui Silva Moreira pela disponibilidade e atenção.

Índice

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	12
1.1 CONTEXTO.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.3 ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	15
CAPÍTULO 2: VISUALIZAÇÃO DINÂMICA DE DADOS E INTERATIVIDADE.....	18
2.1 REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS	18
2.2 O QUE É A VISUALIZAÇÃO DE DADOS.....	19
2.2.1 <i>Processo de Visualização de Dados</i>	21
2.2.2 <i>Visualização de Dados, Percepção e Processamento Paralelo</i>	22
2.3 TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO	23
2.4 OS GRÁFICOS.....	25
2.4.1 <i>O Por quê dos Gráficos?</i>	26
2.4.2 <i>Construindo e Interpretando Gráficos</i>	27
2.4.3 <i>Classificações dos Gráficos</i>	28
2.5 PANORAMA COMPARATIVO E TEORIA DOS GRÁFICOS.....	29
2.5.1 <i>Semiótica e Percepção dos Gráficos</i>	31
2.6 VISUALIZAÇÃO DINÂMICA DE DADOS E DA INFORMAÇÃO.....	35
2.6.1 <i>Interatividade</i>	38
2.7 VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA ÁREA DA SAÚDE HUMANA	40
2.7.1 <i>Aplicação HVA e Tipificação dos Dados Visualizados</i>	43
2.8 O TRATAMENTO CARTOGRÁFICO DA INFORMAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE	46
2.9 SOFTWARES PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS	47
CAPÍTULO 3: VISUALIZAÇÃO DE DADOS - ESTUDO DE CASO.....	53
3.1 VISUALIZAÇÃO DE DADOS INFORMACIONAIS GENERALISTAS	53
3.2 TIPIFICAÇÃO DE GRÁFICOS E DADOS VISUALIZADOS NA ÁREA DA SAÚDE.....	56
3.2.1 <i>Aplicação de gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde</i>	59
3.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	60
3.4 CENTRO DE SAÚDE	62
3.5 CENÁRIO LOCAL E ATORES DO SISTEMA.....	64
CAPÍTULO 4: RESULTADOS DA PESQUISA.....	67
4.1 ASPECTOS CARACTERIZADORES, CONCEPÇÃO E OBJETIVOS DO QUESTIONÁRIO.....	67
4.2 VARIÁVEIS A SEREM EXPLORADAS E PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	69

4.3	APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	70
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	72
4.4.1	<i>Gestão da Saúde – Questões Genéricas</i>	73
4.4.2	<i>Gestão da Saúde – Questões Quantitativas</i>	76
4.4.3	<i>Gestão da Saúde – Questões de Temporalidade</i>	77
4.4.4	<i>Gestão da Saúde – Questões de Relacionais</i>	79
4.4.5	<i>Gestão da Saúde – Questões de Análise Gráfica</i>	80
4.4.6	<i>Utentes – Questões Genéricas, Quantitativas e Relacionais</i>	83
4.4.7	<i>Utentes – Questões Relacionais e de Análise Gráfica</i>	85
4.4.8	<i>Profissionais de Saúde – Questões Genéricas</i>	87
4.4.9	<i>Profissionais de Saúde – Questões Quantitativas</i>	89
4.4.10	<i>Profissionais de Saúde – Questões de Temporalidade</i>	91
4.4.11	<i>Profissionais de Saúde – Questões Relacionais</i>	93
4.4.12	<i>Profissionais de Saúde – Questões de Análise Gráfica</i>	96
4.5	RESULTADOS DA ANÁLISE DA PESQUISA SUMARIZADOS	99
4.6	ALGUMAS COLOCAÇÕES A RESPEITO DA ANÁLISE DOS DADOS	104
4.7	PROPOSTA DE ESTRUTURA DE APLICAÇÃO PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA ÁREA DA SAÚDE	105
CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES		109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		114
ANEXOS		124
	ANEXO I	124
	ANEXO II	132
	ANEXO III	168

Lista de Figuras

Figura 1: Exemplo de Diagrama de Dispersão e Diagrama de Pontos Triplos..... 33

Figura 2: Exemplo de Gráfico de Barras Lado a Lado e Gráfico de Volume..... 34

Figura 3: Modelo de Aplicação de Visualização Interativa..... 39

Figura 4: Gráfico gerado pelo Reportlab Graphics..... 49

Figura 5: Gráfico GGobi de coordenadas paralelas..... 50

Figura 6: Visualização de Metabusca..... 51

Figura 7: Visualização de dados de volume com Tecplot..... 52

Figura 8: Tabela representando os dados do total das despesas..... 54

Figura 9: Gráfico representando os dados do total das despesas..... 55

Figura 10: Gráfico em linhas representando os dados do total das despesas..... 55

Figura 11: Dispersão de dados tridimensional - a) 100 registros, b) 1.000 registros, c) 10.000 registros..... 57

Figura 12: Star glyphs - a) 10 atributos, b) 30 atributos..... 57

Figura 13: Dispersão de Dados..... 58

Figura 14: Gráfico original de Nightingale..... 60

Figura 15: Mapa de Paulo Bento, no Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil..... 61

Figura 16: Gráfico de resposta – Dados dos Atendimentos do Centro de Saúde..... 74

Figura 17: Gráfico de resposta – Tipos de Atendimentos do Centro de Saúde..... 74

Figura 18: Gráfico de resposta – Acessar conteúdo referente à concessão de benefícios..... 75

Figura 19: Gráfico de resposta – Número de atendimentos do Centro de Saúde demonstrado graficamente..... 76

Figura 20 Gráfico de resposta – Período de datas e horários de atendimentos..... 78

Figura 21: Gráfico de resposta – Procedimentos associado entre período x tipo de profissional. 80

Figura 22: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados..... 81

Figura 23: Gráfico de resposta – Tipos de tecnologia dos gráficos a serem adotadas..... 82

Figura 24: Gráfico de resposta – Tipos de dados importantes para serem visualizados. 83

Figura 25: Gráfico de resposta – Visualizar graficamente o tempo de espera do utente para atendimento..... 84

Figura 26: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados..... 86

Figura 27 Gráfico de resposta – Tipos de tecnologia dos gráficos a serem adotadas..... 86

Figura 28: Gráfico de resposta – Dados relevantes a serem visualizados..... 88

Figura 29: Gráfico de resposta – Totais de atendimentos serem visualizados graficamente..... 90

Figura 30: Gráfico de resposta – Tipo de conteúdo da concessão de benefício ser visualizado. 90

Figura 31: Gráfico de resposta – Visualização do tempo de espera do utente ser atendido.....	92
Figura 32: Gráfico de resposta – Tipos de vacinas ministradas no período visualização.....	92
Figura 33: Gráfico de resposta – Demonstração gráfica pertinente à concessão de benefícios.	92
Figura 34 Gráfico de resposta – Procedimentos visualizados por período na análise gráfica...	94
Figura 35 Gráfico de resposta – Dados relacionais do utente visualizados graficamente.....	94
Figura 36: Gráfico de resposta – Dados relacionais do utente concessão de benefícios.....	95
Figura 37: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados.....	96
Figura 38: Gráfico de resposta – Tecnologias na Visualização de Dados.....	97
Figura 39 Gráfico de resposta – gráficos nightingaleanos.	97
Figura 40: Proposta de Estrutura de Visualização de Dados.....	107

Lista de Tabelas

Tabela 1 Gestores da Área da Saúde.....	100
Tabela 2: Utentes.....	101
Tabela 3: Profissionais de Saúde.	104

Abreviaturas e Símbolos

3D	Acrônimo, para <i>espaço tridimensional, estereoscopia, modelagem tridimensional</i> , tecnologia utilizada na Visualização de Dados.
CID	Acrônimo para <i>Cadastro Internacional de Doenças</i> , fornece códigos relativos à classificação de doenças e sinais, sintomas e aspectos anormais relacionados a ferimentos e doenças.
IA	Acrônimo para <i>Inteligência Artificial</i> , campo que explora a “construção” de agentes inteligentes, que simulem o “comportamento inteligente” humano.
HVA	Acrônimo para <i>Health data visualization applications</i> , aplicação para a visualização de dados na área da saúde.
LAI	Acrônimo para <i>Lei Federal de nº. 12.527</i> , de 18 de novembro de 2011, conhecida como LAI (Lei de Acesso à Informação).

Capítulo 1: Introdução

Neste Capítulo de cunho introdutório, realizamos um apanhado geral a respeito do trabalho dissertativo para instruir o leitor. Tratamos da contextualização da Visualização de Dados e a sua relação com a área da saúde, destacando os aspectos justificativos a respeito da temática, da problemática e das hipóteses pertinentes. Discorreremos a respeito da objetivação geral e específica do trabalho e por final detalhando a respeito da estruturação do relatório.

1.1 Contexto

A Visualização de Dados, trás no seu bojo um verdadeiro íterim de conhecimentos e que irão indubitavelmente formar as suas competências. A sua composição basilar de diferentes campos, serão cingidas e demonstradas com uma proposta que explicita qual a tipificação da informação pertinente à área da saúde será interessante ser visualizada.

Elencamos nesta parte contextual da abordagem, alguns dos principais campos do conhecimento que dão molde e lastro à Visualização de Dados, conforme citamos: a estatística, matemática, psicologia, informática (processamento de dados), etc. Podemos sem prejuízo as definições notórias e clássicas, caracterizar a conceituação da Visualização de Dados como sendo uma análise sob a forma óptico/visual da representação gráfica de dados de diferentes fontes e valoração, independentemente da sua natureza de origem. E que permite, ou seja, trás a luz a real possibilidade de observarmos padrões, outrora ocultos na roupagem de tabelas e/ou textos puros desprovidos de estruturação.

Aplicando os conceitos e práticas da Visualização de Dados para à Área da Saúde, certamente teremos que levar em conta todo o cabedal de conhecimento em que a mesma se assenta. A área da saúde é um setor onde há grande volume de dados gerados instantaneamente, e nem todos estes dados recebem um tratamento adequado no que tange ao seu processamento, análise e posterior aplicabilidade

prática, seja ela destinada à população (utentes), à gestão ou aos profissionais de saúde. Esta dissertação de Mestrado em Engenharia de Informática da Universidade Fernando Pessoa do Porto – Portugal, sob o título “Visualização de Dados na Área da Saúde”, tem como objetivação principiadora a abordagem de carácter teórico/prático da área da visualização de dados no âmbito dos Centros de Saúde. Tratando neste caso em específico do Município de Paulo Bento, localizado no norte do Estado do Rio Grande do Sul, país Brasil.

Sob a óptica das colocações elencadas nesta contextualização. Podemos inferir, como a problemática introdutória desta abordagem, os meios de visualização gráfica dos dados do Sistema de Informação do Centro de Saúde do Município de Paulo Bento, que indubitavelmente é carente e não dotado de recursos gráficos para fins de informação. Há sim, um Sistema de Informação que realiza a “coleta” dos dados e apresenta-os sob a forma de relatórios padronizados. Entretanto fica impossibilitada a extração de informações, e conseqüentemente a geração de conhecimentos provenientes destes dados produzidos, que possam ser apresentáveis de uma forma mais coloquial e acessível, ao grande público, ou seja, a comunidade, bem como aos membros da equipe do Centro de Saúde e ao nível de gestão. Estes mesmos dados apresentados sob a forma de gráficos ganharão contornos mais apreciáveis visualmente, bem como uma dinâmica maior no que concerne a análises mais ágeis e facilitadas, democratizando de forma profícua a informação.

A problemática concernente à impossibilidade de analisarem-se concretamente e facilmente os dados do Centro de Saúde da cidade de Paulo Bento é ponto de partida da parte desta dissertação. Abre-se a clara possibilidade da população acessar os dados e visualizá-los, objetivando promover a transparência das ações do Governo, bem como de se explorar e conjecturar os dados apresentados sob a forma gráfica, além da utilização na área da gestão e dos profissionais de saúde. Haverá uma contribuição técnica, pois ensinamos clarificar o tipo de informação é pertinaz e interessante aos utentes (pacientes), profissionais de saúde e alta gestão acessarem. É também relevante salientarmos que haverá com o desenvolvimento desta abordagem um viés social, pois disponibilizará novas formas de visualizar os dados, dos atendimentos transcorridos no Centro de Saúde, por meio da sugestão de gráfi-

cos, acarretando uma maior democratização no acesso e compreensão da informação apresentada. Havendo uma contribuição iconográfica significativa para a Visualização de Dados, mais precisamente na área da saúde, pois se intui sugestivamente dar forma gráfica, isto é por meio de imagens (gráficos de dados), comunicar-se com as pessoas a fim de passar informações a respeito da representatividade e informação que os gráficos irão significar.

Em visualização de dados, um dos vértices a serem considerados, são justamente o volume e a estruturação dos dados a serem “minerados” e analisados, para que seja possível traçar um ambiente gráfico coerente, dotado de capacidades que objetem estabelecer padrões entre as variáveis analisadas do banco de dados. Nesta abordagem trataremos intimamente da impossibilidade de serem analisados sob a forma concreta, os dados coletados pelo Sistema de Informação, pertinentes ao Centro de Saúde da cidade de Paulo Bento. Os dados são apresentados em relatórios gerenciais documentais, sob a forma textual. Entretanto carece-se de uma visualização gráfica mais acessível, que os agrupe e estabeleça padrões congêntos, que estavam ocultos nos dados brutos, ou visualizados sob a forma de relatório testificado e rigidamente definido.

No contexto da aplicabilidade prática da aplicação, dar-se-á, conforme o já elencado, no Centro de Saúde da cidade de Paulo Bento. Cidade está que compreende uma população aproximativa de 2.300 habitantes, localizada na região norte do Estado do Rio Grande do Sul, do país Brasil, com predominância racial de descendentes de imigrantes europeus, principalmente italianos, alemães e poloneses; bem como búlgaros, russos e romenos em menor número. A base da economia é a agropecuária e a indústria de transformação. Dado o tamanho do Município, há um (01) Centro de Saúde, que atende toda a população, centralizado na Sede do Município.

1.2 Objetivos

Temos como objetivo centralizador e principal desta abordagem, estabelecermos que tipificação de informação seja interessante ser visualizada sob a forma gráfica, e que gráficos são mais atrativos por parte dos utentes (pacientes), profissionais

de saúde e gestores da alta administração no Centro de Saúde de Paulo Bento localizado no norte do Estado do Rio Grande do Sul, no Brasil.

Explicitamente falando temos como objetivos contributivos, que visam corroborarem o principal, os seguintes:

- Efetuar o levantamento bibliográfico, caracterizado pela consulta de livros, artigos, publicações científicas, web sites, pertinentes às temáticas da IA, Visualização de Dados, Teoria dos Gráficos, ferramentas para a visualização de dados, intuindo estabelecer uma base conceitual para o trabalho dissertativo;
- Aplicar questionário aos utentes (pacientes), profissionais de saúde e alta gestão do Município de Paulo Bento, com a temática referente aos tipos de dados da área da saúde que desejam visualizar;
- Identificar os tipos de dados da área da saúde que os utentes (pacientes), profissionais de saúde e alta gestão do Município de Paulo Bento, acharem importantes contemplar numa abordagem;
- Identificar os tipos de gráficos que melhor representam os dados, em concordância com os dados levantados nos questionários, para uma abordagem.

1.3 Estrutura do relatório

Os aspectos estruturais do relatório são concernentes ao escopo definido para o desenvolvimento desta abordagem. Sumariamente elencando os temas teóricos da abordagem, temos as questões conceituais, pertinentes ao trabalho e que são indissociáveis.

No que concerne à parte gráfica do trabalho, teremos à confecção e a respectiva aplicação do questionário aos utentes (pacientes), profissionais da saúde e alta gestão do Município de Paulo Bento. Entretanto é importante frisarmos alguns aspectos pontuais e importantes nesta etapa. A concepção do questionário esteve intimamente atrelada a conversas informais e formais com utentes (pacientes), profissionais de saúde e alta gestão da área da saúde do Município de Paulo Bento, intuindo clarificar os aspectos a respeito da Visualização de Dados, bem como ouvi-los sobre o que anseiam com a visualização gráfica da informação. Após está etapa,

prosseguiu-se com a “montagem” de um questionário piloto, onde abrangemos de forma total e preliminar os aspectos a respeito da Visualização de Dados na área da saúde. Com base neste questionário piloto, é que definimos e readequamos para o definitivo onde dividimos as questões da seguinte forma:

- Utentes (pacientes): questões de natureza, quantitativa, temporal, genérica, relacional e de análise gráfica;
- Profissionais de saúde: questões de natureza, quantitativa, temporal, genérica, relacional e de análise gráfica;
- Alta gestão da área da saúde: questões de natureza, quantitativa, temporal, genérica, relacional e de análise gráfica.

Os questionários foram aplicados via Google Forms na forma on-line, como envio do sítio via e-mail, pois possibilitou dinamiza-lo, recorrendo a recursos visuais e explicativos eficientes com o intuito de instruir previamente o respondente a respeito do assunto, no caso a Visualização de Dados.

Os gráficos têm a sua gênese objetiva na representação simbólica dos dados, e relacionam ao menos duas variáveis distintas, por meio de coordenadas cartesianas. Um determinado sistema de Visualização de Dados deve indubitavelmente, permear pela simplicidade com que apresenta as informações ao usuário, além de permitir que o mesmo conjecture e tire suas próprias conclusões.

No tangente a Visualização da Informação, ela está de forma íntima conectada à representação gráfica iconográfica. É um fator altamente contributivo para auxiliar o observador significativamente na dedução de novos conhecimentos a cerca da informação que visualizou no gráfico. A Visualização da Informação é um campo multidisciplinar, pois engloba a computação gráfica, a interação homem-máquina, a cartografia e o Data Mining, estes corpos distintos de conhecimento, atuam mesmo que de forma coadjuvante ou protagonista para viabilizar a representação dos dados/informações, através de gráficos.

As informações e dados advindos da área da saúde, e que são submetidos a um tratamento de visualização gráfica, estão em voga na atualidade. Abundam dados na área da saúde para serem tratados, e que foram acumulados ao longo dos tempos; podem ser governamentais e privados, provenientes de hospitais, centros

| INTRODUÇÃO

de saúde e de pesquisa. Denota-se na atualidade uma certa popularização de aplicações na área da visualização de dados da saúde. A objetivação destas aplicações é de tornar possível representarmos graficamente dados pertinentes às informações de saúde de um modo geral (médico/paciente), ensejando corporificar-se como um valioso instrumental aos cidadãos e governo, intuindo informar-lhes e também ser uma ferramenta de gestão.

Capítulo 2: VISUALIZAÇÃO DINÂMICA DE DADOS E INTERATIVIDADE

Neste capítulo, ensejamos descrever inicialmente as questões diretas concernentes à Visualização Dinâmica dos Dados e Interatividade. Pontuaremos os aspectos constantes na literatura referente à representação do conhecimento, coadunado com a Visualização de Dados e a sua conceituação. Perpassando pela processamento da Visualização de Dados e as técnicas de visualização. Abordaremos à conceituação, construção, interpretação, classificação e a semiótica dos gráficos. Trataremos dos aspectos pertinentes ao estado da arte da Visualização Dinâmica dos Dados e a informação, e a interatividade no processo de visualização. A Visualização de Dados na Área da Saúde, onde será abordado a respeito das aplicações HVA, que tipos de dados são visualizados no setor da saúde, o tratamento cartográfico da informação em saúde e finalizaremos a seção destacando a respeito de softwares para a Visualização de Dados.

2.1 Representação do Conhecimento e Visualização de Dados

Conhecer tem uma íntima e indissociável ligação como a gradativa aproximação com o objeto, a ser conhecido, portanto um termo anacrônico. Podemos auferir que o conhecimento dá-se por aproximação, e uma junção sincrônica com a análise e o processo de inferência, tangencialmente referente ao objeto. No campo da IA o conhecimento resume-se na justaposição dos dados armazenados, dos algoritmos aplicados a estes dados e processamentos dos mesmos, interpretados sob a forma de informação, para posterior discernimento (conhecimento).

Um determinado sistema visual de representação de dados, deve necessariamente permear pela simplicidade, disponibilidade, reutilização, capacidade, segurança e autonomia do usuário. A simplicidade de um sistema de visualização de dados reside no fato de ele ser intuitivo ao usuário e amigável. Dotado de uma estrutu-

ra de dados que possibilite a fácil recuperação, por meio de pesquisas ágeis e com confiabilidade, tendo também um número reduzido de etapas necessárias para alcançar o objetivo. Um sistema de mineração de dados visual eficiente deve ter a competência e a capacidade de demonstrar os resultados ao observador; e este por meio das suas abstrações visuais, tirar as conclusões elementares e pertinentes ao observado. (Wong, 1999). Faz urdir a necessidade de seccionarmos e tratarmos a respeito da significância conceitual da Visualização de Dados, que será realizada na seção seguinte.

2.20 que é a Visualização de Dados

A visualização de dados caracteriza-se basicamente pela análise de forma óptica e visual da representação gráfica de dados multivalorados e de distintas fontes. Conforme as assertivas do SAS Institute de Software, abaixo.

Por Visualização de Dados entende-se a exploração visual/interativa e a relativa representação gráfica de dados de qualquer dimensão (small and big data), a sua natureza e origem. Permite, em síntese, identificar fenômenos e tendências invisíveis a uma primeira análise de dados. (SAS Institute Software, 2015, p. 10).

Indubitavelmente à Visualização de Dados, sob a forma de gráficos permitenos observarmos padrões que não estavam visíveis nas formas tradicionais de visualização, como tabelas ou textos corridos e editados ao esmo. Estes padrões outrora estavam incrustados em estruturas rígidas e obscuras vindo à tona com a visualização gráfica.

Contextualizando o termo visualização, podemos inferir genericamente que; constitui-se em construir uma imagem visual na mente. Colocado desta forma, a visualização tem uma funcionalidade rica no tangente a capacidade de abstrairmos informações e arquitetarmos de forma cognitiva elas, contribuindo de forma crucial para a construção do conhecimento e alavancando por exemplo o intrincado processo de tomadas de decisão. (Gomes, 2011).

No concernente à Visualização de Dados, é importante termos clarificado que se personifica como um meio muito útil e valioso para termos, óticas diferentes e leituras dinâmicas dos dados apresentados, isto é possível devido ao cruzamento dos mesmos e a sua exibição gráfica. (SAS Instituite Software, 2015).

A representação gráfica na área de Visualização de Dados deve ser pautada pelos seguintes aspectos: simplicidade, clareza e veracidade das informações que o gráfico retrata. (Pereira, 2012).

Para tornar real e concretamente aplicável à Visualização de Dados, temos que transformar os dados “brutos”, em gráficos atrativos e funcionais, objetivando que o visualizador (observador) tenha minimamente condições para abstrair a informação que o gráfico se propõe a passar.

No concernente à área da Visualização de Dados, esta objetiva sumariamente representar dados brutos, sob a forma de imagens gráficas adequadas. Munindo o observador de instrumental abstrato para poder interpretar o gráfico, realizar a descoberta de novos relacionamentos e a interdependência dos dados. A ocorrência deste fato dá-se porque a representação visual tem um aspecto extremamente atuante, o processamento cognitivo da mente, que é acionado por vários mecanismos exploradores das competências humanas natas, como a percepção e a agilidade no processar imagens. (Gomes, 2011).

A visualização da informação norteia-se pela percepção sensorial humana por meio dos sentidos (visão). O sistema sensorial humano é objeto de constante estimulação, devido às séries de acontecimentos que nos cercam diariamente, resultando na excitação neural. A excitação neural desencadeada pelas estimulações que nos cerceiam resulta na percepção. A visualização da informação se apoia e explora o sentido da pessoa que é mais propenso a capturar a informação de forma temporal a visão. É indubitavelmente uma tendência da visualização da informação, gerar novas informações a partir das já existentes. (Gomes, 2011).

A cognição humana e os seus sentidos perfazem um mecanismo capaz de abstrairmos via a percepção de dados gráficos de informações neles incrustadas e representadas. Gerando em seguida novas informações a partir das visualizadas e consequentemente fomentando a geração do conhecimento, no tangente ao observador. Gomes assevera que: “A visualização, para além de condensar os dados, permite gerar novas informações com maior facilidade, mesmo com dados relativamente elementares.” (Gomes, 2011, p. 39). E no processo de Visualização de Dados, seccionaremos as etapas em que ela ocorre adiante.

2.2.1 Processo de Visualização de Dados

O processamento da Visualização dos Dados de uma forma até anacrônica, pode ser ligado a várias áreas do saber que indubitavelmente compõe toda a sua base de conhecimento. Para tanto é relevante ter-se o domínio destas áreas do saber, objetando projetar e definir sistemas de visualização eficientes.

A forma estética sempre teve uma atenção especial no processo de Visualização de Dados, associada à determinação com a veracidade na representação das informações contidas. A Visualização de Dados recebe relevantes acréscimos de outras áreas do saber, que se distinguem pela sua natureza; sendo elas: ciências da computação, psicologia, semiótica, design gráfico, cartografia, artes, etc. (Gomes, 2011).

No tangente as condições da Visualização de Dados as colocação de Gomes, ilustram e são pedagogicamente assertivas a respeito do assunto.

Em geral, pode-se distinguir as condições de visualização de dados de forma eficaz em condições necessárias e suficientes. Esta distinção está intimamente relacionada com a distinção bem conhecida entre a expressividade e eficácia. Porém, existem duas razões para não usar esta distinção. Em primeiro lugar, o critério de expressividade é definido em relação a uma linguagem gráfica que este projecto pretende ver algo abstraída. De facto, esta linguagem não pode nem deve ter um papel limitador na investigação. Em segundo lugar, o critério de expressividade é considerado satisfeito se e somente se os dados estão representados na estrutura visual e o critério de eficácia é reivindicado como cumprido se o mecanismo do sistema visual humano é tido em consideração. Contudo, o critério de expressividade só faz sentido se as estruturas visuais forem perceptíveis. Isto implica pois que ambos os critérios dependem do sistema visual humano e que a distinção entre expressividade e eficácia não é uma distinção entre condições dependentes ou não de funções perceptivas. (Gomes, 2011, p. 37).

Inegavelmente deve-se levar em conta o “mecanismo humano”, em todo e qualquer sistema de visualização de dados, sem ele é desprovido de sentido prosseguir-se com a tarefa. O sistema visual humano é levado em consideração em qualquer tarefa de processamento de Visualização de Dados, ele é a base angular que se personifica com o sustentáculo máximo onde se apoia toda a expressividade e a eficácia das condições pertinentes à ao processo visualizador. É a linguagem gráfica da Visualização de Dados que expressa toda a objetividade que pretende-se numa representação de um conjunto de dados, sendo perceptível ao “olho humano”, e abstraída cognitivamente pelo pensamento. Entretanto o processo de Visualização

de Dados atrela-se intimamente a percepção sensorial e o processamento paralelo do cérebro humano ligado à área cognitiva.

2.2.2 Visualização de Dados, Percepção e Processamento Paralelo

Os sentidos perfazem a base da percepção humana, o fluxo de acontecimentos que nos acometem diariamente, é o agente catalisador para estimular o sensorial humano. Resultando no que chamamos de sensação; ela é a excitação neural, e o fluxo ininterrupto delas culmina com a percepção. No que condiz com a visualização de dados, esta tem de explorar ativamente o sentido humano mais apto para a informação temporal, a visão. (Gomes, 2011).

A percepção humana está associada de forma íntima com o inconsciente. E como ela transita pelos nossos pensamentos recordativos. Esta afirmação é corroborada por Carl G. Jung em suas afirmações. “[...] um músico que tenha ouvido na infância alguma melodia folclórica ou uma canção popular e que vem encontrá-la, na idade adulta, presente como tema de um movimento sinfônico que está compondo. Uma ideia ou imagem deslocou-se do inconsciente para o consciente.” (Jung, 2008, p. 41). É, portanto relevante enfatizarmos que as recordações passadas; independentemente de temporalidade, mas que, sobretudo tiveram certa significância, permaneçam vívidas no inconsciente humano, e influam diretamente e subjetivamente nas criações, e maneira de “vermos” as informações que nos chegam via sensorial.

No tangente a informação visual, podemos inferir que ela é a primeira a ser processada por milhões de neurônios do nosso cérebro, que tem a competência funcional de trabalharem sob a forma paralela, e assim extraírem a informação como: os padrões dos contornos, as texturas, as cores e os padrões de movimento de uma imagem; tudo isso com base nas características colhidas em cada “parte” da cena visual da imagem. Nesta fase as informações são essencialmente transitórias e devem-se perceber quais aspectos da imagem deve ser dada atenção maior. (Ware, 2004).

O processamento paralelo do cérebro humano permite pulverizar de forma ampla uma informação de uma imagem que chegou a eles sob a forma visual. A identificação dos padrões da imagem permite traçar previamente, muito embora de forma

transitória o essencial dela para ter maior atenção por parte da mente. Conforme as colocações realizadas por Gomes abaixo.

Durante alguns anos, a forma como o sistema visual humano analisa imagens foi tema de investigações. Um dos resultados iniciais mais importantes foi a descoberta de um conjunto de propriedades visuais que são detectadas de forma muito rápida e precisa pelo sistema visual de baixo nível. Esta propriedade foi inicialmente designada por *preattentive*, e é o momento anterior à nossa atenção estar focalizada. Em visualização o termo *preattentive* continua a ser usado e traduz a noção da velocidade e da facilidade com que certas propriedades são identificadas pelos humanos nas representações visuais. (Gomes, 2011, p. 40).

O *preattentive*, que consiste basicamente na conjuntura das propriedades visuais que são percebidas rapidamente pelo sistema visual humano, fruto de pesquisa centrada na forma como o sistema visual humano processa a análise das imagens, é o agente motivador de prendermos nossa atenção na focalização de uma determinada imagem.

A percepção de padrões é inerente do homem, que usa primeiramente e prioritariamente, a palavra escrita e falada para se comunicar. Entretanto a sua linguagem, vai muito além das palavras, ela é povoada de símbolos, fazendo a utilização de sinais e/ou imagens, que não podem ser classificados como totalmente descritivos. (Jung, 2008).

Na etapa de percepção de padrões, as questões que envolvem o processamento demanda maior tempo, uma vez que tem a memória em longo prazo, uma atenção maior em aspectos proeminentes, mecanismos de atenção, movimentos visuais em distintos caminhos que ensejam reconhecer os objetos visualizados. (Ware, 2004). As técnicas de Visualização de Dados associam-se diretamente com a percepção dos padrões e identificação de estruturas, atributos e relações entre variáveis representadas pelos dados gráficos.

2.3 Técnicas de Visualização

As técnicas de visualização são basicamente as de atributos, estruturas de relações, *Bifocal Display*, *Cone Tree* e *Hyperbolic Tree*. Conforme discutiremos a respeito de todas nesta contextualização.

Expondo genericamente, a técnica de visualização denominada de atributos, permite perceber que os objetos apresentados em gráficos ou mapas independentemente

da sua natureza, possuem características gerais, tais como pontos, linhas, cores, ícones e glifos todos dispostos em concordância com o espaço ou área que o objeto gráfico em si, conjuntamente ocupa. Os ícones são os identificadores da entidade que é amostrada no contexto, os glifos dizem respeito à denominação de objetos geométricos, que objetam representar uma entidade ou um elemento da amostragem. (Gomes, 2011).

Na visualização de atributos, o objeto gráfico abstraído é na maioria dos casos representado pelo (s) ícone (s), e pelo glifo, estes dois aspectos perfazem a totalidade da parte estrutural da imagem. E trazem no seu bojo, imbuída todas as informações que objetiva transmitir ao receptor.

As visualizações de estruturas de relações, dizem respeito a conjuntos de dados que são dotados de uma organização hierárquica, como os diretórios de arquivos, ou mesmo apresentação de estruturas variadas de um *web site*. (Gomes, 2011).

“Quando a mente explora um símbolo, é conduzida a ideias que estão fora do alcance da nossa razão.” (Jung, 2008, p. 19). Estas asseverações de Jung apontam para uma extrapolação conceitual da razoabilidade humana, quando tratamos de símbolos (imagens) visuais, onde uma imagem pode nos levar a pensamentos de significância simbólica, que não estejam dispostos e entendíveis de uma forma racional. A estruturação da visualização das relações tem elementos dos símbolos explorados pela mente, nem sempre baseados em um dado concreto. A subjetividade tem influência na forma como visualizamos os dados dispostos em gráficos e suas relações.

Pertinente à técnica *Bifocal Display*, podemos inferir que se refere à apresentação de documentos e figuras em três áreas distintas, onde na central temos a informação de destaque e nas demais as informações marginais. Na parte central geralmente maior que as laterais, objetiva-se dar ênfase maior aos dados que retrata. A técnica *Cone Tree*, faz uso da representação tridimensional das informações hierárquicas, expondo a raiz da árvore, representando um retângulo, localizado no vértice onde as “linhas” que interligam os distintos retângulos, numa relação “pai – filho”. Esta técnica objetiva apresentar a estrutura de uma hierarquia. A técnica *Hyperbolic Tree*, representa hierarquias por meio de *layout* radial, disposto em um plano hiper-

bólico, mapeados em um disco de duas dimensões. Esta técnica dispõe de um simples mecanismo de navegação, por meio da indicação de uma área do disco de interesse, e que é exibido no centro da representação. (Gomes, 2011).

Os gráficos personificam e abarcam de forma objetiva tudo o que foi tratado até o presente momento neste Capítulo, é o que representa claramente o produto final da Visualização de Dados.

2.4 Os Gráficos

No tangente as origens da visualização de dados, podemos enfatizar que ela remonta da segunda metade do século XVIII, sendo creditada a sua utilização primeira ao engenheiro e economista William Playfair, fazendo uso de gráficos em linha, estilo pizza e em barras. (West, Borland & Hammond. 2014).

É, entretanto apropriado ressaltarmos conforme Tufte apregoa; que a criação (invenção) dos gráficos, aflorou-se com o advento da matemática moderna, no século XVIII principalmente, compreendendo os logaritmos, cartesianismo, o cálculo e a teoria das probabilidades. (Tufte, 1983).

Os gráficos antes de William Playfair eram rudimentares, sem uma elaboração mais consistente e criativa. Eles tinham essencialmente uma característica estatística. William Playfair se notabilizou por adotar gráficos com uma pluralidade de formatos. Os gráficos modernos atualmente tem íntima similaridade com os primeiros publicados por Playfair. Ele tinha ciência de que os seus gráficos poderiam ser eficazes na comunicação de caráter visual dos dados. No que concerne às influências recebidas, pode-se elencar a sua formação acadêmica, pluralizada entre a área de humanas e engenharia, bem como seu contato com impressores e cartógrafos, forneceu subsídios para criar os primeiros gráficos de natureza estatística. (Spence, 1970).

As primeiras representações gráficas modernas, podemos assim dizer, foram fruto do ideário de William Playfair. Elas substancialmente não diferem das atuais, primam pela riqueza visual, onde cada categoria de dados é representada por uma cor diferente, bem como no tangencial a sua estrutura; assumindo forma de círculos,

linhas, colunas e pizza. Sendo um instrumental vital para a comunicação visual de representação de dados.

2.4.1 O Por quê dos Gráficos?

Gráficos constituem-se em representações simbólicas dos dados, relacionando minimamente duas variáveis, podendo dependendo ter mais (variáveis), e faz uso das coordenadas cartesianas. (Leinhardt, Zaslavsky & Stein, 1990).

“Em um gráfico uma grande quantidade de informação pode ser resumida.” (Araujo, Veit & Moreira, 2004, p. 179). A utilização dos gráficos ocorre pelo fato de congregarem várias informações, sob uma forma resumida e enfaticamente simples; permitindo a Visualização dos Dados graficamente e de fácil acesso às pessoas.

Os gráficos têm tido êxito, devido ao fato do ser humano já ter pré-disposição para entendê-los, para processar a informação espacial, não importando neste caso se um determinado gráfico seja inconstante ou mal construído. (Wainer, 1992).

Gráficos ensinam a representar o papel da complementaridade, traçada de forma eficaz, no que se refere à análise estatística dos dados. Um determinado gráfico só é classificado como satisfatório e bom, quando em dois aspectos: design e implementações adequados. Estes aspectos mencionados são instrumentalizados via computador. (Sarkar, 2008).

Do ponto de vista estatístico, os gráficos ilustram sagazmente todo o cabedal dos dados em que se deseja representar, sob a forma de figura. E no seu bojo objetiva unir um design e a implementação, apresentáveis ao público final, cativando a atenção do observador, incutindo-o a ampliar o conhecimento, dando maior ênfase e significância aos dados.

Os gráficos desempenham um papel fundamental na arte da Visualização de Dados, tendo em vista que o nosso cérebro não se assemelha a uma calculadora, e em função disso não consegue processar as milhares de informações de um determinado banco de dados. Sendo por meio da visualização gráfica dos dados que o cérebro tem a possibilidade de absorver, interpretar e analisar de forma abstrata e qualitativa grandes e vultuosas quantidades de dados. Os gráficos permitem ao cérebro humano, ter uma visão privilegiada, interativa e global dos fenômenos e in-

formações retratados. E tornando possível por meio da visão uma compreensão de caráter sistêmico, além de objetar tirar novas e fecundas conclusões devido a forma de apresentação gráfica dos dados e suas ligações. (SAS Institute Software, 2015).

As limitações que o cérebro humano tem no tangente ao processamento “bruto” dos dados, isto é, memorizar enfadonhas sequências de números, efetuar cálculos exaustivos, intrincados e repetitivos, trazem a tona a eminente necessidade de apresentar os referidos dados sob uma forma mais aprazível e passível de análise. Diante deste pragmático panorama, temos a Visualização de Dados, os gráficos intuitivos e que carregam na sua gênese a capacidade de transmitirem informações relevantes e facilmente interpretativas pelas pessoas. Sistematizando sob uma forma ilustrativa e fazendo ligações e cruzamentos dinâmicos entre dados de diferentes fontes ou tabelas, trazendo a luz novas e vigorosas informações antes “escondidas” no banco de dados.

Na construção dos gráficos há indubitavelmente de levarmos em conta os fatores que permeiam o design e a implementação de forma satisfatória e adequada aos dados que representa.

2.4.2 Construindo e Interpretando Gráficos

Os gráficos são uma importante ferramenta para a resolução de problemas cotidianos. A clarificação que temos que ter ao interpretar gráficos, diz respeito à habilidade de conseguirmos perceber o sentido dos dados apresentados. Entretanto para construí-los há de se perceber que algo novo é concebido, requerendo a seleção de dados, estrutura, design e a tipificação de representação que mais se coaduna. Colocado desta forma, construir tem uma significância distinta de interpretar, mas estes dois panoramas exigem invariavelmente certo grau de conhecimento em gráficos. (Leinhardt, Zaslavsky & Stein, 1990).

Nas colocações sobre a construção de gráficos, devemos destacar Pereira e Tanaka. “Basicamente, devemos levar em consideração três características para a construção de um gráfico: simplicidade, clareza e veracidade.” (Pereira & Tanaka, 1990, p. 24).

Na construção dos gráficos, deve-se ater-se para os dados que serão representados, a estrutura a ser adotada, o modo de apresentação/representação gráfica. As tarefas interpretativas dos gráficos cabem às questões da percepção dos dados que foram representados graficamente.

Construir é gerar algo novo. A construção de gráficos exige que tenhamos a seleção dos dados, a nomenclatura dos eixos, escala a ser representada, identificação das unidades e inserção de pontos, que ensejam visualmente distinguir as grandezas numéricas que foram representadas no gráfico. A interpretação tangencialmente diz respeito à reação (percepção), do gráfico propriamente representado e as informações que este transmite. Traçando um simples paralelo entre construção/interpretação, podemos inferir que; interpretar não requer construção, mas a construção de um gráfico impreterivelmente exige que tenhamos certa capacidade interpretativa. (Leinhardt, Zaslavsky & Stein, 1990).

As questões que perpassam a representação dos dados gráficos estão imbuídas de uma forma significativa e íntima, na razoabilidade exposta por Vergnaud.

É pertinente nos questionarmos “o que representar?, e, para que?” A representação trabalha em três níveis: o referente, o significante e o significado. O referente tange ao mundo real, o significado é a organização nivelar dos invariantes e o significante diz respeito aos sistemas simbólicos. Os gráficos são extremamente bons significantes, pois representam simbolicamente os dados de forma contínua e entendível. (Vergnaud, 1987).

No aspecto significante da representação, temos a questão da classificação destes. Onde diferentes gráficos necessariamente representam uma mesma informação, mas invariavelmente podem passar-nos diferentes percepções.

2.4.3 Classificações dos Gráficos

Os gráficos são classificados em duas categorias distintas: gráficos de informação e gráficos de análise. (Croce Filho, 2007). As categorias que personificam a classificação dos gráficos são de forma indubitável a tônica da representação da visualização dos dados, isto porque temos nestas duas facetas os aspectos de informar e analisar, para depois de passada esta etapa, a abstração cognitiva produzir

o conhecimento, as conclusões pertinentes ao visualizado. Tanaka e Pereira apontam assertivamente a respeito do que o gráfico poderá retratar. “O Gráfico pode retratar fases históricas nas análises de situações atuais e até mesmo nas previsões futuras.” (Pereira & Tanaka, 1990, p.24).

Gráficos de análise, como a própria nomenclatura sugere, destinam-se ao trabalho estatístico, fornecendo os elementos vitais e necessários para proceder com a análise dos dados que ele ilustra. Este gráfico trás consigo uma tabela, pois objetiva sumariamente demonstrar os resultados de uma determinada análise. Com relação aos gráficos de análise elencamos: polígono de frequência, histograma e ogiva de Galton. (Ribeiro, 2007).

Os gráficos de informação objetam dar uma visão amplificada e concisa, dos valores observados sobre uma determinada temática. Personificam-se como gráficos expositivos, não necessitando de explicações maiores e detalhadas. Os títulos devem sempre estar presentes nestes gráficos, e as informações devem ser claras, para melhor entendimento do gráfico. (Crespo, 1999).

Pertinente aos gráficos de informações, podemos elencar: o gráfico de barras, colunas, setores e linhas. Nos gráficos de colunas, barras e setores descrevem as variáveis quantitativas e qualitativas. (Ribeiro, 2007). Temos nos gráficos uma ferramenta que objetiva representar de forma iconográfica os dados, traçaremos um panorama comparativo, e abordaremos no decorrer a respeito da “teoria dos gráficos”.

2.5 Panorama Comparativo e Teoria dos Gráficos

Os gráficos representam os dados de uma determinada amostragem, sob a óptica da ilustração visual e estatística, permitindo com estas instrumentalizações, apresentar os dados de forma inteligível e descomplicada. Partindo do pressuposto que o observador conseguirá cognoscivelmente interpretá-lo e perceber o conhecimento representado sob forma gráfica de dados, que outrora eram obscuros.

Têm-se inúmeras formas de representarmos uma dada informação, do ponto de vista gráfico. O gráfico será eficaz se explorar a capacidade conceitual, perceptu-

al e da memória; tirando partido das habilidades de processamento da informação do indivíduo. É interessante submeter numa análise acurada, os fatores constituintes dos gráficos aos níveis de sintática, semântica e pragmática. Porém um gráfico não necessariamente pode atender a todos os níveis de aceitabilidade, mas poderá ter significância. Na interação entre variáveis normalmente utiliza-se gráficos em linhas, ao invés de barras. (Kosslyn, 1985).

Tufte elaborou seis passos que objetam demonstrar a integridade dos gráficos: primeiro; a representação numérica deve obedecer a proporcionalidade da superfície “física” da quantidade representada, segundo; rótulos claros e detalhados, registrando eventos importantes nos dados, terceiro; apenas mostrar a possíveis variações dos dados, mas não variar o desenho, quarto; padronizar a unidades de amostragem do gráfico, quinto; o número de dimensões do gráfico não deve ultrapassar ao número das dimensões das variáveis constantes no gráfico, e sexto; os gráficos não devem distorcer os dados, objetiva-se retratar a veracidade das informações, mantendo-as dentro do contexto. (Tufte, 1983).

Kosslyn trata da representação gráfica das informações, das partes constituintes e dos níveis de análise, que devemos atentar na escolha do design de um gráfico, bem como na forma de representar as variáveis valoradas nele, dando uma atenção maior a compreensão e entendimento dos gráficos. Tufte, entretanto centra-se mais nas questões que envolvem a construção dos gráficos, neste aspecto reside a sua contribuição maior.

A Visualização Gráfica dos Dados personifica-se indubitavelmente como uma ferramenta primordial para a representação de informações, tendo um apelo e eficiência muito maior que a representação por meio de tabelas. Nas palavras de Jelihovschi, que seguem, temos a dimensionalidade do potencial da competência de nos informar por meio de gráficos.

A parte do cérebro humano destinada à codificação da visão é maior do que as partes destinadas aos outros quatro sentidos juntos. Isto significa que o ser humano utiliza a visão muito mais que os outros sentidos. [...] Por esta razão, uma apresentação gráfica de números ou relações numéricas nos parecem muito mais informativas do que somente o uso de tabelas. (Jelihovschi, 2014, p. 27).

A capacidade humana de fazer uso do sentido da visão sobrepõe quando traçarmos um panorama comparativo aos demais sentidos dota-nos de qualidades in-

trínsecas para interpretarmos os gráficos. Isto significa que utilizamos muito mais a visão em detrimento dos outros sentidos, o que invariavelmente torna-nos propensos de forma natural a termos uma compreensão maior de representações gráficas, bem como de abstrair a sua significância. A percepção dos gráficos, portanto dá-se inicialmente pelo sentido da visão.

2.5.1 Semiótica e Percepção dos Gráficos

A semiótica consiste no estudo dos símbolos e as suas formas de transmissão de significado. (Ware, 2004).

A linguagem assume várias facetas, na linguagem escrita alfabética temos uma estrutura gramatical já definida, o que ocasionalmente leva a pessoa a ter certas facilidades para dominá-la, requerendo para isso estudo e orientação de um professor por exemplo. Já na linguagem simbólica os níveis de abstração são infinitamente maiores do que na linguagem escrita, aumenta, portanto a complexidade para interpretá-la. (Ware, 2004).

A semiótica dos gráficos enseja parametrizar a transmissão de sentido (significado) dos gráficos visualizados, porém essa transmissão de informação por meio do sentido visual humano está diretamente sujeita a individualidade de cada Ser que está observando e abstraindo mentalmente o gráfico e suas informações embutidas.

A percepção gráfica é um caminho ainda obscuro na mente humana, não temos bases solidificadoras que nos alicercem a respeito de como psicicamente e cognitivamente processamos a imagem de um determinado gráfico que se apresenta ante os nosso olhar. Lewandowsky e Spence apregoam a respeito dos meandros desta temática nos parágrafos abaixo.

É inegável que os gráficos são fonte de sucesso e grande relevância para analisarmos e efetuar a comunicação da informação. Entretanto pouco se sabe de como ocorre o processamento cognitivo das informações retratadas nos gráficos, durante a análise por parte da pessoa. Ignora-se, por exemplo, de como a pessoa retém melhor uma informação ao examinar um tipo de gráfico em detrimento de outro tipo diferente. Com extrema frequência costuma-se usar o instinto ou a intuição para dirimir se um gráfico é “bom” ou “ruim”, bem como se ignora os possíveis danos que um

gráfico mal elaborado poderá vir a causar. Um gráfico considerado bom é dotado da nobre capacidade de fazer com que a mensagem que ele se propõe a transmitir chegue até o receptor de forma ágil e compreensível, entretanto há um ponto crucial neste raciocínio; a mensagem necessita ficar retida na memória do indivíduo. (Lewandowsky & Spence, 1989).

Em se tratando de percepção gráfica, segundo Bertin, um gráfico é mais eficiente que outro, quando para a obtenção de uma informação válida, o tempo de análise é menor para um em detrimento do outro. (Bertin, 1975).

A necessidade de uma teorização da compreensão dos gráficos foi amplamente explorada por Cleveland e McGill. Estes autores procederam com um estudo da percepção gráfica, como uma parte constituinte do processo perceptivo visual da pessoa. A abordagem de Cleveland e McGill, como já foi destacada, tem por base a percepção gráfica, a decodificação visual da informação que se encontra codificada nos gráficos. A teoria de Cleveland e McGill consiste em duas partes: a primeira, a identificação do conjunto de tarefas perceptivas realizadas no momento em que a pessoa extraem as informações a partir dos gráficos, e a segunda é a ordenação das tarefas embasadas na precisão de como as pessoas executam. (Cleveland & McGill, 1984).

A teoria de Cleveland e McGill objetiva fornecer uma normatização e definição esquemática para a construção de gráficos. Os elementos da teoria são testados sob a forma da experimentação, onde os indivíduos gravam os seus julgamentos, pertinentes a informação quantitativa dos gráficos. No momento em que um gráfico é construído, toda a informação quantitativa para pelo processo de codificação, tomando como instrumentais as partes constituintes dos gráficos, a sua posição, forma, tamanho dos símbolos e a cor. O processo ocorre quando uma pessoa observa um determinado gráfico, então toda a informação explícita e implícita é decodificada pelo sistema da visão; denomina-se esse processo “percepção gráfica”. Podemos inferir que um método gráfico de sucesso ocorre somente à decodificação for efetiva. (Cleveland & McGill, 1984).

Transladando esta conceituação para questões de natureza prática, podemos dizer que o leitor em um gráfico de barras simples, a sua primeira tarefa será julgar a

posição ao longo de uma escala comum, entretanto também podem ter análises e observações pertinentes ao comprimento e área do gráfico. No caso de um gráfico circular, a tarefa que urde é a percepção do ângulo, bem como observações de áreas e comprimento em um segundo momento. Em se tratando de mapas estatísticos, a primeira tarefa é a percepção de sombreamento. Nos gráficos de curvas, analisa-se primeiramente e particularmente a distância vertical entre duas curvas, observando a posição de cada curva ao longo da escala comum. No caso dos diagramas de dispersão, elementarmente julga-se a posição ao longo da escala comum, tanto na vertical como na horizontal, atentando para a percepção da direção dos pares ordenados; este gráfico de pares ordenados é constituído de valores de variáveis X e Y, sistematizados como coordenadas cartesianas. (Cleveland & McGill, 1984).

As figuras 01 e 02 exemplificam os gráficos tipos diagramas, barras e de volume.

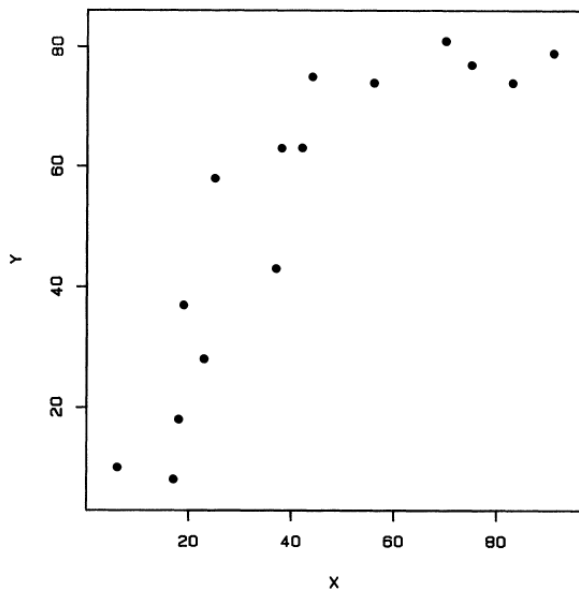


Figure 7. Cartesian graph.

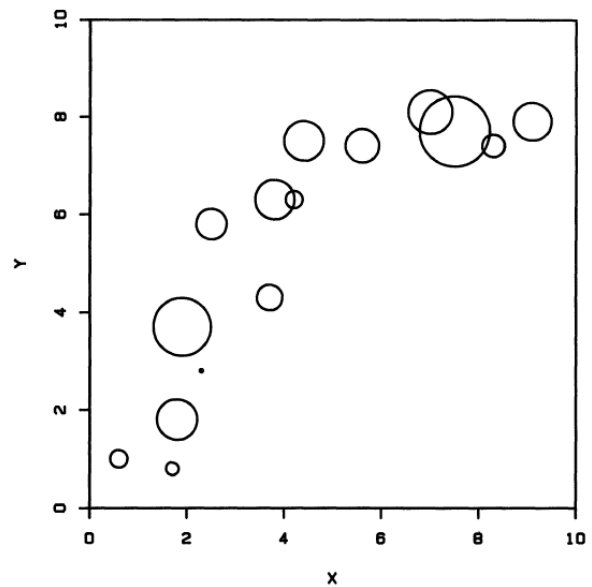


Figure 9. Triple scatterplot.

Figura 1: Exemplo de Diagrama de Dispersão e Diagrama de Pontos Triplos
 Fonte: (Cleveland & McGill, 1984).

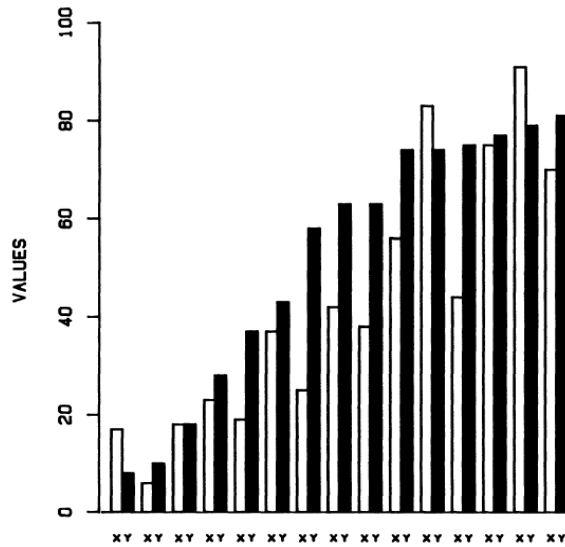


Figure 8. Bar chart with paired X and Y values.

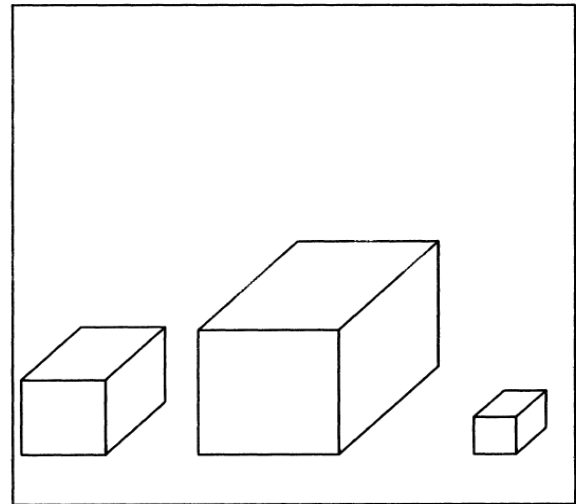


Figure 10. Volume chart.

Figura 2: Exemplo de Gráfico de Barras Lado a Lado e Gráfico de Volume.

Fonte: (Cleveland & McGill, 1984).

Na figura 01, o diagrama de dispersão (gráfico cartesiano), traça uma relação não linear, com pontos dispersos na área do gráfico; cada par de pontos x_i, y_i e x_j, y_j , tem a sua inclinação associada, $y_j - y_i$, e $x_j - x_i$. O nosso sistema de visão e percepção consegue proceder com a extração da inclinação da direção, fazendo a junção x_i, y_i e x_j, y_j . Traçamos em nossa mente a percepção desta inclinação, imaginando uma curvatura suave, e definimos padrões. (Cleveland & McGill, 1984).

Com relação à figura 01, o gráfico de volume o que requer para a sua acurada percepção é a noção de volume, pois temos basicamente três variáveis X, Y e Z, o X e Y representam o cubo e a Z codifica a área do cubo, desta forma para podermos extrair a variável Z, é preciso ter a percepção da área. Os gráficos de volume, bem como de 3D, não tem muito uso na ciência e tecnologia, é largamente utilizado na mídia e em divulgações gerais. (Cleveland & McGill, 1984).

A capacidade cognitiva do leitor é invariavelmente acionada quando se lê um gráfico. Permeada também pelos seguintes aspectos: o reconhecimento do gráfico, como pertencente a um tipo em particular, a mensagem conceitual que ele transmite, ou seja, a informação que é extraída, a codificação de uma nova informação baseada numa já existente e a aplicação da lógica, isto é dos processos lógicos de inferência e matemáticos para a extração da informação. (Pinker, 1990).

Quando observamos um gráfico, as suas informações chegam ao nosso sistema nervoso sob duas formas. A primeira, o arranjo visual, é uma representação visual vaga, descritora de um formato arcaico e pictórico, podemos assim dizer; semi-processado. É uma informação bruta e não serve para termos uma significância mais acurada sobre o gráfico, não pode ser classificada como uma informação quantitativa. A segunda é a descrição visual, ela descreve o gráfico sob o ponto de vista estrutural, identifica todas as partes que o constituem, e as suas relações adjacentes, como: tamanho, forma, design, etc. Todas essas formas são processadas pelo cérebro e em símbolos separados, o processo cognitivo precisa identificar os símbolos relevantes para a compreensão quantitativa e qualitativa do gráfico. (Pinker, 1990).

Segundo a Teoria de Pinker dos gráficos, ela apregoa que o indivíduo leitor de um gráfico, tem a sua capacidade cognitiva acionada de forma automática, abrindo a possibilidade de absorver conceitualmente a mensagem que o gráfico trás no seu bojo. O indivíduo (observador) tem a capacidade de extrair a informação codificada no gráfico, fazendo a utilização da lógica e de inferências matemáticas mentais.

A teoria de Cleveland e McGill, conceitualmente fornece parametrizações para a construção de gráficos, dando ênfase para o escopo da aplicação (gráfica). Há dois aspectos que devemos atentar para esta teoria; primeiro: a identificação do conjunto de tarefas perceptíveis quando o observador abstrai informações de um determinado gráfico; e segundo: diz respeito ao ordenamento das tarefas, levando em conta como o observador precisamente as executam.

As teorias gráficas e as suas percepções são postas em prática quando tratamos dos aspectos acerca da Visualização Dinâmica dos Dados, além da Visualização da Informação, que envolvem relacionamentos dos dados de grande complexidade.

2.6 Visualização Dinâmica de Dados e da Informação

A Visualização de Dados tem dois aspectos relevantes na qual desempenha com rigor e sucesso: o primeiro comunica de forma clarificadora os resultados de

uma amostragem para o público geral; e segundo, dota o observador de uma visão dos dados, dando a cognoscibilidade para o mesmo desenvolver novas hipóteses e entendimentos. As pessoas geralmente preferem visualizar graficamente os dados, a terem que deter-se em tabelas intrincadas (Castañón, 2019).

Os dados provenientes de uma determinada análise que envolve relações complexas, estruturadas com multicategorias, tabulações cruzadas e que sofrem mudanças crescentes, perfazem o panorama situacional em que entra a Visualização Dinâmica de Dados. Neste tipo de situação, as ferramentas tradicionais não são a opção acertada para extrair informações do seu conjunto de dados, pois deparamo-nos com um ambiente complicado. (Wang & Meisner, 2010).

A Visualização da Informação está associada diretamente com a geração de representações de características visuais e que são cognitivamente vantajosas e úteis para analisar dados. A representação visual poderá ser em forma de gráficos, mapas, diagramas e demais recursos que empreguem o sentido da visão como principal. (Kaieski, 2014).

Dada a complexidade para extrairmos dados do emaranhado de informações atual, há de se ter ferramentas dinamizadoras e que acompanhem o escalonamento das bases de dados.

Os sistemas de Visualização de Dados, no seu bojo, têm uma natural tendência em priorizarem com a visualização em si. Entretanto no que concerne a interação com a representação de dados, é uma área que vem ganhando destaque, pela sua capacidade de incrementar as aplicações, objetando otimizar os aspectos pertinentes a análise de dados, informações e tomada de decisão. Os gráficos podem ser mapeados em regiões delimitadas e clicáveis, tendo interação com o usuário, intuindo dar informações adicionais. As características de interação têm a possibilidade de serem incorporadas em sistemas tradicionais, em sistemas avançados, podendo ser instrumental de utilização em realidade virtual e aumentada. A realidade virtual aumentada consiste basicamente em coadunar objetos reais e virtuais num mundo real. (Azuma, 2001).

As utilizações de modernas tecnologias da informação trazem a tona um aspecto cáustico. O aumento significativo da quantidade e complexidade da informa-

ção que é gerada, bem como a sua acessibilidade. A Visualização da Informação tem por objetivo auxiliar aos usuários de um determinado Sistema de Informação, a compreender intimamente o conteúdo dos dados inseridos, de uma forma apresentável no que tange aos seus aspectos visuais. Enseja também promover novas correlações entre os dados anteriormente ignoradas, descomplicando informações que outrora eram de caráter complexo e intrincado. (Aigner, Kaiser, & Miksch, 2008).

Indubitavelmente o avanço tecnológico, isto é, referenciando claramente no que tange aos equipamentos de imagens e dos computadores, tornou possível a representação da informação mais atrativa visualmente e sensivelmente precisa e assertiva. Os recursos gráficos permitem apresentar a informação muito próxima e fidedigna ao mundo real; e foi alavancado o seu patamar, justamente com a evolução das interfaces gráficas dos computadores. (Dias & Carvalho, 2007).

Do ponto de vista estrutural, podemos inferir que a Visualização da Informação, obedece aos seguintes aspectos: organização dos dados em tabelas, a construção das estruturas visuais (podendo serem os gráficos) e a visualização final pelo usuário. Conforme atestam as colocações de Dias & Carvalho.

A concepção de estruturas de Visualização da Informação é iniciada pela organização dos dados brutos em uma tabela de dados, chamada de entidade, a partir da qual se constrói uma estrutura visual a fim de representar as informações presentes na entidade, como: gráficos de barra, setores, diagramas, esquemas e mapas. Para tal, é realizada uma transformação dos atributos de entidade (tabela de dados) para formas gráficas espaciais representativas, para a obtenção de uma estrutura visual, uma imagem, que acione o sistema perceptivo do usuário. Este pode manipular a estrutura visual de várias maneiras (transformações de visões), ou seja, criam-se as visões que permitem ao usuário observar as estruturas visuais sob algum enfoque em específico e tomar alguma decisão ou realizar alguma ação (Tarefa). (Dias & Carvalho, 2007, p. 02).

As estruturas de Visualização de Dados têm como o ponto de partida a organização dos dados “brutos”, isto é, os que vão ser visualizados em tabelas, e em seguida estrutura-os sob a forma visual para representar as informações por meio de gráficos, imagens, mapas, etc. O acionamento do sistema perceptivo do usuário dá-se via transformação dos dados brutos estruturados em formas gráficas.

O sistema perceptivo do usuário entra em funcionamento, quando se dá a observação da estrutura visual gráfica. Recebendo informações pelo órgão responsável pela visão, inicia-se o processamento de natureza cognitivo, onde interpreta a

estrutura visual gráfica, procedendo também com a aquisição de novos conhecimentos, a partir do contato visual efetuado. (Card, Moran & Newell, 1983).

A Visualização da Informação dinamiza e aperfeiçoa a apropriação de conhecimento, por parte do usuário. As suas estruturas, gráfico/visuais têm esta potencialidade, e conseguem inculcar novas percepções sensoriais ao observador, desvelando esquemas e representações que outrora estavam ocultas em meio a textos corridos e tabelas intrincadas.

A Visualização de Dados consiste basicamente em representar os dados, aqueles mesmo que estavam tabulados em uma planilha eletrônica por exemplo, para um formato mais amigável, de natureza pictórica ou gráfica. Objetiva-se com a Visualização de Dados simplificar, facilitar a compreensão, e ter uma maior amplitude comunicativa de conceitos e conclusões relevantes. Irremediavelmente, a visualização é a forma mais fácil e objetiva que o cérebro humano tem de processar e interpretar grandes quantidades de informação. Podemos utilizar os dados visualizados em determinadas representações gráficas, de forma intuitiva, dispensando os conhecimentos técnicos, isto também inclui os usuários que criam aplicações de visualização, eles não necessitam de grande conhecimento sobre o assunto. (Polsky, n.d.).

A mente humana é inclinada de uma forma íntima a reconhecer padrões, e é neste aspecto que prospera a interatividade, com o desenvolvimento de aplicações que tenham competências de trazerem informações em tempo real, ou seja, a interatividade é a tônica para o presente e para traçarmos uma previsão futura.

2.6.1 Interatividade

É indubitável que a Visualização de Dados, torna simplificado o trabalho cognitivo humano, uma vez que a mente é de certa forma predisposta a reconhecer padrões. O insopitável desenvolvimento da tecnologia nos empurra para novas perspectivas, torna a visualização em tempo real mais atrativa aos olhos do observador. (Lázaro, 2014).

As colocações de Vaz & Carvalho que seguem, enseja trazer a luz o tocante a visualização estática de dados, contrapondo-a com a interatividade e suas possibilidades.

Uma visualização de modo estático, por si só, na maioria dos casos, não possibilita uma avaliação concreta e eficiente de uma grande quantidade de dados. Normalmente este problema é contornado utilizando-se de ferramentas que possibilitem ao usuário explorar diversas ações em diferentes níveis da visualização. Estas ações caracterizam-se pela modificação da representação visual, possibilitando que novos aspectos dos dados sejam observados e interpretados. (Vaz & Carvalho, 2004, p.12).

As grandes quantidades de dados, evidentemente necessitam de aplicações mais robustas e que possibilitem ao usuário explorar de forma visual mais ricamente e profundamente as informações advindas. O fruto desta exploração é a modificação de como se representam os dados, abrindo espaço para que seja possível observar novos dados e assim poder ter novas percepções e conclusões.

A figura abaixo ilustra a modelagem básica para a construção de uma aplicação de visualização com interação com o usuário.

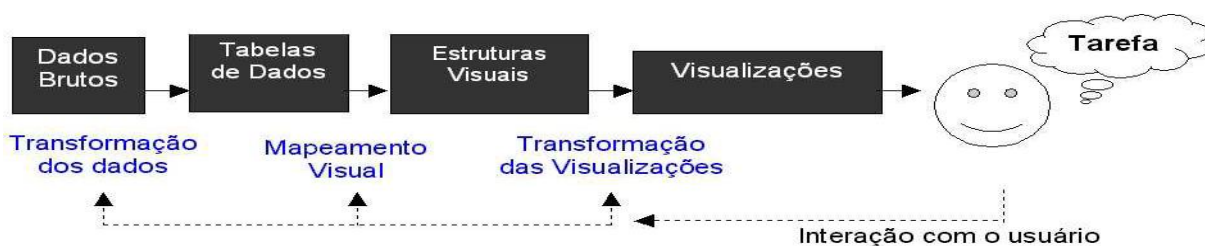


Figura 3: Modelo de Aplicação de Visualização Interativa.

Fonte: http://www.portal.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-04.pdf

As técnicas de interação distinguem-se pelo modelo que obedecem. O *Browsing* é uma técnica que visa transformar os dados, com seu método interativo seleciona na tela dados pontuais ou generalistas. Possibilita a identificação de características dos dados, e traça uma investigação das suas relações entre variáveis. O *Pivot Tables*, interage com mapas visuais, é uma técnica dominante no que tange as planilhas eletrônicas modernas, onde o usuário pode manipular o mapeamento de dados tanto em linhas como em colunas. O *Direct Selection* consiste em transformações de visualizações, tem a funcionalidade de selecionar objetos de natureza gráfica, sob a forma individual ou em agrupamentos. (Vaz & Carvalho, 2004).

A Visualização de Dados faz uso de linguagens de programação que por intermédio de ferramentas e aplicações, procedem com a análise de conjuntos de dados,

havendo também a possibilidade de interagir com os conjuntos analisados, além da atualização de novas informações. Denota-se que há um elevado grau de flexibilidade na manipulação dos dados, nas suas interconexões, levando irremediavelmente a uma grande exploração das informações e conseqüentemente à descoberta de novos conhecimentos. (Lázaro, 2014).

O latente avanço dos sistemas computacionais somados à massificação da utilização da Internet permite ao usuário acessar informações de multimídia e dados variados, numa espantosa agilidade e de forma simplificada. A Realidade Virtual Aumentada consiste em um conjunto de recursos que ensejam desenvolver aplicações que exijam interação e permitem a simulação de ambientes, que tenham grande nível de exigência, que são advindos e extraídos de dados sumariamente complexos. (Moraes, Amorim, Silva e Pedrini, n. d.).

Um determinado sistema de Visualização de Dados com características de interatividade, indubitavelmente concentra a maioria das suas operações no servidor, sendo este praticamente o cerne da aplicação; e transmissor dos resultados obtidos aos usuários, processando conforme a demanda. O processamento centralizado dos dados acarreta numa maior praticidade e facilidade quando da necessidade de manutenção da aplicação. E a visualização que é realizada sob a forma direta no navegador do usuário, torna-se mais simples, usando sensivelmente menos recursos da sua máquina. É relevante frisarmos que a aplicação interativa poderá guardar seus dados na nuvem. (Moraes, Amorim, Silva e Pedrini, n. d.).

Tratamos nesta seção de uma tecnologia emergente a iteratividade na Visualização de Dados. Porém a Visualização de Dados abarca um leque amplo de áreas e aplicações, como o setor da Saúde Humana, a ser tratado a seguir.

2.7 Visualização de Dados na Área da Saúde Humana

As crescentes utilizações das tecnologias da informação na área da saúde humana, associada à complexidade intrincada das informações, traçam o panorama atual, bem como a disponibilização aos profissionais da área de todos estes dados

estatísticos, que são representados visualmente de forma interativa, como gráficos. (Aigner, Kaiser, & Miksch, 2008).

Como procedermos com a utilização dos enormes volumes de dados produzidos pelas aplicações de todas as naturezas, é o grande desafio da Sociedade da Informação na contemporaneidade. E em especial na área da saúde, temos um verdadeiro íterim de usuários e sistema coletando dados a todo o instante. (Aigner, Federico, Miksch, & Rind, 2012).

A Visualização de Dados na área da saúde é uma tendência atual. Sendo impreterivelmente o fruto de uma abundância de dados, acumulados ao longo do tempo, tanto de ordem governamental (pública) quanto privada, em hospitais e centros de saúde por exemplo. Entretanto vemos nos últimos anos uma popularização das aplicações que objetivam a Visualização dos Dados da saúde. (Bärtschi, 2011).

No ano de 1994, data a primeira proposta de Powsner e Tufte, onde os dados pertinentes ao tratamento de paciente (utente) são ilustrados em gráfico, sendo precursora da utilização de conjuntos de dados voltados à visualização de registros médicos. (West, Borland & Hammond. 2014).

As aplicações de Visualização de Dados de saúde abarcam toda a gama de dados vultosos, produzidos pelas aplicações diversas, que os colhem e armazenam. E analisam os importantes e muitas vezes dispersos dados relativos aos pacientes, dando objetividade e estruturando-os sob forma gráfica inteligível.

A Visualização de Dados tem sido usada como um meio relevante para analisar as informações indicativas da saúde das pessoas via gráfico. Na medida em que os dados são tipicamente multivalorados e exibem contornos de granularidade, a visualização gráfica possibilita uma inteligibilidade maior e acessível a todo o cidadão. Para atingir este objetivo é imperioso que se projetem ferramentas de análise visual de dados que tragam na sua gênese a simplicidade como tônica maior, pensando no cidadão em geral, leigo nesta temática. (Sopan, Noh, Karol, Rosenfeld, Lee & Shneiderman, 2012).

HVA (*Health data visualization applications*) – (aplicações de visualização de dados de saúde); personificam-se como importantes meios para analisarmos o histórico dos pacientes. Entretanto a sua utilidade faz-se sentir na possibilidade de desvelar padrões ocultos de um paciente, estendendo esta possibilidade para um determinado conjunto de pacientes, intuindo revelar informações comungadas entre eles. (Bärtschi, 2011).

As aplicações de Visualização de Dados de saúde objetam representar graficamente os dados acumulados e armazenados pertinentes a informações médicas de pacientes, visando ser um instrumental para os cidadãos e o poder público, onde poderão visualizar de forma ágil e objetiva o quadro generalista da saúde da sua população atendida. (Bärtschi, 2011).

Levando em conta aspectos que permeiam a contemporaneidade no que tange a Visualização de Dados na Área da Saúde, temos alguns pontos a serem elencados, que são importantes e constituem a gênese atual do tema.

É inegável que há grande foco centralizado nos dados na área da saúde, abrangendo tanto o controle de despesas, detecção de fraudes, registro dos atendimentos, dados do paciente (utente), é sim um importante instrumental para a identificação e resolução de problemas. Entretanto este grande volume de dados poderá impedir ou debilitar uma análise mais acurada, pois há indubitavelmente um grande íterim de registros concernentes aos atendimentos. (Nhuch, 2014).

Diante deste panorama temos na atualidade quatro tendências que em análise de dados, irão contribuir para facilitar o controle dos mesmos, intuindo ampliar o seu aproveitamento. A primeira tendência refere-se a estender a Visualização de Dados para todos, isto inclui, os médicos, enfermeiras, coordenadores e administradores; com acesso seguro aos painéis de visualização, objetivando disseminar a informação e assim conseqüentemente permite que os envolvidos piamente analisem as práticas e em conjunto busquem soluções. A segunda tendência concerne em, alinhar a empresa em torno dos resultados, sendo pragmático e objetivo com onde se deseja chegar. A terceira tendência é o foco no paciente, com vistas a coordenar e melhorar o atendimento, objetivando reduzir custos e qualificar o serviço prestado;

reiterando que os dados gerados de um único atendimento são sensivelmente volumosos e desta forma é interessante optar por um sistema de visualização de alto nível, mas que possibilite o aprofundamento dos dados. E a quarta tendência, consiste em abraçar o lado social dos cuidados com a saúde, procurando um contato mais direto com o paciente (utente), fazendo uso das mídias sociais para atingi-lo com maior rapidez. (Nhuch, 2014).

Trataremos a seguir da temática pertinaz a aplicações HVA e os tipos dos dados visualizados, intuindo embasar teoricamente a abordagem, frisando aspectos relevantes contidos no estado da arte levantado.

2.7.1 Aplicação HVA e Tipificação dos Dados Visualizados

Em se tratando de uma forma específica das aplicações web concernentes a Visualização de Dados da área da saúde, tem uma sensível concentração em ferramentas que primam pela visualização geoespacial, dotadas de capacidades de comparação de valores (dados) variáveis em um determinado momento. (Sopan, Noh, Karol, Rosenfeld, Lee & Shneiderman, 2012).

Quando tratamos do histórico do paciente, no que tange a sua saúde; o médico é detentor de inúmeras informações de cunho clínico do mesmo; pois é imprescindível fornecer o diagnóstico correto ou muito próximo a isso. Todo o cabedal da informação que envolve o paciente é composto por: sintomas, diagnóstico, doenças, tratamentos (histórico), dados relativos ao paciente (passado e presente). Embasado em todas estas informações o médico fatalmente, tira as suas conclusões pertinentes ao estado que se encontra o paciente. Notoriamente estas informações podem oscilar na variabilidade de baixa, média e alta complexidade, quando considera-se todo o estado de saúde do paciente (utente), intuindo permitir aos médicos trabalhar com os dados da saúde do mesmo. O HVA tem a incumbência de fornecer dados multivalorados de saúde, onde se tem a possibilidade de detectar as particularidades e as suas relações com as generalidades das informações. Tendo a competência e a capacidade de comparar variáveis específicas, de um paciente, com dados de ou-

tros, em que se assemelham seus padrões de localização geográfica, condição social, etc. (Bärtschi, 2011).

É importante que o HVA, tenha a capacidade de permitir ao seu usuário, visualizar grande variedade de indicadores da saúde, como por exemplo; desempenho, acesso e qualidade, o tempo de espera no atendimento, levando em conta o aspecto que tange à demografia (estatística social da população) e localização demográfica de interesse. O produto visual resultante deve ter a capacidade de descobrir facilmente e rapidamente os padrões analisados. (Bärtschi, 2011).

Em se tratando do produto visual do HVA, devemos nos ater de uma forma íntima na visualização dos dados, pois sumariamente este aspecto faz toda a diferença, quando se procede com a análise, conforme as afirmações de Keim corroboram no parágrafo a seguir.

Na visualização da informação, temos que ter em mente a conjuntura dos dados, e o seu mapeamento na tela (ecrã). As técnicas que são popularmente utilizadas, para a visualização destes conjuntos e mais difundidas são gráficos de linhas, gráficos padrões x-y e histogramas; ambas permitem explorar os dados. Entretanto principalmente na última década novas técnicas de visualização de dados têm sido desenvolvidas. E este desenvolvimento permite a visualização de dados sob a forma multidimensional e tridimensional. (Keim, 2002).

O HVA objetiva identificar e expor sob a forma gráfica visual, os dados de saúde de um utente (paciente) em específico, ou um grupo. Ele leva em conta as características demográficas e geográficas da população analisada, bem como esmiúça e trás a tona todos os dados do diagnóstico médico da(s) pessoa(s), que foram fonte de análise. O resultado visual, conforme Bärtschi coloca, deve permitir uma análise facilitada e possibilitar o reconhecimento de padrões, outrora ocultos.

No campo da visualização das informações, há dados advindos de várias naturezas, constituídos por variáveis ou dimensões. Estes dados contêm registros multivalorados; um conjunto de dados contém atributos e é descrito por variáveis, e o número de variáveis é a dimensionalidade do conjunto de dados, podendo ser: unidimensionais, bidimensionais, tridimensionais, em caso de dados mais complexos,

podem ser de hipertextos, hierarquias e gráficos, dados bivariados e univariados. (Keim, 2002).

Os dados apresentados em gráficos, sob a forma visual, intuem representar os números e projeções de estruturas de dados. Especificamente na área da saúde, os gráficos são adequados na representação dos dados. Projetando gráficos de fácil interpretação, e atentando para alguns princípios que norteiam a sua criação: os dados devem ser destacados (resaltados) da área do gráfico; evitar muitas marcas (organização visual do gráfico); evitar também símbolos ou linhas sobrepostas, devendo ser de fácil reconhecimento. (Andry, Naval, Nicholson, Lee, Kosoy, Puzankov, 2009).

Exemplificando uma representação gráfica de dados, podemos representar na estrutura gráfica o comportamento de um paciente, traçando a comparação e a relação com obesidade e o exercício físico, e um gráfico de dietas alimentares lado a lado com um gráfico de índices de glicose no sangue. Então o usuário poderá visualizar o benefício do exercício ou da dieta para um melhor controle da glicose no sangue. (Andry, Naval, Nicholson, Lee, Kosoy, Puzankov, 2009).

A representação gráfica da Visualização de Dados na área da saúde é muito subjetiva e deve prioritariamente contemplar de forma específica a natureza dos dados. Os dados de saúde que são medidos de forma exata em valores de unidades, tais como: pressão arterial, peso, colesterol, glicemia, etc, são melhores representados na forma 2D na forma de gráficos de linhas, apresentando valores médios. E os dados comuns, como exercício, dieta, medicação, apresentados em gráficos do tipo histograma. A Visualização de Dados na área da saúde deve ser pautada pela sua completude e precisão, mas ser de natureza simples, objetando não sobrecarregar o usuário com informações por demais complexas. (Andry, Naval, Nicholson, Lee, Kosoy, Puzankov, 2009).

Há indubitavelmente de mencionarmos e discorrermos respeito da cartografia na área da saúde, onde se abre uma possibilidade importante na área da Visualização de Dados.

2.80 Tratamento Cartográfico da Informação na Área da Saúde

A utilização da cartografia na Saúde humana tornou-se popular na primeira metade do século XX, onde tivemos a confecção de vários Atlas de saúde, que ensejavam retratar prioritariamente a situação epidemiológica do planeta, onde trazia no seu bojo aspectos pertinentes a disseminação e transmissão de doenças diversas. É deveras relevante citarmos que a utilização de mapas gráficos para estudos de cunho epidemiológico é muito frequente, tornando-se verdadeiramente uma necessidade acadêmica. À análise gráfico/espacial dos dados de doenças, permite uma melhor compreensão de todo o processo que envolve a saúde-doença das pessoas. Para tanto urde a necessidade de escolha correta dos dados que no tangente a escolha de uma representação gráfica (cartográfica) na área da saúde, é mais importante dar ênfase para a sintetização do assunto (objetivo) que irá tratar sob forma clarificadora. Quando analisarmos os mapas gráficos da informação, não há uma eminente necessidade de realizarmos uma arte expressiva na sua confecção, pois cognitivamente ao visualizarmos a informação já somos dotados de recursos de processamentos de informação pré-estabelecidos, onde conseguimos decifrar as informações contidas na representação. (Guimarães & Ribeiro, 2009).

Em se tratando mais especificamente das tecnologias pertinentes ao tratamento cartográfico da informação, iremos dissertar a respeito de alguns softwares utilizados para esta finalidade, em voga atualmente.

O ArcGIS, faz a utilização de ferramentas para analisar e visualizar dados, sendo que estas informações poderão ser compartilhadas com outras pessoas, através de aplicativos, mapas e relatórios. Podemos elencar como as suas potencialidades principais: análise espacial, imagem e sensoriamento remoto, mapeamento & visualização, real time, 3D inteligentes e coleta e gerenciamento de dados. Ele permite a criação de mapas de dados de forma rápida e segura, empregando as melhores práticas de cartografia temática. O ArcGIS, tem a potencialidade de combinar diferentes tipificações de dados e traçar as relações entre ambos, analisados padrões e definindo tendências (ArcGIS, 2018).

O ArcGIS, trata-se de uma solução paga, elencamos algumas soluções gratuitas e livres, conforme seguem.

- **GDAL** (Geospatial Data Abstraction Library)/OGR (Simple Feature Library): biblioteca de tradução para dados em formato raster, sendo caracteristicamente em código aberto e suporta diversos formatos de imagens;

- **MultiSpec**: caracteriza-se prioritariamente por ser um software de tratamento de imagens com licença gratuita;

- **O SPRING** (Sistema de Processamento de Informações Geográficas): realiza o processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais;

- **GRASS GIS** (Geographic Resources Analysis Support System): sistema livre para aplicações SIG, e tem como características; tratamento de arquivos matriciais, análises 3D e vetoriais, visualização de imagens e criação de mapas. (CEPSRM, n.d.).

- **O Google Maps API**: é um serviço gratuito que permite a incorporação do Google Maps em páginas da web e em aplicativos móveis, suportando um banco de dados com grande quantidade de informações. (Kaieski, 2014).

A Visualização de Dados é um campo de características vastas e multifacetado. Envolve várias áreas do saber e atinge diferentes campos; sumariamente retrata através de imagens visuais um rico cabedal de informações, que vão desde os gráficos simples e complexos a mapas informativos de cunho cartográfico. Em se tratando especificamente da Visualização de Dados na seção seguinte iremos abordar algumas ferramentas para a visualização, também aplicadas na área da saúde humana.

2.9 Softwares para Visualização de Dados

Nesta área iremos abordar alguns aspectos prementes aos softwares destinados à Visualização de Dados. Em muitos casos com aplicabilidade na área da Saúde.

É importante frisarmos que há indubitavelmente uma grande gama e complexidade de softwares no mercado voltados à Visualização de Dados, esta abordagem

não enseja esgotar este assunto. Tem como premissa elencar algumas soluções/aplicações voltadas à temática, caracteristicamente populares e utilizadas. Tratamos dos softwares de Visualização de Dados, que abarquem as necessidades levantadas no estado da arte e exigências dos padrões concernentes ao processo de visualização, levando em conta as suas características intrínsecas.

No concernente ao ReportLab Graphics, procedemos com a sua escolha para destacar no trabalho, tendo em vista a sua capacidade de criar gráficos dinâmicos, e utilizar a linguagem Phyton. É pertinaz portanto explanarmos a respeito da fundamentação da sua escolha nesta abordagem. A utilização da linguagem Phyton de alto nível, tem sintaxe clara e de grande produtividade, é uma linguagem orientada a objeto e modular. (Labaki, n.d.) . Somado a isso, temos que ressaltar a possibilidade do RepportLab Graphics criar gráficos dinâmicos, o que é um bom diferencial e importante ferramenta para a construção de aplicações de Visualização de Dados. A dinamicidade dos gráficos é um fator preponderante atualmente para ser contemplado em um projeto de visualização, pois é possível obtermos informações instantâneas com opções de filtragem de dados inclusive.

O GGobi, foi abordado por tem código aberto e permite construir uma pluralidade de gráficos, com características dinâmicas e interativas. Como GGobi é possível construirmos gráficos dinâmicos e com interatividade, dentro da pluralidade de gráficos representados há os de barras, dispersão, histograma, coordenadas, entre os principais. Este software de código aberto têm as funcionalidades de representar os dados dinamicamente e de forma interativa, atendendo então as necessidades atuais no que tange à Visualização de Dados.

O Kartoo, foi escolhido por basear-se em metabuscas, compilar os dados e os apresentar em um único gráfico. Não se trata evidentemente de um software específico, mas sim um mecanismo de buscas dotado de capacidade de exibição de resultados de Visualização de Dados cartográficos. Optamos por retratá-lo nesta abordagem justamente com contemplar este aspecto “Visualização de Dados cartográficos.”

O ParaView, é baseado em código aberto, utilizado para grandes quantidade de dados e faz uso das tecnologias de interatividade e 3D, trabalha em multiplata-

forma, o que dá mais mobilidade e opções para a sua utilização. É uma ferramenta útil para utilizar na manipulação de grandes quantidades de dados, trabalha com memória distribuída, dotado de capacidade de execução em supercomputadores com arquitetura complexa e com a possibilidade de analisar uma grande gama de dados. Para tanto o ParaView é uma ferramenta de Visualização de Dados importante no que tange a sua adoção.

E o TecPlot 360, é um software proprietário, porém foi escolhido a ser citado na abordagem por ter grande capacidade de tratar dados e contemplar as tecnologias 3D e animação para Visualização de Dados. Com o TecPlot 360, podemos tratar grande quantidade de dados; ele é possuidor de recursos tecnológicos 2D e 3D por exemplo, além de animação para a Visualização de Dados e simulação, o que invariavelmente enriquece uma visualização. Exibe os resultados de uma aplicação de Visualização de Dados de forma atrativa, facilitando a compreensão cognitiva do observador.

Abaixo realizaremos a explanação a respeito de cada um elencado suas potencialidades e competências deflagradas na pesquisa, na qual corrobora a nossa escolha.

O ReportLab Graphics, é uma biblioteca que permite criarmos dinamicamente gráficos, utilizando a linguagem Phyton. O software permite a criação de documentos no formato PDF (*Portable Document Format*). (REPORTLAB, 2019). A figura número 04 a seguir demonstra um gráfico gerado pelo ReportLab Graphics.

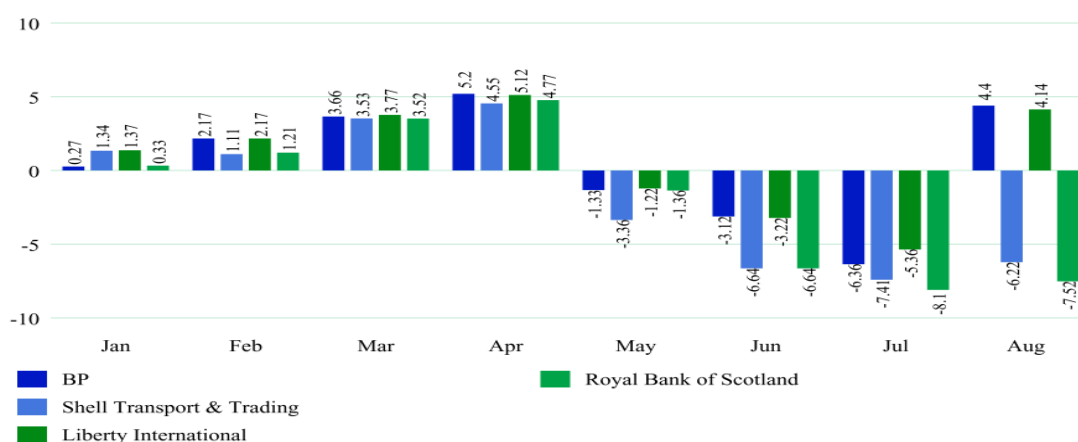


Figura 4: Gráfico gerado pelo Reportlab Graphics.
 Fonte: <https://www.reportlab.com/chartgallery/>

O GGobi, consiste em um programa de Visualização de Dados com código aberto com grande capacidade de exploração de dados. É possível com este software construirmos gráficos com grande capacidade dinâmica e interatividade, com uma pluralidade de tipificações (barras, dispersão, histogramas, por exemplo). O GGobi utiliza *clusters*, distribuições não-lineares e *outliers* para extrair mais informações de dados, quando contraposto dos os métodos tradicionais de informação. (GGOBI, 2019). A Figura número 05 abaixo ilustra uma exemplificação do software GGobi.

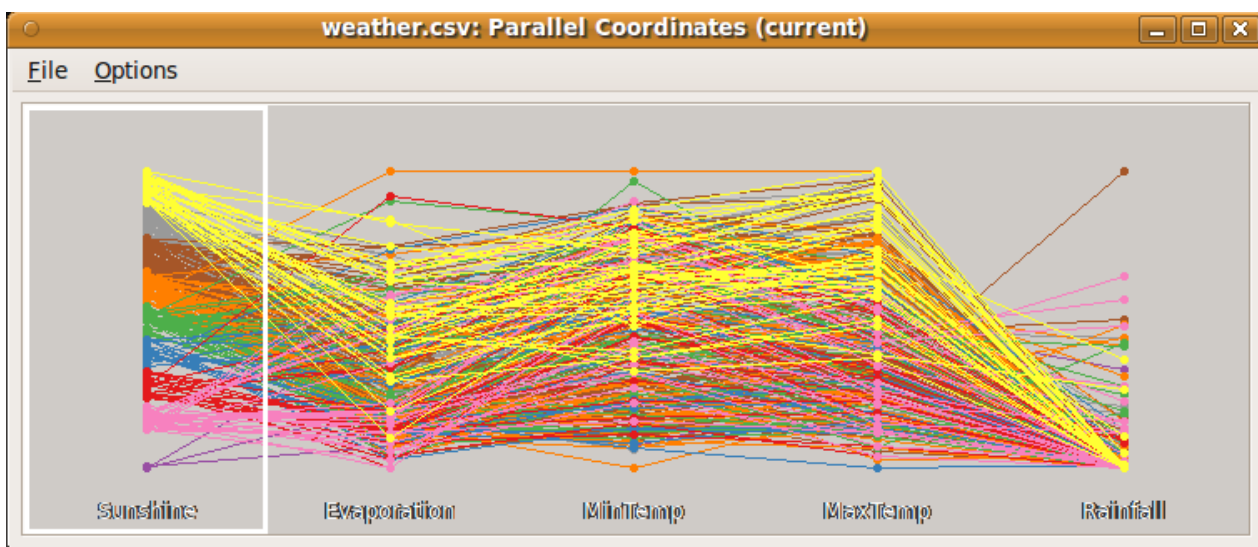


Figura 5: Gráfico GGobi de coordenadas paralelas.
 Fonte: http://datamining.togaware.com/survivor/Other_Plots.html

O software Kartoo, baseia-se em metabuscas, ele efetua uma compilação de uma seleção de web sites, classificando-os por relevância; apresentando o resultado da pesquisa (compilação) numa única apresentação em forma de gráfico. (KARTOO, 2019). Na figura número 06 na página seguinte exemplifica uma metabusca feita pelo Kartoo.

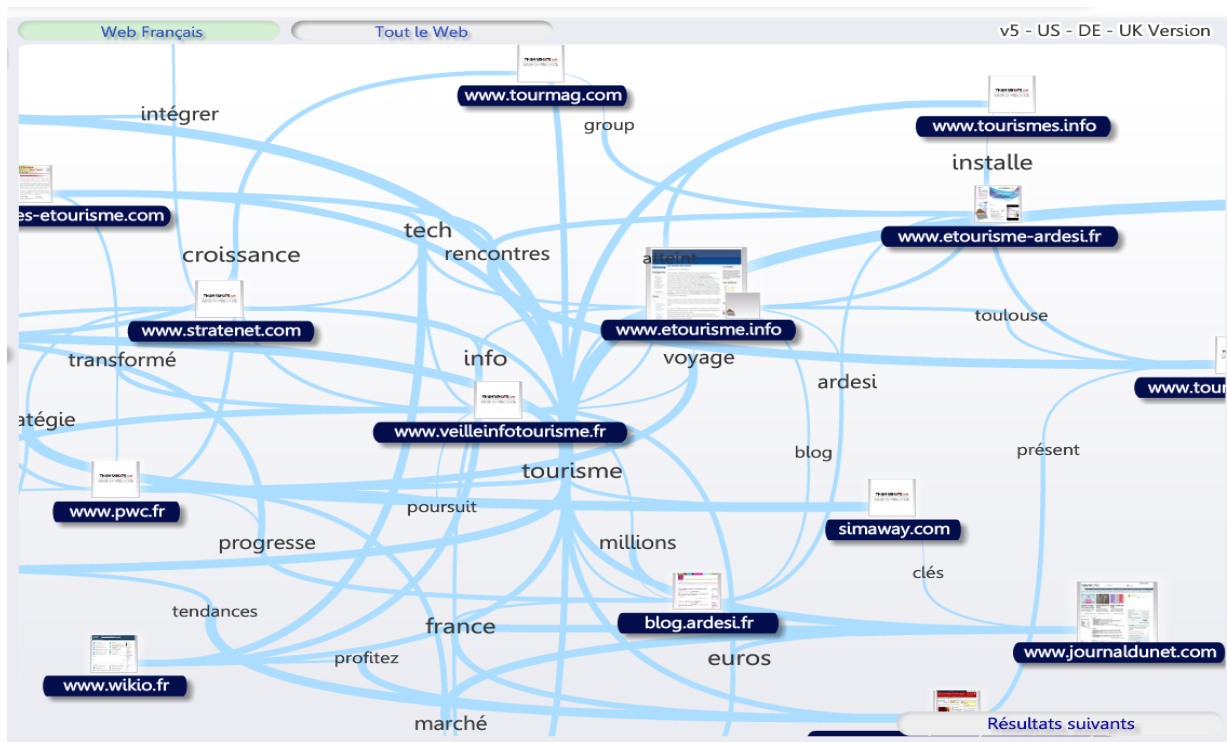


Figura 6: Visualização de Metabusca.

Fonte: <http://www.etourisme.info/kartoo-le-moteur-que-j-aime-beaucoup/>

O ParaView, consiste em um software de Visualização e análise de Dados multiplataforma em código aberto, onde é possível criar visualizações ágeis, com intuito de analisar os dados, com técnicas de cunho quantitativo e qualitativo. A exploração dos dados poderá realizar-se interativamente em 3D ou de forma programática. O desenvolvimento do ParaView, teve o objetivo de analisar os conjuntos de dados de grande volume, com a utilização de recursos computacionais de memória distribuída, e poderá ser executado em supercomputadores a fim de analisar grandes conjuntos de dados. (PARAVIEW, 2019).

O TecPlot 360, é uma ferramenta proprietária, concebida para tratar com grandes quantidades de dados, automatizando o trabalho. É dotado de um conjunto completo de recursos XY, 2D, 3D e de animação para a Visualização de Dados de simulação. Exibindo os resultados de forma atrativa graficamente. (TECPLOT, 2019). A figura número 07 da página seguinte ilustra um exemplo do Tecplot.

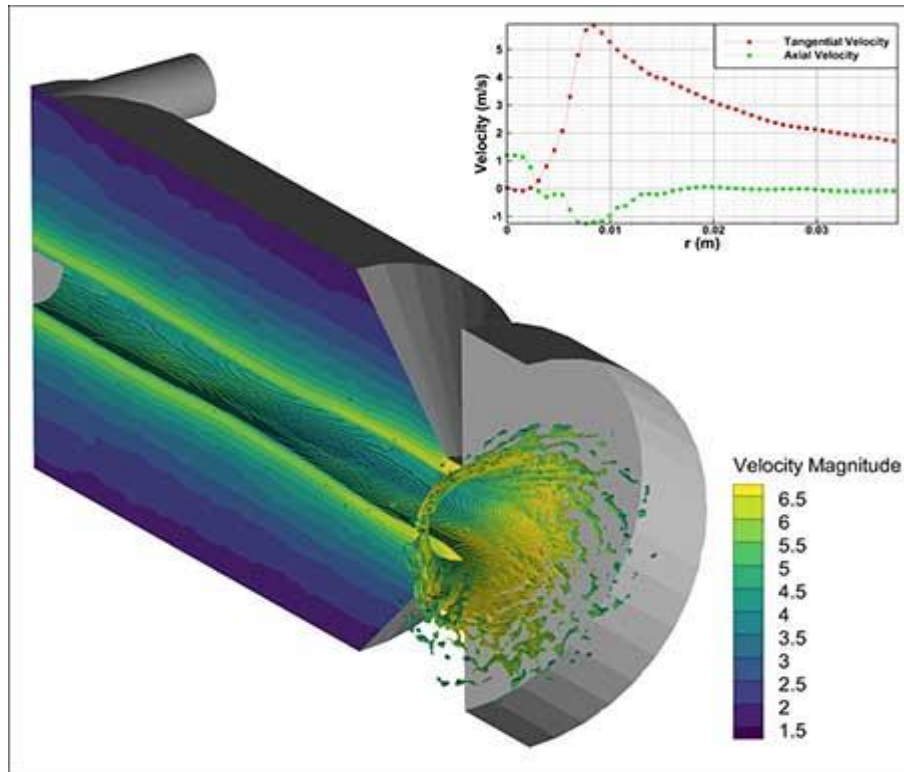


Figura 7: Visualização de dados de volume com Tecplot.
Fonte: <https://www.tecplot.com>

No Capítulo que sucede a este, iremos discorrer a respeito de aspectos teóricos tangentes a tipificação dos gráficos utilizados para representar dados na área da saúde, e tratar objetivamente a respeito do “Estudo de Caso”, em específico no Centro de Saúde do Município de Paulo Bento.

Capítulo 3: Visualização de Dados - Estudo de Caso

Neste capítulo procederemos com a abordagem da parte prática do trabalho. De uma forma inicial iremos abordar o tema Visualização de Dados Informativos e Generalistas, os tipos de gráficos empregados para representar dados na área da saúde, a aplicação de gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados da saúde. Contextualizaremos o Município de Paulo Bento, localizado no Estado do Rio Grande do Sul, no país Brasil, abordando seus aspectos econômicos, demográficos e populacionais. Em seguida detalharemos a respeito da estruturação da área da saúde do Município, mais precisamente sobre o seu Centro de Saúde, elencando a tipificação dos atendimentos prestados categorizando-os. Ao final do capítulo iremos detalhar a respeito dos atores (utentes, gestão e profissionais de saúde) do sistema de Visualizados de Dados.

3.1 Visualização de Dados Informativos Generalistas

“O avanço tecnológico das comunicações, das máquinas e equipamentos para manipulação de dados, assim como o crescente desenvolvimento da Internet, tem disponibilizado um volume cada vez maior de informações.” (Vaz & Carvalho, p. 01, 2004).

A Visualização da Informação compreende um verdadeiro íterim de campos de pesquisa, que juntos formam um corpo de conhecimento importante e robusto que de forma indubitável permitem que possamos manipular o volume crescente de dados.

Trazendo à baila as colocações de Castañón, na qual oportunamente elucida uma teorização oportuna sobre a temática da Visualização de Dados, parafraseando com o mundo da arqueologia.

À descoberta por arqueólogos de ruínas antigas e de grande valor e significância histórico/cultural, após anos de investigação, é de igual emoção e satisfação de um cientista de dados tem a visualizá-los; porque é por instrumental da visualização que conseguimos esclarecer os aspectos essenciais da uma análise. (Castañón, 2019).

Os aspectos pertinentes à computação gráfica, interface homem-computador e mineração de dados, conjuram de forma paralela para compor a Visualização da Informação. Isto permite que seja representado os dados de formas gráficas, onde o usuário faz de instrumental a sua percepção visual para possibilitar uma análise cabal, intuindo compreender as informações contidas na representação. (Vaz & Carvalho, 2004).

No que concerne à interatividade no campo da Visualização de Dados, Vaz e Carvalho apregoam: “Uma visualização de modo estático, por si só, na maioria dos casos, não possibilita uma avaliação concreta e eficiente de uma grande quantidade de dados.” (Vaz & Carvalho, p. 12, 2004). É importante pontuarmos que no tocante à interatividade, esta é primordial quando analisamos dados de grande vulto, pois nestes casos é indubitavelmente preciso ter meios mais dinâmicos e ágeis para traçar uma linha de análise mais coesa.

A representação gráfica tem a franca possibilidade de extrair relevantes informações completamente ocultas em tabelas de textos intrincadas. Elas complementam de forma importante a informação que se que passar, e se fazem notar nitidamente, conforme as figuras seguintes corroboram. (Dias & Carvalho, 2007).

Mês	Folha de Pagamento	ICMS	Talões	Intimos escritório	Total
Jan	R\$ 10.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 500,00	R\$ 43.500,00
Feb	R\$ 10.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 550,00	R\$ 26.550,00
Mar	R\$ 10.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 350,00	R\$ 36.350,00
Abr	R\$ 10.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 11.700,00
Mai	R\$ 10.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 12.700,00
Jun	R\$ 10.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 250,00	R\$ 12.250,00
Jul	R\$ 10.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 300,00	R\$ 250,00	R\$ 11.550,00
Ago	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 100,00	R\$ 250,00	R\$ 21.350,00
Set	R\$ 10.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 200,00	R\$ 250,00	R\$ 11.450,00
Out	R\$ 10.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 200,00	R\$ 250,00	R\$ 12.450,00
Nov	R\$ 10.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 400,00	R\$ 350,00	R\$ 15.750,00
Dez	R\$ 20.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 400,00	R\$ 33.400,00

Figura 8: Tabela representando os dados do total das despesas.

Fonte: http://www.brapci.inf.br/repositorio/2010/01/pdf_35b07e4335_0007567.pdf



Figura 9: Gráfico representando os dados do total das despesas.
 Fonte: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/01/pdf_35b07e4335_0007567.pdf

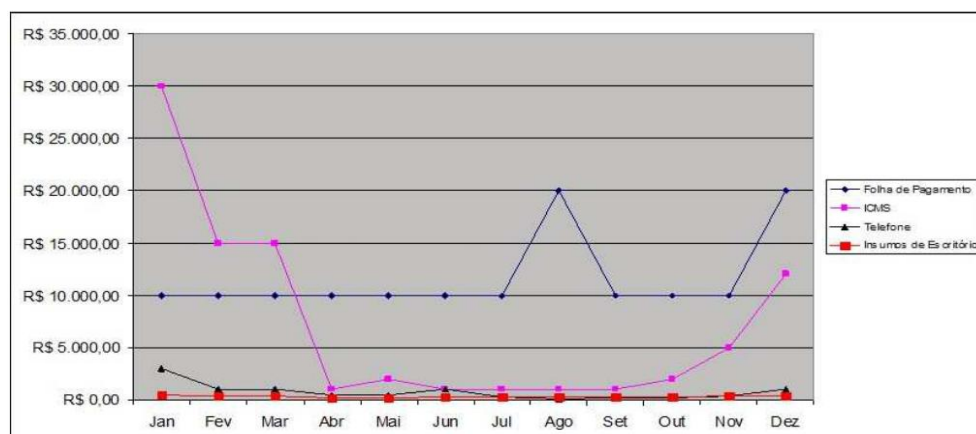


Figura 10: Gráfico em linhas representando os dados do total das despesas.
 Fonte: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/01/pdf_35b07e4335_0007567.pdf

As representações gráficas ilustradas nas figuras anteriores possibilitam percebermos as informações complementares que trazem na sua estrutura, bem como dão um panorama a respeito dos tipos de gráficos comumente utilizados para fins representativos nas áreas de gestão e controle de gastos. Temos claramente na figura 08 uma tabela onde os dados são representados formalmente e na figura 09 os mesmos dados representados por gráfico, nitidamente nota-se ao lançar o olhar, a facilidade maior de compreensão e dimensão dos totais na figura 09 do gráfico. Para tanto na próxima parte iremos adentrar de forma mais incisiva nos tipos de gráficos representativos na área da saúde.

3.2 Tipificação de Gráficos e Dados Visualizados na Área da Saúde

O gráfico conforme o já aventado claramente nesta abordagem objetiva representar visualmente os dados extraídos de uma tabela basicamente, intuindo dar maior cognoscibilidade à representação, permitindo ao observador tirar as suas próprias conclusões a respeito do visualizado.

Sob a forma de cunho explicativa e pedagógica, podemos enfatizar que um gráfico de modo generalista consiste em; representar dados por meio de figuras geométricas, tais como: diagramas, desenhos, imagens, etc. Objetiva munir o observador de meios interpretativos de natureza dinâmica e ágil. Com o advento da Tecnologia da Informação, tivemos a oportunidade de termos recursos gráficos interativos, que sensivelmente agilizam a criação de aplicações gráficas e tornam-nas mais atrativas. Escolhermos o tipo de gráfico mais adequado para a representação dos dados, indubitavelmente irá exponenciar e tornar a aplicação mais objetiva e interpretável, bem como agradável aos olhos do público alvo. É impreterível portanto escolhermos o gráfico mais adequado, levando em conta o tipo de dado a ser representado, atentando para que o excesso de informação irá prejudicar a leitura do mesmo. (OPSERVICES, 2018).

Torna-se imperioso, portanto discorrermos a respeito das características que compõe das técnicas de Visualização de Dados, para podermos ter embasamento a respeito da elaboração sugestiva dos gráficos a serem propostos nesta abordagem, atentando também para fins de acréscimo a este trabalho, no que tange ao estado da arte.

A escalabilidade concerne tanto a número de registros de uma representação gráfica, quanto ao número de atributos, referindo-se também as limitações da apresentação dos dados numa determinada representação gráfica.

Há de se atentar para a limitação da visualização para o número de registros em um determinado conjunto. Destacando que uma visualização de coordenadas paralelas (geométricas) tem a capacidade de até representar estimadamente 1000 registros, além disso, há extrapolação do limite cognoscível da representação gráfi-

ca, pois os registros são sobrepostos. (Keim & Kriegel, 1996). Na figura número 11 abaixo temos um panorama ilustrativo na qual enseja reforçar o fato da dificuldade em visualizar grandes quantidades de registros.

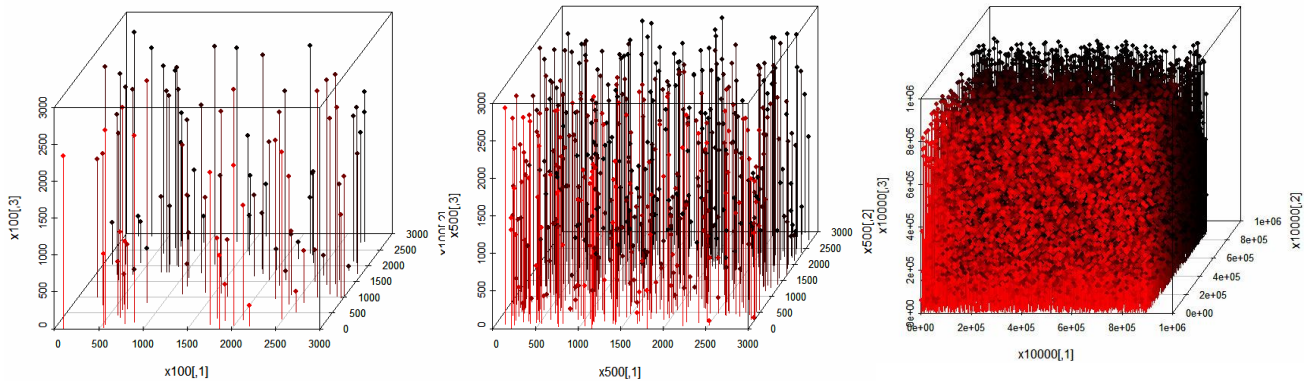


Figura 11: Dispersão de dados tridimensional - a) 100 registros, b) 1.000 registros, c) 10.000 registros.

Fonte: <http://www.din.uem.br/~mestrado/diss/2007/rabelo.pdf>

A dimensionalidade é utilizada na maioria das vezes para visualizar informações volumosas, com uma infinidade de registros e atributos; onde segundo Keim, um atributo consiste em uma dimensão dos dados, e os dados propriamente ditos são destacados classificadamente como: unidimensionais, bidimensionais e multidimensionais. Podendo também advir de hipertextos ou grafos, daí então assume uma forma complexa. A dimensionalidade objetiva retratar um conjunto de dados de múltiplas dimensões. (Keim, 2002).

A técnica de visualização dimensional, intitulada “*star glyphs*”, consiste em pontos multidimensionais que fazem a utilização do espaço (dimensional) para efetuar a detecção da representação. Havendo a possibilidade de representar até 80 atributos. (Lee, Reilly & Butavicius 2003). A figura seguinte número 12 ilustra a exemplificação desta técnica dimensional.

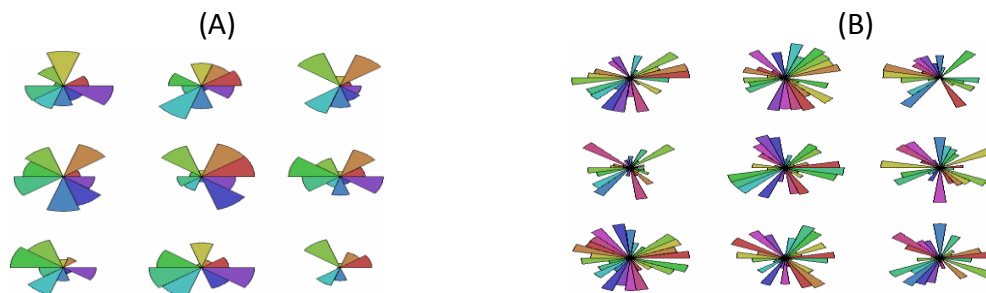


Figura 12: Star glyphs - a) 10 atributos, b) 30 atributos
(Fonte: <http://www.din.uem.br/~mestrado/diss/2007/rabelo.pdf>)

Há a técnica de visualização denominada “figura de arestas”, ela é dotada de grande escalabilidade, mas tem limitação quanto à dimensão, sendo aproximadamente de uma dezena. (Keim & Kriegel, 1996).

A técnica de correlação ensina fornecer o grau de relacionamento entre dois valores (variáveis). A correlação consiste em associar sob forma interdependente os atributos da base de dados, com o intuito de demonstrar se há relação ou não entre os atributos selecionados, na literatura temos uma referência maior, quando se trata de relação de atributos da visualização por dispersão. (Downing & Clark, 2002). A visualização por dispersão consiste em iconograficamente observarmos uma “nuvem de pontos” sob a forma cartesiana, com eixos X e Y. (Crespo, 1999).

Na figura número 13 temos a ilustração exemplificada da dispersão de dados.

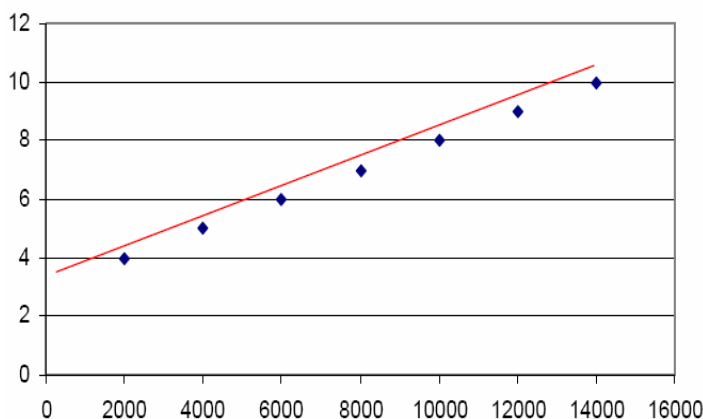


Figura 13: Dispersão de Dados.

Fonte: <http://www.din.uem.br/~mestrado/diss/2007/rabelo.pdf>

A correlação entre atributos é uma técnica importante para a Visualização dos Dados na área da Saúde, pois permite indubitavelmente traçarmos um paralelo comparativo entre duas variáveis (eixo X e Y) e verificarmos se há correlação entre ambas, de uma forma clarificadora e objetiva. A seguir trataremos da aplicação de gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados para à Saúde, onde delinearemos a respeito desta funcionalidade.

3.2.1 Aplicação de gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde

Os gráficos nightingaleanos são em homenagem a inglesa Florence Nightingale, que viveu em meados do século XIX, e por ser versada em várias áreas da ciência e experiente em atendimento de doentes nos hospitais, baseando-se em dados estatísticos, normatizou a forma de edificação e reparos dos estabelecimentos de saúde, conforme apregoam as colocações que seguem de Draganov e Sanna.

No final do primeiro terço do século XIX, o índice de mortalidade nos hospitais ingleses era altíssimo, chegando a 90% em muitos casos. Esse fenômeno em parte estava relacionado à aglomeração de pessoas “sob um mesmo teto” e à má administração dos hospitais. Nessa época, Florence Nightingale (FN), uma mulher da nobreza vitoriana, autodidata em várias ciências e com experiência no atendimento a doentes hospitalizados, que havia liderado ações pioneiras voltadas às condições de saneamento desses ambientes, obtendo resultados surpreendentemente positivos, foi convidada a opinar sobre esse tema e organizou suas anotações em um documento, posteriormente publicado sob o nome “*Notes on Hospitals*”. Nele, a partir de dados estatísticos que incluíam índices de morbidade e mortalidade de hospitais ingleses, entre outras informações e análises, pronunciou-se de forma marcante sobre o assunto, enunciando normas para a construção e reforma de estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), cujos princípios são utilizados ainda hoje no mundo. (Draganov & Sanna, 2017, p. 95 E 96).

Os dados estatísticos de Florence Nightingale, contribuíram para dar molde a melhora no atendimento hospitalar.

Florence Nightingale trabalhou com enfermeira na Guerra da Criméia (século XIX), ela reuniu dados pertinentes ao número de mortes e os relacionou com as condições sanitárias, e esta sua análise metodológica a fez pioneira na estatística aplicada. Nightingale aplicou gráficos para demonstrar os seus dados levantados e correlacionados, tabulando-os de forma descritiva. (Paiz, Bigolin, Schneider & Stedile, 2014). Na figura número 14 (página seguinte), temos representado o gráfico de Nightingale, apresentando a incidência de morte na guerra, tais como: lesões/escoriações, doenças e outras causas.

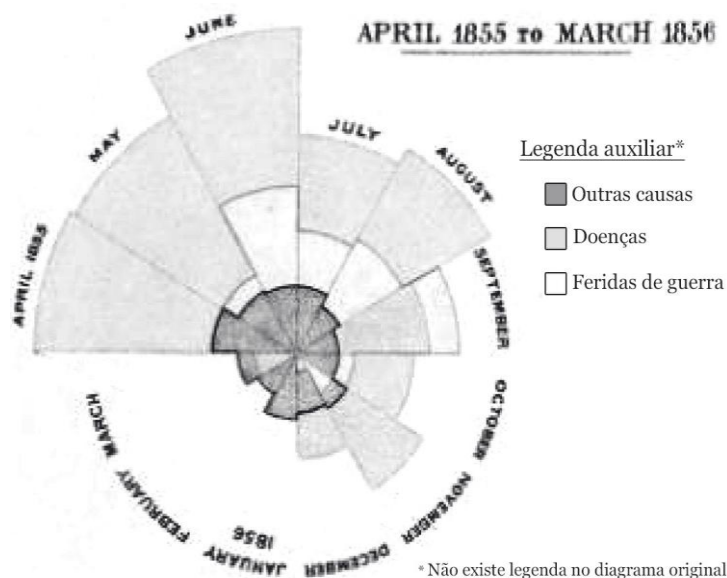


Figura 14: Gráfico original de Nightingale.

Fonte: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n6/pt_0104-1169-rlae-3309-2499.pdf

A aplicação dos gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde, podem ser aplicados em análises qualiquantitativas temporais, envolvendo um determinado período (ano, mês) que seja consecutivo. Estes gráficos permitem uma análise acurada a respeito de atributos heterogêneos. Dão um importante contributo para o gerenciamento das ações que retrata, subsidiando a tomada de decisões. (Paiz, Bigolin, Schneider & Stedile, 2014).

Os gráficos nightingaleanos permitem a utilização da modelagem multidimensional, onde a estrutura da informação é disposta em fatos e dimensões. O fato consiste em conter as “medidas” úteis para a amostragem, tais como: tipos de atendimentos médicos; e a dimensão: período, faixa etária atendida, tipo de profissional que realizou o atendimento. A dimensão objetiva representar o contexto em que se dá a representação gráfica. (Paiz, Bigolin, Schneider & Stedile, 2014).

Na próxima seção iremos iniciar concretamente no aspecto do estudo prático, contextualizando brevemente o Município de Paulo Bento.

3.3 Contextualização do Município

O Município de Paulo Bento é definido e teorizado, conforme aponta a sua Lei Orgânica, promulgada pela Câmara Municipal de Vereadores, no seu Artigo 1º, em 27 de dezembro de 2001, em concordância com a sua redação na íntegra abaixo.

“O Município de Paulo Bento, pessoa jurídica de direito público interno, no pleno uso de sua autonomia política, administrativa e financeira, rege-se-á

por esta Lei Orgânica, votada e aprovada pela Câmara Municipal, bem como pela legislação que adotar, observados os princípios estabelecidos nas Constituições Federal e Estadual.” (Município de Paulo Bento, 2001, p. 03).

Localizado no país do Brasil, Unidade da Federação do Rio Grande do Sul, na mesorregião noroeste rio-grandense, na qual compreende a microrregião de Erechim. Sendo que a distância até a capital do Estado Porto Alegre é de 380 km. Compreendido geograficamente entre a latitude S 27.70274 e longitude W 052.42298, a altitude média é de 620 metros acima do nível do mar, tem como clima predominante o subtropical húmido e temperado, com relevo caracterizado por ser planalto. (Fonte: www.paulobento.rs.gov.br). Na figura 15, é apresentada a localização de Paulo Bento no mapa do Rio Grande do Sul e do Brasil respectivamente.



Figura 15: Mapa de Paulo Bento, no Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil
Fonte: Arquivos Prefeitura Municipal de Paulo Bento.

No aspecto relacionado com a demografia, temos o seguinte panorama: a população estimada é de 2.291 habitantes, com uma área territorial de 148,364 km² e densidade dos habitantes por km² de 14,8. A predominância étnica é de descendentes de imigrantes europeus, das seguintes nacionalidades por ordem de números totais: italianos, alemães, poloneses, russos, romenos e búlgaros, havendo também pequena quantidade de afrodescendentes. (Fonte: www.paulobento.rs.gov.br).

A economia do Município baseia-se na agropecuária, com destaque para as culturas de soja, milho e trigo, em como a bovinocultura de leite, suinocultura e a avicultura de corte. É importante fonte de empregos e divisas as indústrias de transformação instaladas no Município. (Fonte: www.paulobento.rs.gov.br).

O Centro de Saúde é pertencente ao Município de Paulo Bento, na qual presta serviços de saúde de baixa e média complexidade aos munícipes (usuários ou utentes).

3.4 Centro de Saúde

No tangente ao Centro de Saúde que existe no Município de Paulo Bento, podemos asseverar os seguintes aspectos pertinentes a este, conforme detalham os dados levantados junto ao Plano Municipal de Saúde.

O Centro de Saúde (Unidade Básica de Saúde), atende cerca de seiscentos e setenta e oito (678) famílias do Município de Paulo Bento, conta com uma estrutura física de dois (02) prédios, onde alberga uma (01) Equipe de Saúde da Família, uma (01) Equipe de Saúde Bucal e uma (01) Equipe de Agentes Comunitários de Saúde, com abrangência de cem por cento (100%) das famílias; além de contemplar também à área de Vigilância Epidemiológica. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017).

No concernente as Ações de Saúde, elas são desenvolvidas no âmbito do Centro de Saúde, temos os seguintes aspectos a serem elencados e enfatizados, conforme parametrizam as informações contidas no Plano Municipal de Saúde.

A definição das Ações de Saúde foi pautada pela Estratégia de Saúde da Família (ESF), como o modelo a ser seguido, com vistas a qualificar o atendimento e o acesso da população. A atenção básica da saúde é oferecida à população no Centro de Saúde, que desenvolve concomitantemente as suas atividades numa divisão territorial de cinco (05) microrregiões que compreende toda à área do Município de Paulo Bento. E referenciando o atendimento à população por meio de visitar domiciliares dos Agentes Comunitários de Saúde, onde é a porta de entrada para o Sistema Único de Saúde. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017).

A atenção básica compreende a Estratégia de Saúde da Família, o Programa de Saúde Bucal, a Saúde da Mulher, a Saúde da Criança, a Saúde do Adolescente,

Teste do Pezinho, Imunizações, Farmácia Básica, Vigilância Ambiental, Epidemiológica e Sanitária, controle de Hipertensão Arterial e Diabetes, Prevenção do Câncer, Programa de Controle ao Tabagismo, Educação em Saúde, Rede Cegonha e Saúde na Escola. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017). Conforme o detalhado, podemos ter um panorama geral das atividades que são realizadas no Centro de Saúde, atentando para a pluralidade das Ações em Saúde que o mesmo desenvolve, bem como destacando que a objetivação deste Centro é à saúde de prevenção básica.

A Atenção Ambulatorial Especializada consiste em uma conjuntura de procedimentos de cunho ambulatorial condizentes a: consultas médicas de cardiologia, gastroenterologia, pneumologia, ginecologia/obstetrícia, cirurgia geral e cirurgia ambulatorial. Ações (atendimentos) em: traumatologia e ortopedia, serviços com habilitação para realização de laqueadura tubária e vasectomia e serviços de apoio diagnósticos referentes a: exames laboratoriais, citoanatomopatológico, radiologia, ultrassonografia e tomografia. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017).

As ações, procedimentos e consultas elencados acima, objetam atender aos principais problemas de saúde da população, em que os procedimentos clínicos demandem a disponibilidade de profissionais especializados e recursos tecnológicos indisponíveis no Centro de Saúde. Estas demandas são encaminhadas via Sistema Único de Saúde, através da Coordenadoria Regional de Saúde, que por meio da contratualização das demandas do município com os Prestadores de Serviços de Saúde devidamente habilitados e estruturados, darão suporte o devido atendimento às necessidades de tratamento e reabilitação. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017).

A Constituição Federal de 1988, bem como a Legislação da Saúde, orientam e asseveram a respeito do direito do cidadão ter acesso às informações, primeiramente sobre o seu estado de saúde e também a respeito das demais informações gerais a respeito da saúde, doenças e números da gestão. É impreterivelmente relevante permear pela qualidade da informação que é gerada na área da saúde, levando em conta os seguintes aspectos ou dimensões: a qualificação da demanda a partir da exigibilidade dos direitos por parte do cidadão, qualificação da oferta dos serviços ao cidadão e a educação em saúde, que enseja incutir ao cidadão conhecimentos, ati-

tudes e hábitos que promovam a sua saúde. (Plano Municipal de Saúde, 2014 – 2017).

A informação em saúde busca na sua gênese instruir o cidadão, que naturalmente é usuário do Sistema, a respeito dos dados levantados nos Centros de Saúde e demais estabelecimentos de saúde especializados. Devendo levar em consideração a qualidade e a acessibilidade da visualização da informação ao cidadão, transformando-se em um meio para promover saúde, fazendo-o ter novos conhecimentos (de posse das informações em saúde visualizadas) para que possa ter hábitos mais saudáveis, melhorando assim o seu bem estar.

3.5 Cenário Local e Atores do Sistema

No âmbito do Município de Paulo Bento/RS, podemos delinear de forma introdutória que a Visualização de Dados na área da Saúde, isto é no Centro de Saúde local, objeto desta abordagem é incipiente. No tangente à informação ao cidadão pertinente à área da Saúde, detém-se apenas aos aspectos meramente superficiais preconizados e exigidos pela Legislação vigente no país. Na qual se cinge às questões de cunho contábil, os gastos de natureza financeira, repasses governamentais e detalhamentos das compras de materiais (medicamentos, material hospitalar, etc) e contratação serviços (exames especializados, despesas com pessoal, etc). Conforme link do Portal das Contas Online do Município: <http://transparencia.paulobento.rs.gov.br:8080/contasonline/>. Não sendo divulgado portanto dados mais clarificadores a respeito de atendimentos médicos, pacientes cadastrados, relação utentes (pacientes) x doenças, etc, de uma forma entendível e sob certo aspecto apresentável à população.

Pertinente à visualização de informações, os dados são indubitavelmente de natureza multivalorados e extremamente variáveis quanto a sua dimensionalidade (unidimensionais, bidimensionais, etc). Considerando o levantamento do estado da arte nesta abordagem, em alinhamento ao mencionado por Keim (2002), as técnicas de visualização de dados tipicamente utilizadas para dados desta natureza variam de: gráficos 2D/3D, cartesianos, barras e linhas, as mais indicadas.

O modelo que representa a objetivação desta abordagem gira em torno dos dados produzidos no Centro de Saúde que são pertinentes aos atendimentos e procedimentos aos munícipes (utentes).

As asserções de Jung (2008) apontam para os aspectos que a simbologia explorada e cognoscível pela mente, invariavelmente conduz o observador para novas e inéditas ideias. No que tange a estruturação da visualização da informação há de forma indubitável, ela segue padrões que fogem da racionalidade e de dados concretos. Portanto a subjetividade é influente e preponderante na forma de como visualizamos um determinado gráfico. As estruturas de visualização de dados possuem organização de forma hierárquica, disposta sob uma forma cognoscível.

O processo da visualização é uma importante ferramenta onde o ser humano capta as informações do gráfico para posterior inferência e análise de cunho lógico, sem deixar de lado aspectos como memorização e capacidade de revisão e recuperação da informação assimilada. Dentro do processo de Visualização de Dados, o indivíduo é o ator principal, pois toda a aplicação, no caso os gráficos, serão providos de sentido caso sejam plenamente entendíveis por ele.

É pertinente definirmos claramente e de forma objetiva, quem visualizará as informações do Centro de Saúde. Esta abordagem propõe-se em empregar meios gráficos com base nos dados do Centro de Saúde.

Neste importante ponto é que entram os diferentes atores que irão visualizar os dados apresentados graficamente. Considerando a natureza da organização/empresa, onde está sendo desenvolvido o trabalho, é imprescindível destinarmos à aplicação para uma pluralidade de finalidades, sejam elas na gestão, áreas técnicas e o cidadão. Desta forma os atores do sistema, basicamente e singularmente são definidos como três: o cidadão (utente), a gestão e os profissionais de saúde.

Cidadão (utente): as informações adequadas e identificadas item, são de natureza superficial, atrelando-se sumariamente aos agendamentos de consultas/procedimentos, com horários e datas marcados; e o tempo de espera para o atendimento.

Nível de gestão: neste aspecto é importante frisarmos que a tipificação da informação possui um viés diferenciado com relação aos utentes e profissionais da

saúde; ela enseja lançar um olhar mais estratégico e esclarecedor, se referindo aos números de atendimentos efetuados por período, a concessão de benefícios aos utentes e correlacioando-os com credor e data.

Profissional de Saúde: as informações neste item ensejam ser de caráter técnica, tratada de uma forma mais aprofundada. Retratando por exemplo às naturezas dos atendimentos médicos (doenças, tratamentos, e aspectos procedimentais).

No Capítulo 4 seguinte procederemos com a análise dos resultados colhidos na pesquisa.

Capítulo 4: Resultados da Pesquisa

Neste capítulo iremos inicialmente caracterizar os aspectos práticos da abordagem, explanando a respeito da concepção e os objetivos do questionário aplicado nos utentes, gestores e profissionais de saúde. As variáveis a serem exploradas na pesquisa, a caracterização dos entrevistados e as ilações a respeito da aplicação do questionário. Apresentaremos também à análise dos resultados, subdividida por cada perfil, caracterizados como os nominados atores do sistema. No final do capítulo discorreremos a respeito de uma proposta de estrutura de aplicação para Visualização de Dados na área da Saúde.

4.1 Aspectos Caracterizadores, Concepção e Objetivos do Questionário

Sob o ponto de vista da caracterização do questionário, podemos inferir que ele destina-se objetivamente no que concerne a sua aplicação aos: utentes (pacientes), profissionais da saúde e alta gestão do Município de Paulo Bento. A sua adequação obedece aos seguintes critérios gerais, isto é, a natureza das questões formuladas: quantitativa, temporal, genérica, relacional e de análise gráfica. É importante e oportuno elencarmos que a concepção do presente questionário esteve fidedignamente atrelada a conversas informais com utentes (pacientes), profissionais de saúde e alta gestão da área da saúde do Município de Paulo Bento, intuindo clarificar os aspectos a respeito da Visualização de Dados, bem como ouvi-los sobre o que anseiam com a visualização gráfica da informação. Após esta etapa, prosseguiu-se com a “montagem” de um questionário piloto, onde abrangemos de forma total e preliminar os aspectos a respeito da Visualização de Dados na área da Saúde, objetando ter uma visão inicial e arcaica da situação, para fins de planejamento futuro, pois serviu como base para a concepção do “questionário definitivo”.

Pertinente às questões conceituais, podemos destacar que o questionário concerne em um instrumental de cunho científico, que é composto de perguntas ordenadas em concordância com um objetivo já determinado. (Marconi & Lakatos apud Moysés & Moori, 2007). Este questionário é um instrumento avaliativo, sendo uma parte compositora de um estudo de caráter acadêmico, onde levantamos dados a respeito da Visualização de Dados na área da Saúde.

No consentâneo as suas características, um questionário apresenta as seguintes premissas: deve ser a espinha dorsal central do levantamento; reunir as informações necessárias; ser redigido em linguagem adequada. (Oliveira paud Moysés & Moori, 2007).

Na elaboração do questionário, é prudente considerarmos os seguintes aspectos: inicialmente são recomendadas perguntas que estabeleçam um contato inicial com o respondente, uma espécie de “questionário piloto”, por exemplo; há de se garantir que o questionário esteja alinhado com os objetivos; e por final, determinar o método que o mesmo será aplicado. (Moysés & Moori, 2007).

Concebemos inicialmente o questionário piloto (constante no Anexo I, deste trabalho), elaborado em caráter prévio, objetivando preparar terreno para um aprofundamento na temática, servindo de “teste” e experienciamento do assunto. Pertinente a sua concepção, frisamos que, partiu-se de uma ideia incipiente a respeito do assunto, “Visualização de Dados na Área da Saúde”, e em seguida dialogamos informalmente com os profissionais de saúde do Centro de Saúde do Município de Paulo Bento, explanando a objetivação do trabalho. Partindo-se deste diálogo inicial foi definida a estrutura basilar do questionário, onde definimos os atores a serem caracterizados e explorados, conforme citamos integralmente: profissionais da saúde, gestão da área da saúde e utentes (pacientes/usuários do sistema de saúde); além de uma latente clarificação conteudal das questões a serem compostas.

Com base no questionário piloto compomos o questionário definitivo (constante no Anexo II, do trabalho), e que serviu de instrumental prático para a presente dissertação. O questionário aplicado é fruto da concepção inicial do questionário piloto, e resultou em três questionários distintos, um destinado aos utentes (pacien-

tes), outro aos profissionais de saúde e o último à gestão da área da Saúde do Município de Paulo Bento. Objetou-se identificar os tipos de dados da área da saúde, que se personificam como relevantes para serem contemplados e/ou visualizados numa abordagem. Ensejamos também identificar os tipos de gráficos que melhor representam os dados já levantados na área da saúde, que melhor representem a inteligibilidade do ponto de vista do observador, para uma abordagem.

O questionário final, subdividido entre os três atores previamente identificados (utentes, profissionais de saúde e gestão da área da saúde), foi separado por blocos de questões, em concordância com afinidade, respeitando o que se queria identificar pertinente à temática da Visualização de Dados. Na seção seguinte serão conceituadas e detalhadas às variáveis condizentes ao questionário, traçando um panorama a respeito.

4.2 Variáveis a Serem Exploradas e Perfil dos Entrevistados

Na abordagem pretendemos explorar as variáveis condizentes à análise genérica dos dados, isto é, explorando questões mais gerais e de cunho informacionais introdutórias à temática. Iremos tratar de variáveis quantitativas, onde objetiva-se demonstrar graficamente as quantidades de atendimentos do tempo de espera. As variáveis de temporalidade, que são condizentes a demonstração associativa de um determinado período para registro numa visualização gráfica. Nas variáveis de natureza relacional, objetiva-se explorar pontuar e demonstrar os relacionamentos entre temporalidade e quantidade, e estabelecer a inter-relação entre as diferentes variantes (variáveis), que podem ser exploradas e demonstradas numa amostragem gráfica para visualizarmos os dados.

As pessoas que irão responder e/ou a quem se destina este questionário são compostas, de três grupos distintos: utentes (pacientes), profissionais de saúde e área da gestão (gerência).

No concernente aos utentes (pacientes), as questões assumem um cunho mais generalista e lexicalmente despido de contornos técnicos. Os utentes caracterizam-se por serem a população de uma forma geral, independentemente de grau de escolaridade e/ ou status social, são em suma os usuários do Sistema Municipal de Saúde, e como tais, são detentores têm visões (opiniões) e anseios diversos e múltiplos a respeito da qualidade do Sistema, bem como da relevância na abordagem de uma aplicação gráfica para os dados gerados no Centro de Saúde.

Os profissionais da saúde compõem o quadro técnico do Centro de Saúde, composto de médicos nas especialidades de clínica geral, pediatria, obstetrícia e geriatria; enfermeiros (as), odontólogos, farmacêuticos, fonoaudiólogos, psicólogos, fisioterapeutas, nutricionista e educador físico. Para estes, as questões são naturalmente de caráter mais técnico e pontual.

À área da gestão compreende as pessoas responsáveis pela administração do setor da saúde, e que compõe não somente o Centro de Saúde, mas áreas a fins do Executivo. No que se refere às suas formações acadêmicas compreendem basicamente a de contabilidade e administração. As questões objetivam trazer a baila às temáticas de gestão e gerenciais pertinentes aos dados da saúde.

Passou-se em seguida para a aplicação dos questionários, definido-se como opção o preenchimento eletrônico, por meio do GoogleForms, com vistas a facilitar e otimizar a quantificação, bem como propiciar ao entrevistado uma experiência mais dinâmica de visualização das questões, contando com recursos visuais mais atrativos.

4.3 Aplicação dos Questionários

Pertinaz à aplicação dos Questionários, é importante destacarmos que aplicar-se-iam sob a forma dita “tradicional”, isto é, impressão em papel para preenchimento por parte do entrevistado das questões, entretanto optou-se por utilizar a ferramenta GoogleForms; um serviço gratuito para criar formulários na forma online. Objetivou-se com a adoção do GoogleForms, dinamizar a aplicação dos questionários, expo-

nenciar o trabalho, coletar os dados da pesquisa de forma mais segura, além de proporcionar uma maior comodidade e interatividade visualizativa ao entrevistado.

Torna-se importante citarmos que a respeito dos atores (pessoas entrevistadas), já devidamente qualificados nesta abordagem, tivemos que levar em conta as particularidades de cada caso. No tangente aos profissionais de saúde e gestão, a comunicação foi *in loco*, dada a maior facilidade no acesso. Referente aos utentes (pacientes) utilizou-se a interlocução com os Agentes Comunitários de Saúde do Centro de Saúde, na qual cobrem toda à área do Município, o que invariavelmente otimizou e disseminou a aplicação dos questionários de forma ágil e auxiliou na compreensibilidade maior por parte dos utentes, da necessidade e importância em responderem às questões.

Os questionários aplicados foram conforme o já apregoado, disponibilizados sob a forma online, e enviados por correio eletrônico aos entrevistados em potencial. As respostas foram “recolhidas” automaticamente pela ferramenta GoogleForms, conforme parametrização da configuração efetuamos também a uniformização dos três questionários (profissionais de saúde, gestão e utentes), no que tange ao aspecto visual, bem como a conceituação introdutória e objetiva a respeito da Visualização de Dados, intuindo familiarizar o entrevistado com o assunto abordado nas questões.

O sítio do questionário pertinente aos gestores da área da saúde é o seguinte: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdB5C9H7IMWhFMtKLPJq9EG4kIEbK88rWHF0f3-YRGU9QezSA/viewform?vc=0&c=0&w=1>; o sítio referente ao questionário dos profissionais da saúde: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSceS4DN3M7JDBXowCu7e0LacjExdB8yZopakXQDYhCeYFadRA/viewform?vc=0&c=0&w=1>; e o sítio pertinaz ao questionário dos utentes: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfLD0zjc6lrLjiPoJDMfJUwaJPrT761xqymOSbQHGo6bOAjMQ/viewform?vc=0&c=0&w=1>. Nestes sítios localizam-se os questionários que foram enviados via correio eletrônico para preenchimento por parte dos entrevistados, de acordo com cada perfil definido na personificação dos atores caracterizados nesta abordagem.

No condizente ao número de entrevistados, levou-se em conta a totalidade dos profissionais que atuavam na área para os casos dos questionários direcionados aos gestores da área da saúde e os profissionais de saúde, pois o número destes dois atores é reduzido; e no caso dos utentes, buscou-se uma amostragem mais ampla, levando em consideração alguns aspectos da territorialidade dos seus habitáculos (zona rural ou urbana).

Nos números totalizadores das respostas tivemos o seguinte levantamento, dividido por cada ator, conforme detalhamento que segue:

- Questionário dos gestores da área da saúde: total de nove (09) respostas;
- Questionário dos utentes: total de setenta e seis (76) respostas;
- Questionário dos profissionais da saúde: total de vinte e seis (26) respostas;
- Totalizador geral: cento e onze (111) respostas;

Nesta seção nos atemos a clarificar os aspectos pertinazes à aplicação dos questionários, intuindo discorrermos sobre como se deu o levantamento dos dados. Na seção seguinte será explanado a respeito dos resultados obtidos na pesquisa.

4.4 Análise dos Resultados

Pertinente ao resultado analítico dos dados da pesquisa e com a finalização da aplicação dos questionários prosseguiu-se com a subdivisão dos resultados, individualizando-os em cada ator em específico (profissionais da saúde, gestão da área da saúde e utentes), levando em conta a estruturação, efetuamos a análise tangente às questões quantitativas, temporais, generalistas, relacionais e de análises gráficas. As questões foram divididas em blocos, em concordância com as suas afinidades e relacionamentos com a temática.

Partindo destas premissas parametrizadas, apresentaremos à análise dos resultados obtidos. Consentâneo à área da Visualização de Dados, torna-se relevante

destacarmos sua objetivação primeva, a de representar os dados que se encontram descaracterizados e desprovidos de sentido cognoscível à mente humana, e apresentá-los de uma forma adequada e inteligível para o observador. Pertinente aos dados levantados nesta pesquisa, na qual foram materializados nas respostas dos questionários aplicados, ensejamos identificar os anseios dos entrevistados, no sentido do que eles quereriam “ver” (visualizar) dos dados referentes à área da saúde, no espectro do Centro de Saúde do Município de Paulo Bento. Reiteramos que não se dispõe de ferramentas de Visualização de Dados no Centro de Saúde que possibilitem uma adequada e cognoscível visualização da informação gerada em saúde, personificando-se como um fator gerador primordial desta pesquisa, tornando-se a gênese do processo.

Na esteira destas colocações iremos à seção seguinte, e adentraremos na exploração analítica dos dados levantados, na parte genérica do questionário. Objetivaremos identificar os requisitos que um Sistema de Visualização de Dados necessita ser dotado para atender estas três visões distintas, já elencadas e percorridas anteriormente.

4.4.1 Gestão da Saúde – Questões Genéricas

Na seara das questões genéricas, inicialmente foram aplicadas questões gerais de natureza abrangente, na qual a equipe de gestão da saúde respondeu. Este conjunto de questões enseja a identificação dos tipos de dados importantes para a Visualização de Dados, sob a forma geral na amostragem.

As respostas dos questionários demonstraram que os entrevistados pertinentes aos atendimentos do Centro de Saúde, marcaram as opções: registros médicos gerais, concessão de benefícios (exames especializados) e procedimentos, frisando que a opção concessão de benefícios, teve o maior número de marcações, em consonância com a figura nº 16 da página seguinte. Com relação aos tipos de atendimentos houve maior marcação das opções: atendimento por data, atendimento por

profissional e panorama mensal dos atendimentos, conforme ilustram as figuras nº. 16 e 17 seguintes.

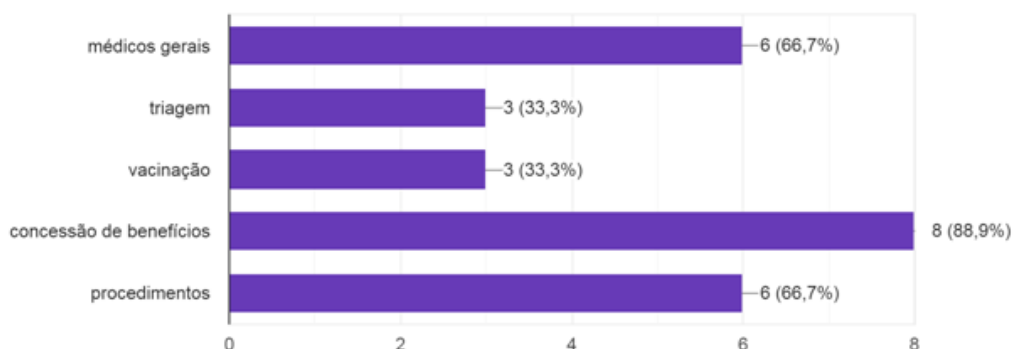


Figura 16: Gráfico de resposta – Dados dos Atendimentos do Centro de Saúde.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

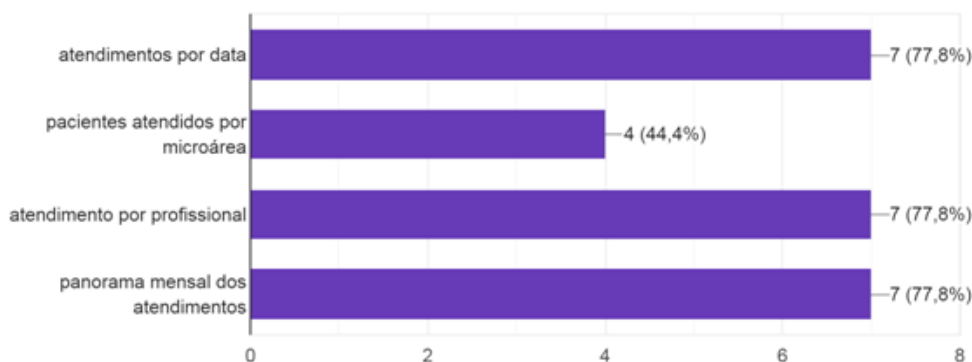


Figura 17: Gráfico de resposta – Tipos de Atendimentos do Centro de Saúde
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Dentro das questões gerais, foi criado um subitem pertinente a concessão de benefícios, este conjunto de questões objetiva explorar e identificar os dados importantes a serem contemplados numa visualização, concernentes à concessão de benefícios aos munícipes. As respostas dos questionários apontaram para que de fato importante acessar ao conteúdo visualizando graficamente os dados gerais, conforme ilustra a figura nº. 18 da página seguinte, bem como às clínicas em que os utentes foram encaminhados, os valores financeiros gastos e a tipificação do exame realizado.

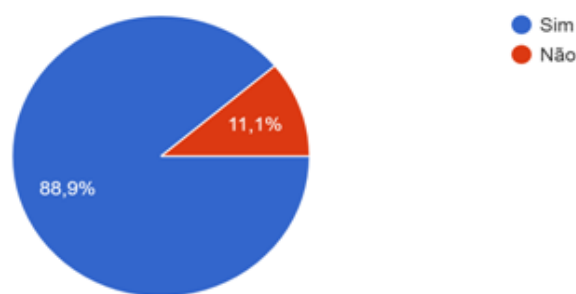


Figura 18: Gráfico de resposta – Acessar conteúdo referente à concessão de benefícios.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Podemos traçar objetivamente o resultado da análise deste bloco de questões de cunho generalista e que ensejam, sobretudo traçar em linhas gerais um panorama voltado a gestão e invariavelmente associado à tomada de decisões no que concerne à área da Saúde a cerca da Visualização de Dados. Este grupo de entrevistados tem um perfil evidentemente voltado para a área da gestão e os dados produzidos no Centro de Saúde são uma ferramenta importante de apoio e clareamento no processo de tomada de decisões das diretivas públicas pertinentes à prestação de serviço no setor da saúde.

Em se tratando das respostas obtidas neste bloco de questões, clarifica-nos o seguinte panorama traçado. Pertinente aos dados produzidos no Centro de Saúde, a visão e opinião da área da gestão da saúde explicitou que numa aplicação de visualização gráfica devemos contemplar os seguintes pontos, a abaixo elencados, priorizando as variáveis indicadas:

- Visualização gráfica dos registros médicos gerais, concessão de benefícios (exames especializados) e procedimentos pertinente ao utente;
- visualização gráfica dos atendimentos por data, atendimentos por profissional e panorama mensal dos atendimentos;
- visualização gráfica das seguintes variáveis pertinentes à concessão de benefícios: a nomenclatura das clínicas em que os utentes foram encaminhados, os valores financeiros gastos e a tipificação do exame realizado.

Estas variáveis identificadas apontam para o fato de uma visualização gráfica trazer no seu bojo do ponto de vista da gestão, informações concernentes à registros médicos generalistas e procedimentais do utente, registro de atendimentos por data, mensal e por profissional que realizou-o. Explicitando um controle específico e relevante da concessão de benefícios, no que diz respeito à sua tipificação, valores financeiros e clínicas encaminhadas.

4.4.2 Gestão da Saúde – Questões Quantitativas

As questões de natureza quantitativas, como sua nomenclatura já sugere, têm o objetivo de explorar a variável “quantificar”, referentes aos registros de dados do Centro de Saúde.

As respostas consentâneas à concessão de benefícios apontam à importância de ilustrar o total dos benefícios concedidos aos utentes, bem como visualizá-los numa aplicação gráfica.

No subitem dados dos atendimentos, objetiva quantificar os dados totais de atendimentos, para demonstrá-los em uma aplicação de Visualização de Dados. As respostas dos entrevistados explicitaram a importância dos atendimentos do Centro de Saúde serem demonstrados por meio de gráficos, conforme apregoa a figura nº. 19.

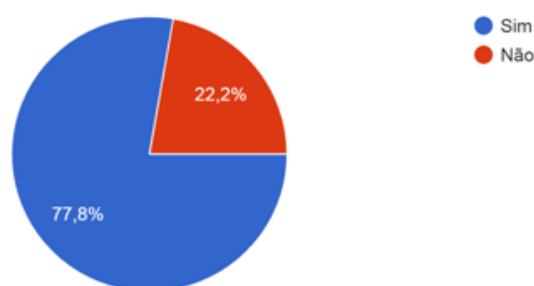


Figura 19: Gráfico de resposta – Número de atendimentos do Centro de Saúde demonstrado graficamente

Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Este bloco de questões trás a luz os aspectos quantificadores dos atendimentos do Centro de Saúde, tomando como ponto de visão à área de gestão, e invariavelmente o corpo dos entrevistados apontou como importante contemplarmos às seguintes variáveis:

- Visualizar graficamente os totais da concessão de benefícios aos utentes;
- visualizar graficamente os totais de atendimentos do Centro de Saúde.

Nas variáveis delineadas acima, e que fazem referência à quantificação dos dados numa aplicação gráfica, temos dois aspectos a frisar claramente: primeiro a respeito da concessão de benefícios, e segundo dos números totais de atendimentos. Estas duas variáveis servem para demonstrar via gráfico os seus respectivos quantificadores à gestão.

4.4.3 Gestão da Saúde – Questões de Temporalidade

Nas questões desta natureza ensejam identificar dentro da temporalidade a pautação dos períodos de atendimento no Centro de Saúde, para podermos demonstrar sob a ótica de uma aplicação gráfica, levando e conta o aspecto da gestão.

As respostas dos questionários trouxeram a tona os seguintes aspectos a serem considerados: é importante considerarmos o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos numa amostragem; deve ser registrado o tempo de espera do utente para ser atendido; devem ser visualizados graficamente os atendimentos por período de cada profissional do Centro de Saúde; e registrar na visualização gráfica o período por intervalos de datas e horários dos atendimentos. Na figura nº. 20 da página seguinte explicitou que 88,9% dos entrevistados consideram sim demonstrar graficamente o período intervalar datas e horários dos atendimentos no Centro de Saúde numa aplicação.

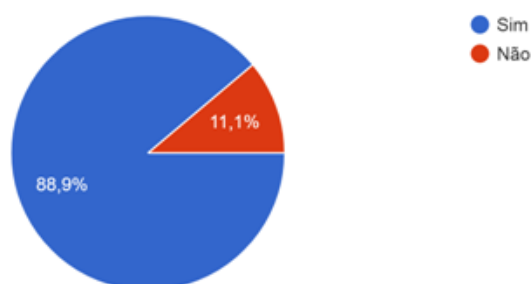


Figura 20 Gráfico de resposta – Período de datas e horários de atendimentos.

Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

No subitem dados gerenciais, questionou-se a respeito do tempo/período dos atendimentos no Centro de Saúde, é importante ser demonstrado numa aplicação de Visualização de Dados, as duas opções com maiores marcações foram: mensal e anual.

A respeito das questões de natureza temporal, diagnosticaram-se alguns parâmetros para serem contemplados num projeto de Visualização de Dados. Torna-se deveras de grande significância levar em consideração à variável temporal, uma vez que a gestão da área da saúde impreterivelmente julga necessário demonstrarmos os registros desta variável graficamente. Identificamos os seguintes aspectos a seguir elencados a respeito desta variável:

- Visualizar graficamente, os atendimentos por período de cada profissional do Centro de Saúde;
- visualizar graficamente o período por intervalo de datas e horário de cada atendimento;
- visualizar graficamente o registro dos atendimentos mensais e anuais do Centro de Saúde.

A temporalidade é um fator primordial na concepção de uma aplicação gráfica para Visualização de Dados na Saúde, e conforme apontam os dados levantados no questionário, as variáveis concernentes ao atendimento por período de cada profissional, o período em intervalo de datas e horários de cada atendimento e os registros de atendimentos mensal e anual; foram marcados como relevantes nesta abordagem. E sob a égide da gestão, estes fatores personificaram-se como importantes numa aplicação de Visualização de Dados.

4.4.4 Gestão da Saúde – Questões de Relacionais

As questões de cunho relacional, dentro do contexto da Visualização de Dados na Área da Saúde, objetam associar os procedimentos realizados com os profissionais que o realizaram, numa amostragem e aplicação de Visualização de Dados. Este associativismo entre variáveis distintas ou de diferentes naturezas, por exemplo, é importante para a geração de informação e posterior conhecimento, levando em conta os olhos do observador e sua capacidade cognoscível de interpretar dados interpolados.

No consentâneo às questões relacionais pertencentes ao bloco visualização de dados, obtivemos as seguintes respostas, a ampla maioria dos entrevistados respondeu que os procedimentos do Centro de Saúde, seriam melhores visualizados se associados ao período e ao tipo de profissional; e que é importante visualizarmos a tipificação de procedimentos que cada profissional realizou dentro de cada mês.

No subitem dados gerencias objetivou-se detalhar e identificar os dados de cunho gerencial para serem apresentados na Visualização de Dados. Elucidaram-se os seguintes pontos nas respostas do questionário: a importância de visualizar os valores financeiros detalhados a respeito da concessão de benefícios, a visualização da produção temporal dos profissionais de saúde lotados no Centro de Saúde, e em se tratando especificamente da produção temporal dos profissionais as variáveis relacionais que tiveram maior marcação por parte dos entrevistados foram: pacientes (utentes) X atendimentos X data. Na figura nº. 21 da página seguinte, temos explicitado a ilustração da identificação priorização dos entrevistados no tangente ao associativismo entre variáveis relacionais (procedimentos realizados X período X tipo de profissional) para contemplar numa aplicação gráfica.

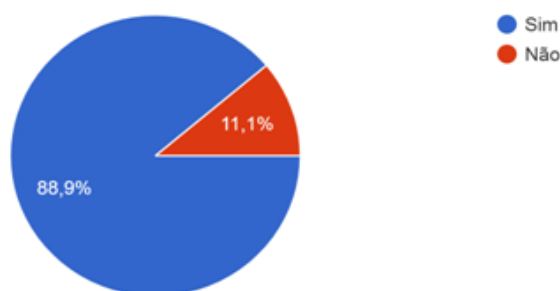


Figura 21: Gráfico de resposta – Procedimentos associado entre período x tipo de profissional.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

As questões relacionais desvelam o fato que a inter-relação entre as variáveis propostas no questionário é classificada como importante por parte da equipe de gestão da saúde, quando levamos em consideração uma aplicação de visualização de dados. Com a aplicação deste bloco de questões identificamos os seguintes aspectos objetivos listados:

- Visualizar graficamente o utente, o período (mês), tipo de procedimento e profissional que o realizou no Centro de Saúde, de forma a relacionar as variáveis.

Os aspectos relacionais são primordialmente importantes para termos um panorama amplo e multifacetado dos dados produzidos, e que transformar-se-ão em informação a ser visualizada de forma eficiente numa aplicação.

4.4.5 Gestão da Saúde – Questões de Análise Gráfica

O aspecto de Análise Gráfica, na qual as questões propostas neste questionário são pertinentes, objetivam tipificar os tipos de gráficos seriam melhores adotados em uma abordagem. Este conjunto de perguntas tem como meta identificar os dados relativos à gestão relevantes numa abordagem de visualização gráfica. Ora, conforme o já apregoado nesta abordagem no levantamento do estado da arte, ficou latente o fato que o observador discerne mais facilmente cognoscitivamente dados repre-

sentados em gráficos do que se representarmos os mesmos dados em textualmente ou em tabelas. Portanto torna-se vital este conjunto de questões para identificarmos o que o entrevistado julga mais importante numa aplicação gráfica no aspecto visual dos tipos de gráficos, para tanto o questionário foi equipado com alguns recursos visuais figurativos (figuras de exemplos de gráficos) que os auxiliaram no discernimento das respostas.

No tangente aos tipos de gráficos melhor representam os dados da saúde, obteve-se as seguintes respostas da maioria dos entrevistados: barras, pizza, linhas, área e relacionamento, conforme ilustra a figura nº. 22, o gráfico resposta para este questionamento. Em se tratando perfil dos entrevistados justificam-se estas opções citadas, pois se trata de um olhar mais analítico e de apoio à tomada de decisões. A totalidade dos entrevistados respondeu que os gráficos 3D são mais atrativos numa aplicação gráfica de Visualização de Dados na área da Saúde.

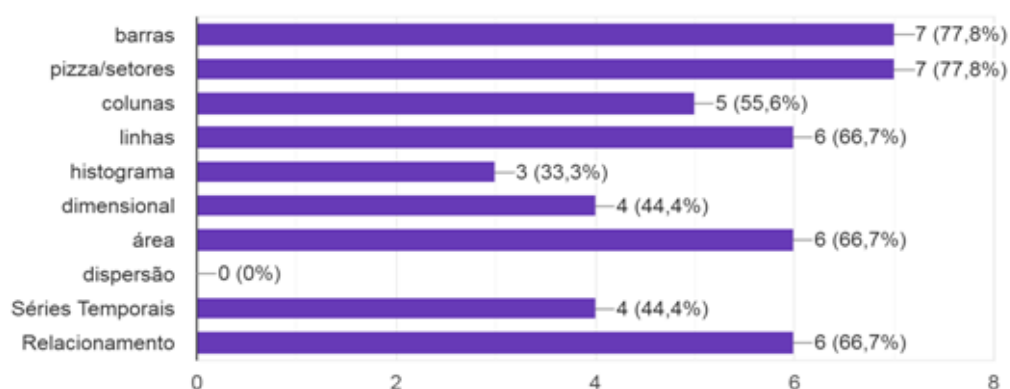


Figura 22: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Pertinaz as tecnologias a serem adotadas num projeto de visualização a resposta dos entrevistados com maior marcação foi a 3D, a dinamicidade de um gráfico é importante segundo os entrevistados para Visualizar os Dados, consoante a figura nº. 23, da página seguinte onde ilustra o gráfico resposta para o questionamento. A maioria dos entrevistados respondeu que a utilização de gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde, não é relevante para representar os dados e por final que a pluralidade dos tipos de gráficos é relevante para fins de análise comparativa de dados.

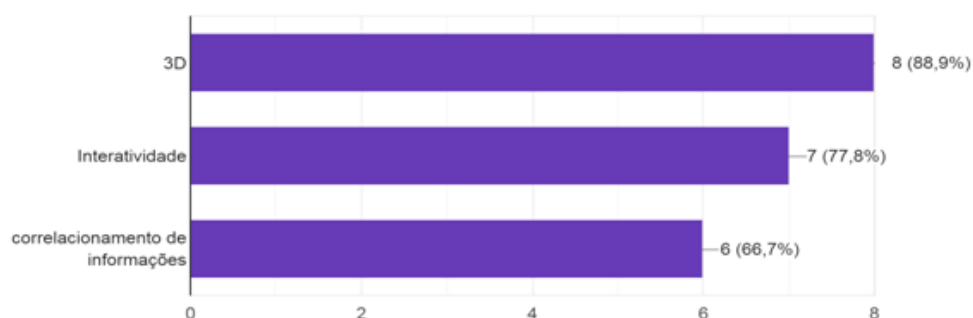


Figura 23: Gráfico de resposta – Tipos de tecnologia dos gráficos a serem adotadas.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

À análise gráfica dos dados é sumariamente importante do ponto de vista da gestão, pois se intui com isso embasar a tomada de decisão de uma política pública de saúde por exemplo. As questões respondidas pelo nível de gestão da saúde clarificam os seguintes aspectos objetivos numa abordagem de visualização gráfica de dados:

- Os tipos de gráficos que melhor representam os dados gerados na área da saúde são: barras, pizza, linhas, área e relacionamento, e a tecnologia mais atrativa para a adoção numa aplicação é a 3D;
- na aplicação gráfica, a dinamicidade dos gráficos que representam os dados deve ser adotada, consoante a este aspecto, a pluralidade dos tipos de gráficos representa melhor os dados da saúde, objetivando à análise comparativa dos referidos dados.

Os dois pontos destacados acima a respeito de requisitos de análise gráfica numa aplicação de Visualização de Dados na Saúde, aponta primeiramente para o fato do perfil dos entrevistados ser de gestão e tomadores de decisões a respeito das políticas na área da saúde. E segundo que estas variáveis marcadas contribuem para elucidarmos e esboçarmos os fatores consoantes aos requisitos gráficos/analíticos que uma aplicação de visualização de dados, aqui especificamente na área da saúde necessita ter.

4.4.6 Utentes – Questões Genéricas, Quantitativas e Relacionais

Em se tratando dos utentes, tivemos em mente o fato do perfil dos entrevistados ser multifacetado, isto é, um corte da sociedade local, com entrevistados que têm diferentes formações escolares referentes a tipos e grau, distintos status sociais, raça e religião. Este perfil exige que se elabore um, questionário em si mais generalista e abrangente, deixando em segundo plano, aspectos categóricos de cunho técnico. As questões genéricas têm por objetivo analisar de forma geral e ampla os dados de utentes e de atendimentos a serem contemplados na visualização gráfica.

Nas questões de abrangência genérica tivemos os seguintes aspectos relacionados às respostas obtidas: com relação aos dados a serem visualizados graficamente as opções mais marcadas foram a de concessão de benefícios e agendamentos de procedimentos, conforme a figura abaixo nº. 24 ilustra os totalizadores; e com relação aos tipos de atendimentos, opção mais marcada foi a atendimentos por data.

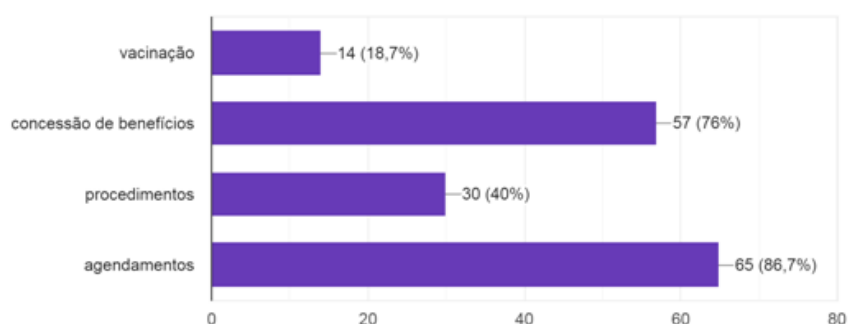


Figura 24: Gráfico de resposta – Tipos de dados importantes para serem visualizados.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

As questões quantitativas visaram identificar os dados brutos de quantidade de atendimentos, agendamentos e profissionais, para serem demonstrados em uma visualização gráfica. As respostas dos entrevistados apontaram para o fato de ser relevante visualizar os dados estatísticos dos atendimentos no Centro de Saúde, visualizar via gráficos os agendamentos de consultas e procedimentos, e responderam na maioria não ser importante e relevante visualizar graficamente a relação dos profissionais lotados no Centro de Saúde.

Pertinaz às questões de natureza temporal, enfatizamos que é um conjunto de questões objetivado para contemplar os aspectos de temporalidade, períodos de datas e horários numa abordagem de Visualização de Dados. As respostas dos questionários explicitaram os seguintes aspectos concernentes: a ampla maioria dos questionários apontou para a importância de visualizar graficamente o período de intervalo de datas e horários dos atendimentos, a importância de visualizar em gráficos o tempo de espera do utente para ser atendido, em consonância com a figura nº. 25 abaixo, onde demonstra o total das respostas obtidas. Os respondentes classificaram como sem relevância visualizar os atendimentos por período de cada profissional do Centro de Saúde.

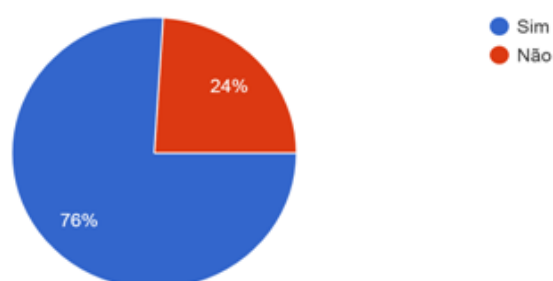


Figura 25: Gráfico de resposta – Visualizar graficamente o tempo de espera do utente para atendimento.

Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Nestes três blocos de questões voltadas aos utentes do Centro de Saúde (genéricas, quantitativas e temporais), vistas sob um espectro popular, sem o olhar técnico, apregoam o fato de que as respostas apontam para um viés mais de cunho informativo e de demandas, conforme detalhamos abaixo:

- Visualização gráfica dos dados referentes à de concessão de benefícios, agendamentos de procedimentos e atendimentos em quantitativos, por data, por profissional e dados estatísticos;
- visualização gráfica do período intervalar de datas e horários de atendimentos, o tempo médio de espera do utente para ser atendido;
- visualizar graficamente os atendimentos por período de cada profissional do Centro de Saúde.

Os requisitos levantados pertinentes as variáveis gerais, quantitativas e temporais concernem a visualização gráficas dos dados que municiará o utente de compe-

tências para informar-se a respeito das suas demandas de saúde, além de poder ter o conhecimento para efetuar o controle social, isto é, a fiscalização do serviço oferecido pelo ente público Municipal.

4.4.7 Utentes – Questões Relacionais e de Análise Gráfica

Conforme o já apregoado anteriormente, o perfil dos utentes, objeto de estudo nesta parte da abordagem é amplo e contempla várias realidades pessoais, sobre todos os aspectos, sejam eles sociais, educativos, econômicos, além de costumes e religião. Nas questões de natureza relacionais e de análise gráfica ensejamos identificar estas peculiaridades e traçar um padrão para contemplar visões distintas sob a ótica dos quantitativos das respostas do questionário.

O conjunto de questões relacionais visa estabelecer uma conexão e associativismos entre as variáveis importantes do ponto de vista do utente, referente ao serviço prestado, na área da saúde. As respostas dos entrevistados identificam que é importante registrarmos o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem de visualização gráfica. Quanto aos procedimentos realizados no Centro de Saúde, associados ao período e tipo de profissional, os entrevistados julgaram importante ser demonstrado numa visualização gráfica de dados. E pertinente aos tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês, os entrevistados não julgaram importante ser contemplado numa amostragem de visualização gráfica de dados.

Referente às questões de Análise Gráfica, são um conjunto de questões objetiva perceber o que o utente leva em conta numa análise gráfica, os tipos de gráficos e as suas formas de apresentações numa Visualização de Dados. Em outros termos seriam simplesmente que imagens representativas (gráficos) dos dados melhor se adequam numa aplicação de amostragem.

Levando em conta o questionamento de que tipos de gráficos melhor representam os dados, receberam maiores marcações as opções: barras, pizza e relacional,

receberam também marcações significativas às opções: área, colunas e linhas, conforme ilustra a figura nº. 26 abaixo. Os gráficos 3D foram classificados de acordo com os entrevistados como os mais úteis numa amostragem de Visualização de Dados.

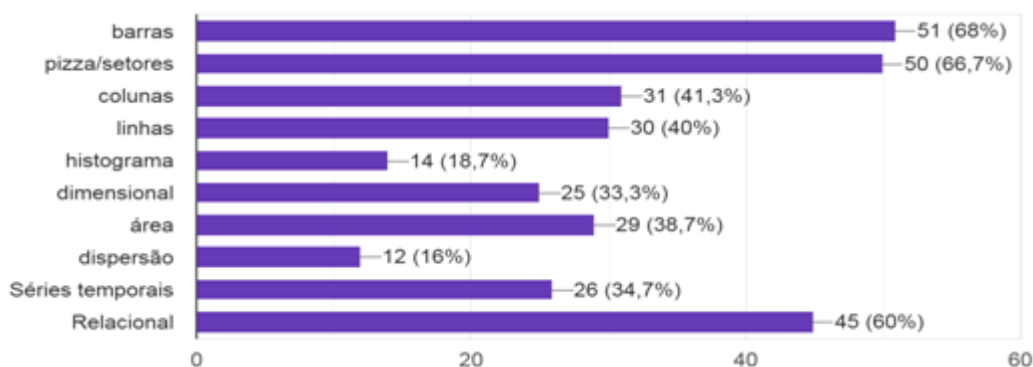


Figura 26: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

E a respeito das tecnologias, a opinião dos entrevistados destacou as opções pertinentes a correlacionamento das informações e 3D, conforme a figura nº. 27 abaixo explicita.



Figura 27 Gráfico de resposta – Tipos de tecnologia dos gráficos a serem adotadas.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Nos dois blocos de questões, relacionais e de análise gráfica, e levando em conta o perfil dos entrevistados caracteristicamente multifacetados, tivemos o seguinte panorama a ser destacado conforme segue:

- Visualizar graficamente o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem;
- visualizar graficamente os procedimentos realizados associando-os com o período e tipo de profissional;

- os tipos de gráficos a serem utilizados numa abordagem de Visualização de Dados são os seguintes: barras, pizza e relacional; e em segundo plano os de: área, colunas e linhas;
- na aplicação gráfica de amostragem de dados adotar as tecnologias 3 D e de correlacionamento das informação.

Há de se destacar os seguintes aspectos pertinentes à exploração destas duas variáveis do ponto de vista do utente. A visualização gráfica intervalar de datas e horários dos atendimentos é sumariamente importante ser contemplada no projeto, associadas ao período e o tipo de profissional que realizou o procedimento. A multiplicidade dos tipos de gráficos “escolhidos” para a representação dos dados a serem visualizados, atestam o multifacetado perfil dos entrevistados. E a adoção de tecnologias de 3D, visualmente mais atrativa aos olhos, bem como a tecnologia de correlacionamento da informação na Visualização de Dados.

4.4.8 Profissionais de Saúde – Questões Genéricas

Os Profissionais de Saúde, obviamente representam um segmento de carácter técnico pertinente à área. E diferem dos já analisados, os gestores e utentes, pois os primeiros munem-se dos dados e informações para traçar objetivos e auxiliar no complexo processo decisório e enquanto os últimos fazem uso dos dados para informa-se e efetuar a fiscalização do serviço prestado.

Estas questões introdutórias objetivam obter informações de cunho pessoal a respeito das generalidades da Visualização de Dados, num aspecto mais superficial. Em resposta ao questionamento de quais dados de atendimento seriam mais relevantes de serem contemplados numa aplicação de Visualização de Dados, as opções marcadas pelos entrevistados foram: dados médicos gerais, triagem e procedimentos; conforme ilustra a figura nº. 28 da página seguinte.

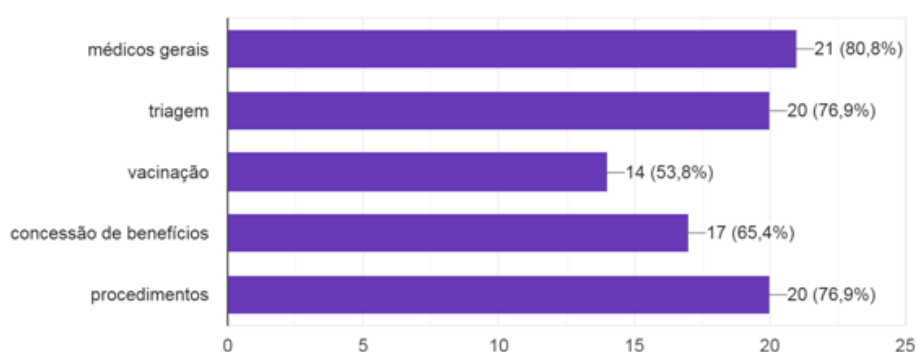


Figura 28: Gráfico de resposta – Dados relevantes a serem visualizados.

Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Tangentemente a respeito do questionamento da importância de visualizarem-se graficamente dados a respeito da concessão de benefícios (exames especializados), as respostas foram amplamente positivas ressaltando a relevância desta funcionalidade.

No subitem tipificação dos dados, objetamos procedermos com uma pesquisa a respeito dos tipos de dados que são importantes serem visualizados, conforme se apresentam. As perguntas concernentes a este subitem tem o seguinte conteúdo: que os dados pessoais dos utentes seriam importantes serem priorizados numa abordagem gráfica, tiveram respostas dos entrevistados com mais marcações, da idade e altura. Tratando-se da temática vacinação, foi questionado a respeito de quais dados relevantes seriam visualizados, a opção com maior marcação foi, tipo de vacina, profissional e período.

No subitem visualização gráfica, é um conjunto de questões na qual traçamos um plano a respeito dos dados que são importantes serem visualizados graficamente numa aplicação, sob a ótica genérica. As respostas aos questionamentos deste conjunto de perguntas sinalizaram para os seguintes aspectos; os dados da triagem do utente, aplicação de vacinas, procedimentos realizados por cada profissional individual e faixa etária dos utentes, são importantes serem visualizados por intermédio de gráficos.

Referente aos subitens (blocos) de perguntas, que são pertinentes aos dados genéricos temos os seguintes pontos a destacar sob a forma objetiva, conforme o elencado abaixo:

- Visualizar graficamente os dados médicos gerais, triagem e procedimentos do utente;
- visualizar graficamente os dados pertinentes à concessão de benefícios;
- visualizar graficamente com ênfase os dados pessoais do utentes tangentes à altura e idade;
- visualizar graficamente os dados de vacinação, especificamente: tipos de vacina, profissional que ministrou e período;
- visualizar graficamente dados de triagem, faixa etária dos utentes e procedimentos realizados por cada profissional sob forma individualizada.

O aspecto genérico desta abordagem abre um leque amplificador referente aos termos cômicos e concludentes desta parte do trabalho. A abordagem de Visualização de Dados na área da Saúde e específica deste objeto de estudo, deve necessariamente priorizar os aspectos de natureza técnica, destacando os dados médicos gerais do utente incluindo neste cabedal a triagem e procedimentos realizados, concessão de benefícios (exames especializados), dados pessoais do utente, dados de vacinação e a produção individualizada de cada profissional, para fins de análise técnica. Explicita-se desta forma o viés mais técnico em detrimento ao social e ao de gestão.

4.4.9 Profissionais de Saúde – Questões Quantitativas

Estas questões visam avaliar sob a ótica quantitativa os aspectos e impressões pessoais do entrevistado no que tange aos procedimentos realizados, por parte dos profissionais de saúde. Em questionamento, destacou-se que a ampla maioria dos entrevistados enfatizou a importância de visualizar graficamente os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês, e bem como visualizar os dados da concessão de benefícios ao utente.

No conjunto de questões pertinente ao subitem visualização gráfica, desejamos verificar nos aspectos quantitativos, o que realmente é importante ser visualizado em um gráfico. As respostas apontaram para os seguintes resultados: os totais gerais de atendimentos devem ser visualizados em gráficos, conforme figura nº. 29 da página seguinte; entretanto a pesquisa apontou para o fato dos entrevistados não julgarem relevantes os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), sejam quantificados por atendimento e visualizados em gráfico, além de correlacionarmos com o seu respectivo atendimento associado para fins de contabilização e visualização.

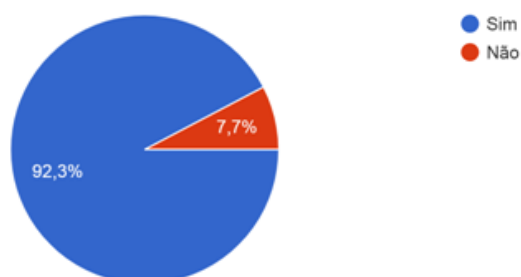


Figura 29: Gráfico de resposta – Totais de atendimentos serem visualizados graficamente.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Com relação à concessão de benefícios os dados dos utentes mais importantes de serem contemplados numa abordagem, sob a ótica dos entrevistados foram os seguintes: tipificação do exame, especialidade e data do exame, a figura nº. 30 abaixo ilustra as respostas obtidas; bem como destacou-se a importância de demonstrar graficamente os percentuais pertinentes à concessão de benefícios.

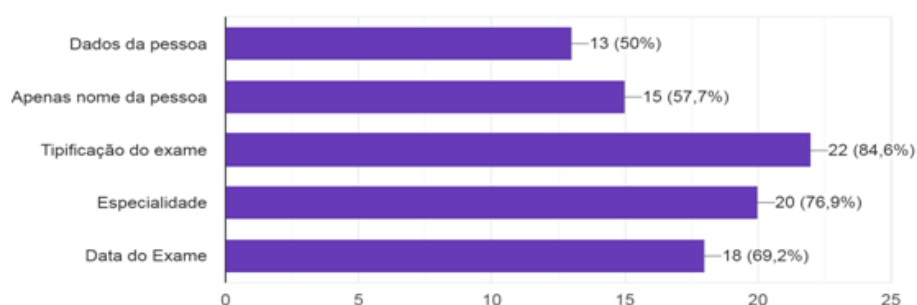


Figura 30: Gráfico de resposta – Tipo de conteúdo da concessão de benefício ser visualizado.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Referente às questões de aspecto quantitativo, há indubitavelmente as seguintes pautações a serem realizadas, sob o espectro objetivo e coadunado a esta abordagem, conforme o elencado:

- Visualizar graficamente, a tipificação de procedimentos de cada profissional no mês, e a concessão de benefícios pertinente ao utente;
- visualizar graficamente, os totais gerais de atendimentos, tipificação, especialidade e data do exame (concessão de benefício);
- visualizar graficamente, dados percentuais pertinentes à concessão de benefícios.

Os dados quantitativos pertinentes aos números do Centro de Saúde têm a utilidade técnica sobre a ótica dos profissionais de saúde. Ressalta-se que a visualização dos procedimentos, os totalizadores de atendimentos e dados pertinentes à concessão de benefícios, são os fatores mais relevantes que foram explicitados nos resultados finais da quantificação desta variável (quantitativa).

4.4.10 Profissionais de Saúde – Questões de Temporalidade

As questões que desvelam a variável Temporalidade, concebidas para serem apreciadas e respondidas pelos Profissionais de Saúde, subdividem-se em subitens para fins organizativos e melhores entendíveis. No subitem registro de tempo/período, o conjunto de questões objetiva enfatizar os aspectos da temporalidade, associada a um determinado período para registro numa visualização gráfica. A ampla maioria dos entrevistados destacou que é importante registrar e demonstrar por intermédio de gráficos o tempo de espera do utente para ser atendido no Centro de Saúde ilustrado pela figura nº. 31, da página seguinte; o período de intervalar entre datas e horários dos atendimentos; e os totalizadores dos tipos de atendimentos no período (temporal) na abordagem de visualização gráfica.

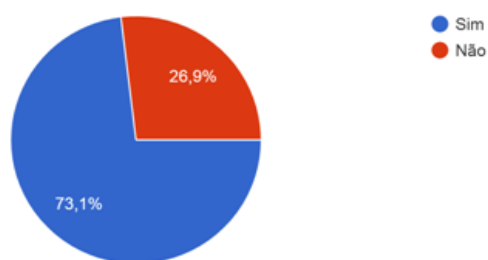


Figura 31: Gráfico de resposta – Visualização do tempo de espera do utente ser atendido.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Destacando o subitem aplicação de vacinas, concerne a um conjunto de questões dentro da variável temporalidade que objetiva levar em conta duas variantes, sendo a primeira a “aplicação de vacinas” e a segunda “temporalidade”, demonstradas numa visualização gráfica. As respostas dos questionários apontaram na sua maioria por considerar importante visualizar graficamente as vacinas ministradas no Centro de Saúde por período de tempo, em concordância com a figura nº. 32 abaixo na qual ilustra as respostas.

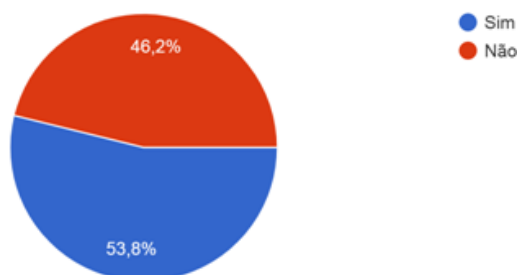


Figura 32: Gráfico de resposta – Tipos de vacinas ministradas no período visualização.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Pertinente ao subitem, concessão de benefícios, parte compositora do da variável temporalidade, é um conjunto de questões que visa identificar a relevância de demonstrar graficamente os números/dados referentes à concessão de benefícios, por período de tempo, de acordo com a ilustração da figura nº. 33 abaixo.

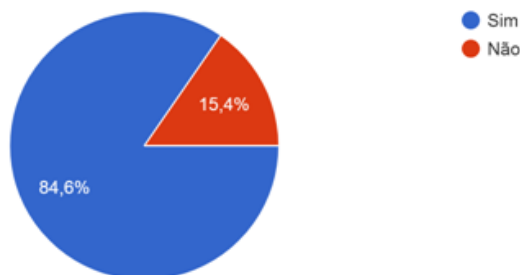


Figura 33: Gráfico de resposta – Demonstração gráfica pertinente à concessão de benefícios.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

No espectro da temporalidade, torna-se importante destacarmos que os dados produzidos no Centro de Saúde, invariavelmente têm maior valor se visualizados sob a ótica temporal, nos itens seguintes pautamos objetivamente conforme segue:

- Visualizar graficamente, o tempo de espera do utente para ser atendido no Centro de Saúde, o período de intervalar entre datas e horários dos atendimentos; e os totalizadores dos tipos de atendimentos por período;
- visualizar graficamente, os dados das aplicações de vacinas, por utente, período de tempo e profissional que ministrou;
- visualizar graficamente, os dados da concessão de benefícios, em números totais por período de tempo.

Os dados associados à temporalidade, que se coadunam aos profissionais de saúde, objeto da pesquisa desta variável, demonstram os aspectos ressaltados pertinentes a o tempo de espera dos utentes para serem atendidos no Centro de Saúde, bem como o seus respectivos totais por período. Os dados referentes às vacinas associados ao período e profissional, e os aspecto referente a concessão de benefícios, também relativo e atrelado ao período temporal. A temporalidade explora estas variantes expostas que compõe o escopo da aplicação de Visualização de Dados.

4.4.11 Profissionais de Saúde – Questões Relacionais

As questões do cabedal relacional, objetivam neste subitem de análise gráfica, analisar os aspectos relacionais, pontuando os procedimentos e tipos de atendimentos do Centro de Saúde, sob a ótica dos profissionais de saúde. As questões respondidas explicitam que: segundo os entrevistados os procedimentos realizados no Centro de Saúde são melhores visualizados se relacionados com o período de tempo e o profissional que o realizou; bem como a natureza do atendimento atrelada ao profissional que realizou.

No subitem intitulado de inter-relação da amostragem, temos um conjunto de questões onde se estabelece a inter-relação entre as diferentes variantes (variáveis), que podem ser exploradas e demonstradas numa amostragem gráfica de Visualiza-

ção dos Dados. As respostas das questões enfatizaram no que tange à relação no Centro de Saúde do registro de tipo de atendimento X período X profissional, coadunado com a figura ilustrativa nº. 34 que segue; e atendimentos X período X procedimentos em uma amostragem gráfica, que os entrevistados julgaram importante ser contemplada.

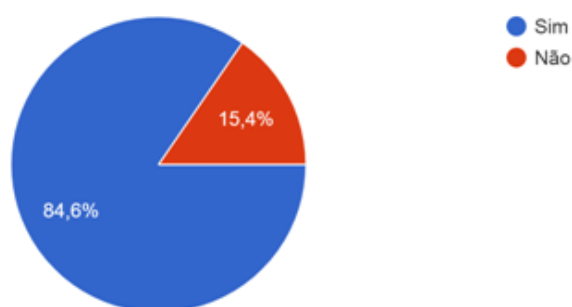


Figura 34 Gráfico de resposta – Procedimentos visualizados por período na análise gráfica.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Entretanto os entrevistados não permearam pela importância de levar em conta numa aplicação de Visualização de Dados, os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças) por atendimento X quantidade de atendimento X período; e tipo de atendimento X período X CID.

Com relação ao utente, os dados relacionais de paciente X faixa etária X endereço do paciente X período de atendimento, tiveram a maior marcação por parte dos profissionais, a fim de ser contemplado numa aplicação gráfica, ilustrado pela figura nº. 35 da página seguinte.

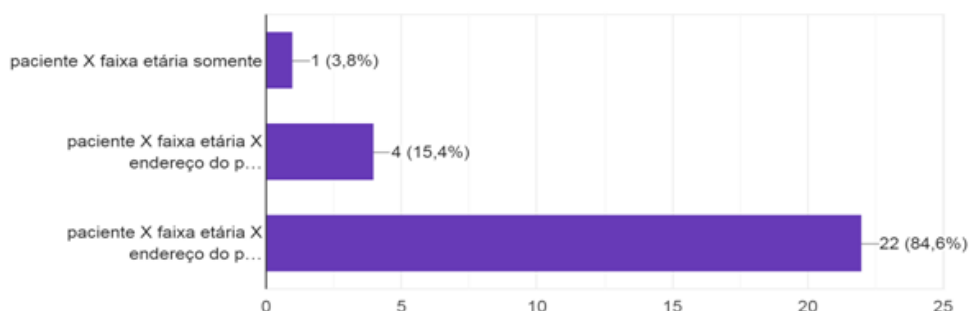


Figura 35 Gráfico de resposta – Dados relacionais do utente visualizados graficamente.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Referente às vacinas os dados relacionais a serem considerados numa amostragem de aplicação gráficas com maior marcação pelos entrevistados são as seguintes: tipos de vacinas X período X profissional.

E a respeito da concessão de benefícios, os entrevistados marcaram na ampla maioria as seguintes opções relacionais: paciente X tipo de benefício X grupo de benefício X período, conforme graficamente a figura nº. 36 ilustra abaixo.

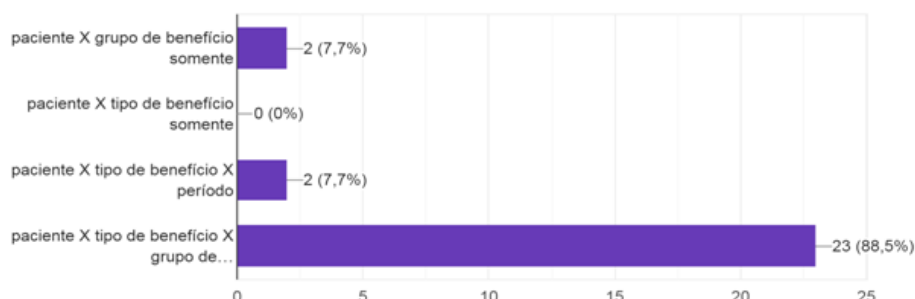


Figura 36: Gráfico de resposta – Dados relacionais do utente concessão de benefícios.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

As questões relacionais pautadas evidenciam o aspecto da relação intrínseca entre as variáveis propostas no questionário. Abaixo listamos objetivamente estes aspectos identificados nesta abordagem:

- Visualizar graficamente, os procedimentos realizados no Centro de Saúde, relacionando-os com período temporal, o profissional de realizou-o e a sua natureza (tipo);
- visualizar graficamente, o registro de tipo de atendimento X período X profissional; e atendimentos X período X procedimentos, pertinaz ao Centro de Saúde;
- visualizar graficamente, os dados relacionais de paciente X faixa etária X endereço do paciente X período de atendimento;
- visualizar graficamente, os dados relacionais de tipos de vacinas X período X profissional;
- visualizar graficamente, os dados relacionais de concessão de benefícios, com as seguintes variáveis: paciente X tipo de benefício X grupo de benefício X período.

A variável relacional é um instrumental importante num projeto de amostragem gráfica. Ela possibilita explorar abertamente os dados que podem até serem de naturezas distintas, mas que relacionados invariavelmente contribuem de forma significativa para enriquecer a informação e criar campo fértil para extrair conhecimento. Os profissionais de saúde, já são detentores de um olhar mais “clínico” e tecnicista a

respeito dos dados, possibilitando a relação entre variáveis, que será sumariamente perspicaz para incrementar uma aplicação de Visualização de Dados, tratando-se aqui em específico de dados na área da saúde.

4.4.12 Profissionais de Saúde – Questões de Análise Gráfica

A variável análise gráfica, aqui proposta nesta abordagem, visa elucidar de uma forma íntima e relevante às impressões dos profissionais de saúde sobre os aspectos visuais e tecnológicos a respeito da Visualização de Dados.

O conjunto de perguntas enseja identificarmos os aspectos “pessoais” que permeiam uma análise gráfica intuindo construirmos uma aplicação de Visualização de Dados como os tipos de dados, dinamicidade, etc. Além da tipificação de gráficos mais relevantes para contemplar numa aplicação.

Tangente aos tipos de gráficos que melhor visualmente assimilam uma representação de dados, os respondentes marcaram como opção (opções com número maior que cinquenta por cento das marcações) os seguintes: relacional, barras, linhas, pizza e dimensional, em concordância com a figura nº. 37 ilustra na página seguinte.

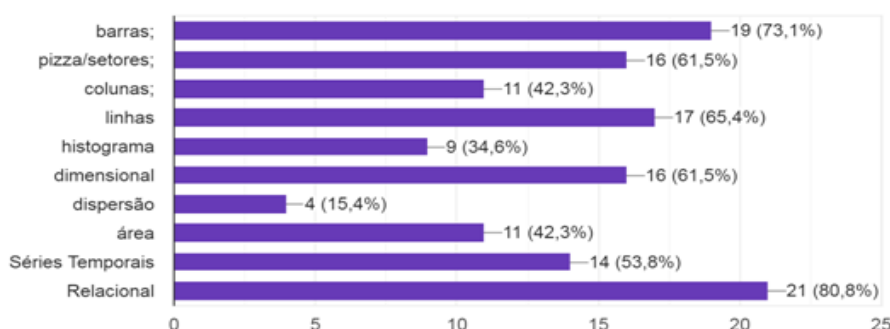


Figura 37: Gráfico de resposta – Tipos de Gráficos melhor representam os dados.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

A ampla maioria dos entrevistados respondeu que os gráficos em 3D, são visualmente mais atrativos para representar dados. Com relação às tecnologias a serem adotadas para a visualização, tivemos a grande marcação das três opções propostas neste estudo, da ordem de mais de setenta por cento (70%) de marcações, con-

forme as citamos por ordem de maiores percentuais: correlação de informações, 3D e interatividade, ilustra-se a respeito da figura nº. 38 abaixo.

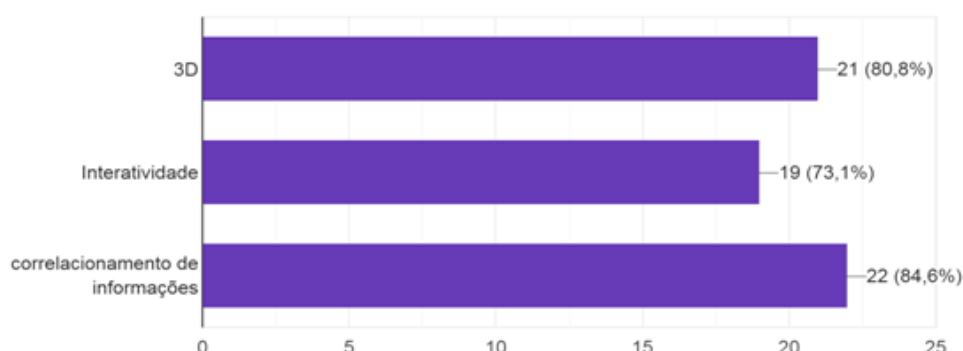


Figura 38: Gráfico de resposta – Tecnologias na Visualização de Dados.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

Demonstrou-se também, com as respostas que a dinamicidade de um gráfico é importante para Visualização de Dados gráfica. A respeito da aplicação dos gráficos nightingaleanos, para ilustrar graficamente as variáveis quali-quantitativas temporais, envolvendo um determinado período (ano, mês), teve a marcação da maioria dos entrevistados (76,9%), como a figura nº. 39 ilustra na página seguinte.

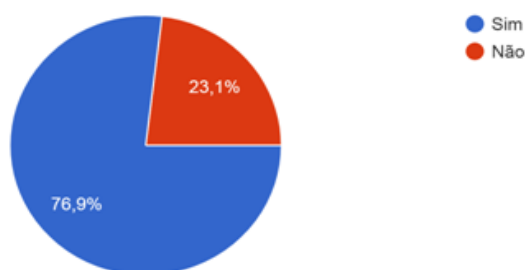


Figura 39 Gráfico de resposta – gráficos nightingaleanos.
Fonte: Geração de Gráficos do GoogleForms.

A modelagem multidimensional no que tange aos entrevistados teve maior marcação (65,4%), para ser utilizada no projeto de aplicação para Visualização de Dados. E por final, a pluralidade de tipos de gráficos foi marcada pelos respondentes (69,2%), como importante para a Visualização de Dados, objetando uma análise comparativa dos mesmos (dados).

Pertinente à análise gráfica é salutar e importante discorrermos a respeito dos pontos elencados nesta análise para fins de aplicabilidade e objetividade nas asserções a serem tecidas, conforme seguem:

- A tipificação dos gráficos que são mais atrativos e melhor representam os dados de uma visualização são as seguintes: relacional, barras, linhas, pizza e dimensional; bem como os gráficos em 3D, são também visualmente mais atrativos para representar dados.
- as tecnologias adotadas para representar os dados, e um processo de visualização de cunho gráfico, são as seguintes: corelação de informações, 3D e interatividade; acompanhada dinamicidade da representação gráfica;
- a adoção dos gráficos nightingaleanos, são importantes para fins de ilustrar graficamente as variáveis qualiquantitativas temporais, envolvendo um determinado período (ano, mês), em uma Visualização de Dados de saúde;
- a modelagem multidimensional para a Visualização de Dados é relevante com vistas a representar os dados da área da saúde;
- a pluralidade da tipificação de gráficos é importante numa análise consentânea à Visualização de Dados, quando comparamos mesmos dados em distintos gráficos.

À análise gráfica na qual tratamos especificamente as respostas dos questionários dos profissionais de saúde, serve como marco basilar para o ponto de partida da construção de uma aplicação de Visualização de Dados. Evidentemente que em conjunto com as demais dimensões variáveis exploradas neste trabalho compõe o quadro geral, mas devido a sua abordagem de tipos de gráficos e tecnologias para representar os dados, torna-se um aspecto gênese quando se pensa em projetar uma aplicação. Notamos e identificamos que os entrevistados, muito em conta pelo seu perfil (técnico na área da saúde), abrem um leque horizontal espraído para experimentar a respeito dos tipos de gráficos para representar os dados, à adoção de tecnologias e demais particularidades como: gráficos nightingaleanos e modelagem multidimensional dos dados.

4.5 Resultados da Análise da Pesquisa Sumarizados

Os resultados da análise dos questionários foram dispostos esquematicamente por meio de tabelas objetivas e sumarizados. Para cada ator foram definidas cinco (05) variáveis distintas em blocos de questões do questionário de cada um (individualizado), conforme a nominativa: genéricas, quantitativas, temporalidade, relacionais e de análise gráfica, onde foi coadunado à Visualização de Dados, com os dados produzidos no Centro de Saúde. Uma vez que no questionário primário já havíamos definido-as de forma ainda incipiente. Com base nesta estruturação ensejamos analisar a apresentar os resultados subdivididos em dimensionalidades, intuindo ser um ponto facilitador compreensibilidade da análise propositiva, no que tange à identificação dos dados da saúde mais importantes a serem contemplados numa abordagem de visualização, e identificar os tipos de gráficos que melhor representam os dados. Optamos por expor as considerações conclusivas por meio de tabela explicativa a fim de corroborar para a melhor visualização e sistematização das colocações.

Na tabela seguinte estão as conclusões a respeito dos Gestores da área da Saúde.

Ator do Sistema	Variável	Dados e Tipos de Gráficos Relevantes a serem Visualizados
	Genérica	<ul style="list-style-type: none"> • Registros médicos gerais; • Concessão de benefícios (exames especializados), com nome das clínicas em que o utente foi encaminhado e procedimentos pertinente ao utente, com valores financeiros e os tipos de exames realizados; • Atendimentos por data, por profissional e panorama mensal;

Gestores	Quantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Totais de concessão de benefícios aos utentes; • Totais de atendimentos do Centro de Saúde;
	Temporalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Atendimentos por período (diário, semanal, mensal, anual), com intervalos de datas e horários de cada profissional do Centro de Saúde;
	Relacional	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar os dados do utente, período (mês), tipificação do procedimento e profissional de o realizou no âmbito do Centro de Saúde.
	Análise Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de gráficos que melhor representar os dados identificados como importantes: barras, pizza, linhas, área e relacionamento. • Adoção da tecnologia 3D para Visualização de Dados; • Dinamicidade dos gráficos e a sua pluralidade representam melhor os dados.

Tabela 1 Gestores da Área da Saúde.
Fonte: Autor.

O identificado na análise dos questionários respondidos pela Gestão da Área da Saúde explicita a ênfase e ponto de vista do Setor Administrativo e que define as diretrizes da política da saúde. Prioriza uma Visualização de Dados mais voltada a aspectos generalistas, controle financeiro, e da produção por período do Centro de Saúde. Em outras palavras objetam visualizar um quadro geral dos dados e pontuam no que tange ao específico, as questões financeiras e de números de produção (atendimentos). Nas questões de análise gráfica, priorizam uma pluralidade de tipos de gráficos e dinamicidade para visualização, bem como à adoção de tecnologia 3D;

Em se tratando dos utentes, tivemos em mente o fato do perfil dos entrevistados ser multifacetado, e isto impactou tanto na concepção das questões quanto no resultado final, abaixo segue as considerações conclusivas deste ator do sistema.

Ator do Sistema	Variável	Dados e Tipos de Gráficos Relevantes a serem Visualizados
Utentes	Genérica	<ul style="list-style-type: none"> Dados pertinentes à concessão de benefícios; Agendamentos de procedimentos;
	Quantitativa	<ul style="list-style-type: none"> Totais de atendimentos e dados estatísticos;
	Temporalidade	<ul style="list-style-type: none"> Atendimentos por data e horário; Registro do tempo médio de espera para o utente ser atendido; Atendimentos por período que cada profissional do Centro de Saúde realizou;
	Relacional	<ul style="list-style-type: none"> Período por intervalo de datas e horários dos atendimentos; Procedimentos realizados associando-os com o período e tipo de profissional;
	Análise Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de gráficos que melhor representar os dados identificados como importantes: barras, pizza e relacional; e em segundo plano: área, colunas e linhas; Adoção de tecnologias 3D e correlacionamento de informação;

Tabela 2: Utentes.
Fonte: Autor.

Os requisitos levantados pertinentes ao utente, no concernente a visualização gráfica dos dados, indica que o mesmo deseja informar-se a respeito das suas demandas de saúde, além de poder ter o conhecimento informativo para realizar de

forma mais segura o controle social, isto é, a fiscalização do serviço ofertado pelo ente público Municipal. Referente à multiplicidade dos tipos de gráficos “escolhidos” para a representação dos dados a serem visualizados, atestam o multifacetado perfil dos entrevistados. Pertinaz aos Profissionais de Saúde há sim um viés mais técnico e denso no teor das questões, abaixo prosseguimos com a tabela onde identificamos as particularidades deste ator do sistema.

Ator do Sistema	Variável	Dados e Tipos de Gráficos Relevantes a serem Visualizados
Profissionais de Saúde	Genérica	<ul style="list-style-type: none"> • Dados médicos gerais, triagem e procedimentos do utente; • Concessão de benefícios aos utentes; • Dados pessoais dos utentes; • Dados de vacina do utente (tipos de vacina, profissional que ministrou e período); • Dados de triagem, faixa etária dos utentes e procedimentos realizados por cada profissional sob forma individualizada.
	Quantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Dados da tipificação de procedimentos realizados por profissional no mês; • Totais gerais dos atendimentos; • Dados pertinentes à concessão de benefícios: utente encaminhado, e tipo, especialidade e data do exame; • Apresentar em percentuais os dados relativos à concessão de benefícios;
	Temporalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Dados do tempo de espera do utente por: período intervalar entre datas e horários dos atendimentos; • Dados totalizadores dos tipos de atendi-

		<p>mentos por período;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados de vacinas, por utente, período de tempo e profissional que realizou o procedimento; • Dados da concessão de benefícios, em números totais por temporalidade;
	Relacional	<ul style="list-style-type: none"> • Dados dos procedimentos relacionados com: período temporal, o profissional de realizou-o e a sua natureza (tipo); • Registro de tipo de atendimento X período X profissional; e atendimentos X período X procedimentos; • Dados relacionais de paciente X faixa etária X endereço do paciente X período de atendimento; • Dados relacionais de tipos de vacinas X período X profissional; • Dados relacionais de concessão de benefícios, com as seguintes variáveis: paciente X tipo de benefício X grupo de benefício X período;
	Análise Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de gráficos que melhor representar os dados identificados como importantes: relacional, barras, linhas, pizza e dimensional; • Tecnologia para a Visualização dos Dados a serem adotadas: correlação de informações, 3D e interatividade; • Adoção de gráficos nightingaleanos para ilustrar graficamente as variáveis qualitativas temporais;

		<ul style="list-style-type: none"> • Modelagem multidimensional dos dados; • Pluralidade dos tipos de gráficos para a amostragem de Visualização;
--	--	---

Tabela 3: Profissionais de Saúde.
Fonte: Autor.

O viés conclusivo a respeito da análise das ilações identificadas a respeito das respostas dos profissionais de saúde clarificam o seguinte aspecto, a complexidade e a tecnicidade dos dados que estes atores personificados nesta abordagem ensinam visualizar. Há indubitavelmente explícita opção pelos dados mais técnicos e detrimento às questões de cunho sociais e de gestão. No relativo às questões de análise gráfica, identificamos que os entrevistados, é importante salientar o seu perfil (técnico na área da saúde), abrem um leque horizontal de contornos amplos, para experimentar a respeito dos tipos de gráficos de representação dos dados, à adoção de tecnologias e demais particularidades como: gráficos nightingaleanos e modelagem multidimensional dos dados.

4.6 Algumas Colocações a Respeito da Análise dos Dados

As ilações a respeito da análise dos dados apregoam em linhas gerais que uma aplicação de Visualização de Dados para à Área da Saúde deve necessariamente contemplar além de uma pluralidade de tipificações de gráficos e tecnologias dinâmicas, variáveis e agrupamentos distintos de naturezas de dados produzidos no âmbito do Centro de Saúde.

Conforme o já mencionado no teor desta abordagem, inclusive na parte inicial do presente Capítulo, a composição do questionário primitivo deu-se por meio de diálogos travados com a Equipe do Centro Municipal de Saúde, mais especificamente com a Chefia da Enfermagem na qual tem a responsabilidade técnica geral do estabelecimento. Inicialmente foi concebido um questionário piloto (conforme Anexo I) com questões ainda incipientes e desprovidas de maior profundidade na temática,

entretanto serviram para fins introdutórios, intuindo indubitavelmente preparar terreno para o questionário vindouro a ser aplicado.

Concernente ainda à análise dos dados levantados no questionário, optamos por resumir algumas questões e colocá-las em evidência textualmente, objetivando enriquecer e dinamizar visualmente a abordagem.

Condizente aos utentes, evidentemente tivemos um número expressivo de respostas, dado o fato de haver um número elevado de usuários do Sistema Municipal de Saúde, e de trabalharmos conjuntamente com os Agentes Comunitários de Saúde do Município, para informar e disseminar a respeito da pesquisa em questão.

Os atores locais (Profissionais de Saúde, Gestão e Utentes), têm distintos pontos de vista e opiniões a respeito da Visualização de Dados, pelo fato de que veem os mesmos dados com diferentes olhares. Ensejam terem informações que os auxiliem nas suas rotinas diárias, sejam elas profissionais ou de usuários do Sistema de Saúde, especificamente; técnicas, gestoras e de tomadas de decisão ou fiscalizadora.

Finalizamos cada análise de cada variável (genérica, quantitativa, temporal, relacional e análise gráfica), pertinente a cada ator, além da descrição objetiva em itens dos resultados, com uma abordagem textual das impressões e algumas pinceladas conclusivas a respeito dos resultados obtidos. A seguir discutiremos a respeito de uma proposta de estrutura para uma aplicação de Visualização de Dados.

4.7 Proposta de Estrutura de Aplicação para Visualização de Dados na área da Saúde

Uma aplicação para Visualização de Dados voltada para a área da Saúde, evidentemente deve levar em conta as questões gerais a respeito da visualização, e conforme já delineamos neste trabalho, a proposta é munir-se de gráficos para promover a demonstrabilidade dos dados produzidos no Centro de Saúde de Paulo Bento, considerando genericamente os três atores desta abordagem. Tangente ao processamento da Visualização dos Dados é significativo destacar que é um proces-

so atrelado a várias áreas do saber humano, transitando pela psicologia, teoria do conhecimento, estatística, matemática, gestão, informática, computação gráfica e IA, para atermo-nos às principais. Todo esse cabedal de áreas do conhecimento faz-se necessário ser considerado quando se objetiva projetar aplicações de visualizações eficientes e interessantes.

A estrutura de Visualização de Dados parte primeiramente da organização dos dados “brutos”, para em seguida serem visualizados em tabelas textuais. O passo seguinte é estruturá-los na forma visual, representando os dados através de gráficos. A percepção cognitiva do observador, no caso os atores do sistema (profissionais de saúde, gestão e utentes), transformam as imagens dos gráficos que representam os dados estruturados do Centro de Saúde em objetos entendíveis e cognoscíveis, extraindo informação e posteriormente gerando o conhecimento a cerca da representação simbólica.

Na figura 40 (fonte do autor) da página seguinte, há a proposição de uma estrutura básica de Visualização de Dados, coadunada com o levantamento do estado da arte. Na estrutura representada na referenciada figura ilustrativa, temos destacados os aspectos de transformação dos dados brutos e aleatórios, em tabelas de dados estruturadas, findada estas etapas são efetuadas as definições estruturantes visuais, isto é os gráficos demonstrativos dos dados das tabelas. A etapa seguinte é o processamento visual, que tange na visualização do observador e os seus processos cognitivos de inferência racional e dedutiva. A interação dá-se por meio do observador na estrutura gráfica visual, onde poderá selecionar dos dados estruturados em tabelas, alterando o modo visualizador.

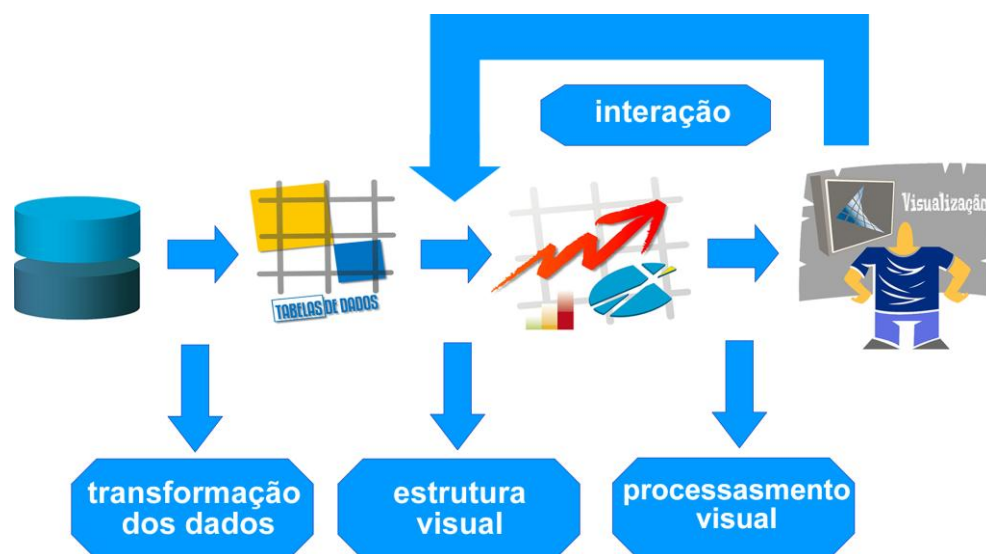


Figura 40: Proposta de Estrutura de Visualização de Dados.
Fonte: Autor.

Nesta proposta de aplicação de Visualização de Dados e considerando que as questões de tecnologias de interatividade foram elencadas nos questionários, objetivamos adotar a técnica de interação destacada no estado da arte (Vaz & Carvalho, 2004), denominada de *Brushing*. Esta técnica enseja transformar os dados, e selecionar na tela dados pontuais ou generalistas. Possibilita a funcionalidade de identificação de características dos dados, e traça uma investigação das suas relações entre variáveis. Há também de levarmos em conta à adoção da técnica 3D nesta proposta de Visualização de Dados.

Optamos pela adoção desta técnica em detrimento das demais, tendo em vista a particularidade identificada na pesquisa (tecnologias interativas e de relacionais entre variáveis). A referida técnica é flexível, pois possibilita selecionarmos dados específicos e/ou gerais, identificando as suas características e possibilitando estabelecer correlação entre as variáveis.

Pertinente às tendências em análise de dados, seguimos aqui o apregoado por Nhuch, 2014, destacado no estado da arte, onde seguiremos duas delas. A primeira estruturar a Aplicação de Visualização de Dados para todos os Profissionais de Saúde e Nível de Gestão, com acesso seguro definido por níveis de acessos, com vistas a disseminar e democratizar as informações gráficas em saúde. E a segunda tendência, focar também no utente, para melhorar o serviço prestado, tendo como

metas além da satisfação dos usuários, também a redução de custos operacionais, para poder reinvestir os valores financeiros em novos projetos na área da saúde.

Quanto aos gráficos, temos que ter em mente no momento da estruturação da aplicação de Visualização, as asseverações de Pereira & Tanaka, 1990, citadas no estado da arte: “[...] três características para a construção de um gráfico: simplicidade, clareza e veracidade.” Pertinente à interação entre as distintas variáveis, aspecto este destacado nos resultados da analíticos, utilizar-se-ão gráficos em linhas em detrimento aos demais tipos, por propiciarem num mesmo espaço correlacionar dados, e não poluir em demasia a Visualização do observador confundindo-o em seu intrincado processo cognitivo.

Pertinente á interatividade no processo de Visualização de Dados, é segundo o levantamento do estado da arte, pertinaz o emprego de gráficos mapeados em regiões delimitadas e clicáveis, proporcionando explorarmos na visualização informações adicionais.

Capítulo 5: Conclusões

O poder das imagens moldou e continua moldando a sociedade humana. É intrínseco da espécie *homo sapiens sapiens*, expressar-se através de representações visuais que insopitavelmente assumem significância quando visualizadas e potentes transmitem uma mensagem. A mensagem emanada não necessariamente poderá atingir o objetivo do seu autor, isto porque o observador tem a sua própria realidade e cognição, únicas, o que particulariza em muito a sua interpretação dos “sinais pictóricos” que visualiza. Este prelúdio conclusivo inicial enseja e atenta para um aspecto já enraizado em nossas mentes, o aspecto que a visualização de imagens e a atribuição de valor simbólico a elas, via processamento de dados e informações mentais, atribui significância para a imagem visualizada.

A Visualização de Dados, assenta-se em dois pontos fundamentais, o primeiro os dados em si, representados graficamente por imagens, e o segundo o caráter singular, íntimo e puramente abstrativo da interpretação do observador. Temos desta forma o pináculo interpretativo da temática da Visualização de Dados, colocado sob uma roupagem objetiva e elucidativa. A Visualização de Dados por meio de gráficos nos possibilita observarmos padrões que se apresentavam ocultos, quando os mesmos dados são representados por tabelas e amostragens textuais. No tangente ao processo de Visualização de Dados, há indubitavelmente um verdadeiro mosaico de saberes que compõe o seu corpo de conhecimento, áreas de uma forma geral ligada à informática (processamento de dados), estatística, matemática, psicologia e artes. Conclusivamente é relevante termos mesmo que superficial o domínio destas áreas para projetarmos e definirmos sistemas de Visualização de Dados eficientes.

Tomando como pressuposto os pontos fundamentais para a Visualização de Dados e enfaticamente tratando-se da questão dos sentidos, é impreterível parafrasearmos Carl Gustav Jung “Quando a mente explora um símbolo, é conduzida a ideias que estão fora do alcance da nossa razão.” A referida citação de Jung constante no teor do levantamento do estado da arte desta abordagem, visa concluirmos que a capacidade interpretativa do indivíduo é ainda imensurável no que tange à compreensão e a razoabilidade, restringe-se sim à individualidade de cada um, e é

carregada de subjetivismo. Dentro deste contexto de viés psicológico e conceitual, temos as representações gráficas de dados, idealizadas inicialmente por William Playfair, e que se coadunam com os gráficos atuais, onde os dados são categorizados e representados por diferentes cores, contribuindo para o enriquecimento visual da representação. Os gráficos ensinam representar os dados que outrora eram “brutos” e totalmente desprovidos de estruturação, em informação visual significativa e interpretável do ponto de vista do observador. Visto sob o prisma da ilustração visual e representação estatística os gráficos primam pela inteligibilidade e simplificação dos dados, possibilitando ao observador interpretá-los e poder desvelar o conhecimento ali explicitado que outrora estava obscuro sob a égide de dados e tabelas intrincados. Um determinado gráfico somente é eficiente se unir o design com a representação entendível do sentido dos dados, facilitando assim a sua interpretação.

Os aspectos da percepção visual do indivíduo, cingidos com as representações gráficas dos dados, compõe o teatro conceitual da Visualização de Dados. A gênese desta abordagem refere-se à Visualização de Dados na área da Saúde, tema em voga na atualidade. A produção exponencial de dados na área da Saúde exige a concepção e construção de aplicações que possibilitem “garimpar” informações de veras ocultas.. ..

Os dados advindos da área da saúde são multivalorados e produzidos por vários ramos e especialidades, o que inviabiliza analisá-los sob o panorama generalista. Neste trabalho, tratando da sua abordagem prática, podemos perceber este aspecto, pois foi indubitavelmente necessário tratarmos o problema sob três pontos de vista delimitados, o utente (usuário do sistema de saúde), os profissionais de saúde e a gestão da área da saúde. A elaboração de um questionário piloto, bem como diálogos com a Equipe de Saúde, abordando à temática, fizeram com que clarificássemos à problemática e preparássemos terreno para o questionário final.

Concernente à parte prática da abordagem, procuramos coaduná-la com o levantamento já delimitado do estado da arte, com vistas a cingi-la com a teoria de natureza conceitual. Analisamos especificamente os dados produzidos no Centro de Saúde do Município de Paulo Bento, localizado no Estado do Rio Grande do Sul, no país Brasil. O Município é caracteristicamente de pequeno porte, a matriz econômica

é formada pela agropecuária e indústria, na questão populacional há a ampla predominância do descendente de europeu o “imigrante”.

No Centro de Saúde, atende-se à baixa e media complexidade, caracterizando-se como um polo de saúde local, onde há lotadas diferentes especialidades médicas, como clínica geral, pediatria, geriatria, obstetrícia e cardiologia, bem como outros profissionais como, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, psicólogo, odontólogo, farmacêutico, enfermeira, nutricionista e educador físico, laborando para a promoção e prevenção de saúde dos munícipes (utentes). Os profissionais de saúde constituem um objeto de estudo pertinaz à Visualização de Dados, é um dos atores do sistema, o questionário destinado a eles, tem contornos mais técnicos sobre gráficos e os dados produzidos no Centro de Saúde. À alta gestão constitui-se também em um ator do sistema, e o questionário destinado-los, trás no seu bojo questões de análise financeira e de gestão da saúde, tendo indubitavelmente um viés técnico. Os utentes, dizem respeito aos usuários do Sistema de Saúde, o seu perfil é multivalorado, são diversas formações, etnias, classes sociais, níveis de entendimento no geral, entre outros fatores que os diferem entre si. Para os utentes o questionário tem um perfil mais coloquial, abstendo-se das terminologias técnica, e com uma proposta mais voltada ao usuário em geral. A viabilização da aplicação do questionário para os utentes deu-se por meio da ação com os Agentes Comunitários de Saúde, vinculados ao Centro de Saúde e que visitam as famílias dos Munícipes mensalmente, e cada Agente tem a sua microárea de atuação, ou seja, um espaço territorial em que é responsável pelas visitas às famílias.

Percebemos que à Visualização de Dados é fundamental para atingirmos uma maior dinamicidade da informação que se quer passar ao observador, possibilitando à geração de conhecimento, tomando evidentemente os dados explicitados na amostragem gráfica. É indubitável que os dados produzidos no Centro de Saúde, por si só inviabilizam uma percepção acurada e possibilidade de visualizá-los analiticamente. Portanto uma abordagem de Visualização de Dados, na forma de gráficos acessíveis, irá exponenciar a capacidade de absorção da informação, pois lidará com a capacidade cognitiva do observador, que pelo sentido da visão e sua subjetividade intrínseca irá interpretar o gráfico e perceber o que dados e informações representa.

De forma pautada e conclusiva, inferimos que os aspectos correlatos à análise dos questionários da gestão da área da saúde, denotou-se um viés mais administrativo, pois foram elencados dados produzidos no Centro de Saúde a serem contemplados num projeto de Visualização de Dados que priorizam: dados gerais do utente e atendimentos, controle financeiro, procedimentos realizados no Centro de Saúde e relativo à concessão de benefícios (exames especializados em Clínicas de terceiros). Priorizaram à pluralidade da tipificação dos gráficos e dinamicidade para representar os dados e à adoção da tecnologia 3D.

Os requisitos levantados e correlatos aos utentes, trás a tona um prisma mais informativo e fiscalizador a respeito das suas demandas de saúde, pois a natureza dos entrevistados assim o requer. O conhecimento informativo da produção dos dados do Centro de Saúde qualificá-los-ão a realizar um controle social mais efetivo da área da saúde, isto é, a fiscalização do serviço ofertado pelo ente público Municipal. Identificamos que estes atores do sistema optam por uma multiplicidade dos tipos de gráficos “escolhidos” para a representação dos dados a serem visualizados, bem como dados que retratam questões de agendamento médico, exames e procedimentos.

Os profissionais de saúde, prezam pela complexidade e a tecnicidade dos dados, dando menor ênfase questões sociais e gestacionais, priorizam a Visualização de Dados antropométricos do utente, procedimentos realizados, vacinas, concessão de benefícios e produção de cada profissional. Pertinaz à análise gráfica, concluímos que os entrevistados optam por uma pluralidade de tipos de gráficos de representação dos dados, à adoção de tecnologias (3D, interatividade e relacionamento de dados) e demais particularidades como: gráficos nightingaleanos e modelagem multidimensional dos dados.

A contribuição desta abordagem é definida sob dois prismas que se complementam. Temos a contribuição social, vista necessariamente pelo aspecto do ponto de vista do utente, que de forma indubitável terá informações mais acessíveis, dinâmicas e entendíveis a respeito da prestação do serviço de saúde efetuado pelo Município de Paulo Bento. E a contribuição técnica, pois este estudo possibilita uma abertura e análise de requisitos para a implementação em software de uma aborda-

gem de Visualização de Dados na Área da Saúde futura. Certamente à temática desta abordagem não é esgotada com este trabalho, lança-se um olhar específico e direto no tocante a Visualização de Dados na área da Saúde. As implementações decorrentes deste trabalho dissertativo, irão contribuir significativamente para enriquecer a área da Visualização de Dados e proporcionar além de um acréscimo técnico, também um retorno social, isto é, trazer a informação a respeito dos dados da saúde de forma gráfica e mais cognoscível aos utentes, profissionais da saúde e gestão.

Em caráter conclusivo final, destacamos que a Visualização de Dados, perpassa a simplória rigidez das regras estatísticas, estéticas, matemáticas e computacionais, ela faz morada também na abstração, na subjetividade do intelecto humano, no acúmulo de experiências adultas e pueris de cada Ser e nas suas impressões sensoriais individuais.

Referências Bibliográficas

Aigner, W., Kaiser, K., Miksch, S., (2008). Visualization Methods to Support Guideline-Based Care Management. Computer-Based Medical Guidelines and Protocols: A Primer and Current Trends. Pág. 140-159. IOS Press, Health Technology and Informatics. Disponível em (on-line):

http://www.cvast.tuwien.ac.at/sites/default/files/publications/PDF/2008/aigner_2008_VisuCGP.pdf. Acesso em 28 de ago. 2017.

Aigner, W., Federico, P., Gschwandtner, T., Miksch, S., Alexander, A. (2012) Challenges of Time-oriented Data in Visual Analytics for Healthcare. IEEE VisWeek Workshop on Visual Analytics in Healthcare. Disponível em (on-line) em: http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_210197.pdf . Acesso em 06 de fev. 2017.

Andry, F., Naval, G., Nicholson, D., Lee, M., Kosoy, I., Puzankov, L. (2009) Data Visualization in a Personal Health Record Using Rich Internet Application Graphic Components. HEALTHINF - International Conference on Health Informatics. San Mateo, CA 94403, U.S.A. Disponível (on-line) em: http://fandry.net/pub/ANDRY_ET_AL_HealthINF09.pdf. Acesso em 30 de mar. 2017.

Araujo, I., S., Veit, A., Moreira, M., A., (2004). Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da Cinemática (Computational modelling activities to help in Kinematics graphs interpretation) Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 2, p. 179 - 184, (2004). Disponível (on-line) em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v26n2/a13v26n2>. Acesso em 10 de mar. 2017.

ArcGIS (2018). Sobre o ArcGIS - Plataforma de Mapeamento & Análises. Disponível em: <https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/sobre-arcgis/visao->

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[geral?gclid=EAlalQobChMI0bnm9 -z3wlVRAiRCh1UlwyjEAAYASAAEgIYAPD BwE](#)
. Acesso em: 10 de dez. 2018.

Azuma, R.; et al. Recent Advances in Augmented Reality. IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, November – December 2001, p. 34-47. Disponível em: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/cga2001.pdf> . Acesso em: 23 de jun. 2018.

Bärtschi, M., (2011). Health Data Visualization - A review -Seminar Collaborative Data Visualization. University of Fribourg. Fribourg, Switzerland.

Bertin, J. (1975). Semiologie graphique: les diagrammes, les reseaux, les cartes. Annales de Géographie, v. 84, n. 462 p. 241-242. Disponível (on-line) em: http://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1975_num_84_462_19697_t1_0241_0000_2 . Acesso em 21 de mar. 2017.

Card, S., K., Moran, T., P., Newell, A. (1983). The Psychology of Human-Computer Interaction. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Castañón, J. 10 Visualizations Every Data Scientist Should Know. Jun. 2019. Disponível (on-line) em: <https://towardsdatascience.com/10-viz-every-ds-should-know-4e4118f26fc3>. Acesso em 02 de jun. 2019.

CEPSRM (n.d.). Centro Estadual em Pesquisa de Sensoriamento Remoto e Meteorologia - Página Dinâmica para Aprendizado do Sensoriamento Remoto. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/engcart/PDASR/software.html>. Acesso em: 20 de dez. 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cleveland, W., S., McGill, R.(1984). Graphical perception: theory, experimentation and application to the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association*, 79(387), 531-554. Disponível (on-line) em: http://www.math.pku.edu.cn/teachers/xirb/Courses/biostatistics/Biostatistics2016/GraphicalPerception_Jasa1984.pdf . Acesso em 22 de mar. 2017.

Crespo, A., A. (1999) *Estatística Fácil*. Saraiva. São Paulo.

Croce Filho, J. (2007). *Estatística I*. Disponível (on-line) em: http://www2.eeg.uminho.pt/economia/Priscila/intocavei/FMIE04/links/ApostilaEstatistica_I.pdf. Acesso em: 05 de jan. 2017.

Dias, M., P., Carvalho, J., O., F. (2007). A visualização da informação e a sua contribuição para a Ciência da Informação. *Data Grama Zero: Revista de Ciência da Informação*, v. 8, n. 5, out. 2007. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/brapci/_repositorio/2010/01/pdf_0d31e3314b_0007568.pdf> . Acesso em: 02 de mar. 2017.

Downing, D., Clark, J. (2002). *Estatística aplicada*. 2. ed. São Paulo: Saraiva.

Draganov, P., B., Sanna, M., C. (2017). Desenhos arquitetônicos de hospitais descritos no livro "Notes on Hospitals" de Florence Nightingale. *Here, História da Enfermagem, Revista Eletrônica*, 2017;8(2):94-105. Disponível (on-line) em: <http://here.abennacional.org.br/here/v8/n2/a04.pdf> . Acesso em: 28 de dez. de 2018.

Ggobi. (2019). *GGobi - Interactive and dynamic graphics*. Disponível (on-line) em: <http://www.ggobi.org/>. Acesso em: 30 de jan. 2019.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gomes, L., F., O. (2011). Percepção Humana na Visualização de Grandes Volumes de Dados: Estudo, Aplicação e Avaliação. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto.

Guimarães, R., B., H., Ribeiro (2010). O tratamento cartográfico da informação em saúde do trabalhador. Revista Brasileira de Epidemiologia. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rbepid/2010.v13n4/577-586/> . Acesso em: 18 de dez. 2018.

Jelihovschi, E. (2014). Análise Exploratória de Dados Usando o R. 1ª. Ed. EDITUS – Editora da UESC. Ilhéus.

Jung, C., G. (2008). O Homem e Seus Símbolos. Tradução de Maria Lúcia Pinho. 2ª. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro.

Kaieski, N. (2014). VIS-Saúde – Uma Metodologia para Visualização e Análise de Dados de Saúde Pública. Dissertação de Mestrado. Computação Aplicada. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/3619/Naira%20Kaieski_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 de dez. 2018.

Kartoo (2019). Kartoo. Disponível (on-line) em: <http://www.kartoo.com/>. Acesso em: 30 de jan. 2019.

Keim, D., A., (2002) Information Visualization and Visual Data Mining. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 7, nº. 1, janeiro-março 2002, pág. 100 -107.

Keim, D., A., Kriegel, H., P. (1996) Visualization techniques for mining large databases: a comparison. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Los

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alamitos, v. 8, no.6, p. 923-938. Disponível (on-line) em: <https://kops.uni-konstanz.de/bitstream/.../keim96visualization.pdf> . Acesso em: 10 de jan. 2019.

Kosslyn, S., M. (1985). Graphics and human information processing. Journal of the American Statistical Association, 80(391), 499-512. Disponível (on-line) em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1985.10478147> . Acesso em: 20 de mar. 2017.

Labaki, J. (n.d.). Introdução ao Python - UNESP. Disponível (on-line) em: <https://dcc.ufrj.br/~fabiom/mab225/pythonbasico.pdf> . Acesso em: 11 de nov. de 2019

Lázaro, D. (2014). Novas perspectivas sobre visualização de dados. Disponível (on-line) em: <http://cio.com.br/tecnologia/2014/07/01/novas-perspectivas-sobre-visualizacao-de-dados/> . Acesso em: 05 de ago. de 2018.

Lee, M., D., Reilly, R. E., Butavicius, M., A. (2003). An empirical evaluation of chernoff faces, star glyphs, and spatial visualizations for binary data. In: AUSTRALIAN SYMPOSIUM ON INFORMATION VISUALIZATION. , Australia. Proceedings. p.1-10.

Leinhardt, G., Zaslavsky, O., Stein, M., K. (1990). Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teaching. Review of Educational Research, 60 (1), p. 1-64.

Lewandowsky, S., Spence, I. (1989). The perception of statistical graphs. Sociological Methods and Research, 18(2,3): 200-242. Disponível (on-line) em: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0049124189018002002> . Acesso em 21 de mar. 2017.

MARCONI. M. A., LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1999.

Moysés, G., L., R. Moori, R., G., (2007) Coleta de Dados para a Pesquisa Acadêmica: Um Estudo Sobre a Elaboração, a Validação e a Aplicação Eletrônica de Questionário. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, outubro de 2007. Disponível (on-line) em: http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR660483_9457.pdf . Acesso em: 30 de mai. de 2019.

Moraes, T., F., Amorim, P., H., J., Silva, J., V., L., Pedrini, H. (n.d.) Visualização Interativa em Tempo Real de Dados Médicos na Web. Disponível (on-line) em: <https://www.cti.gov.br/sites/default/files/images/invesalius/publicacoes/visualizacaointerativaemtemporealdedadosmedicosnaweb.pdf> . Acesso em: 05 de ago. de 2018.

Município de Paulo Bento. (2001). Lei Orgânica. Câmara dos Vereadores. Paulo Bento/RS.

Nhuch, M. (2014). Quatro Tendências em Análise de Dados em Saúde. Disponível (on-line) em: <http://www.pptasaude.com.br/site/artigos.php?id=1643&m=4-tendencias-em-analise-de-dados-de-saude-> . Acesso em: 08 de jan. de 2019.

OLIVEIRA, S. L. Tratado de Metodologia Científica. São Paulo, Pioneira, 1997.

OPSERVICES (2018). Diferentes Tipos de Gráficos para a Visualização de Dados. Disponível (on-line) em: <https://www.opservices.com.br/diferentes-tipos-de-graficos/> . Acesso em: 30 de nov. 2018.

Paiz, J., C., Bigolin M., Schneider, V., E., Stedile, N., L., R. (2014). Aplicação de gráficos nightingaleanos para avaliação da heterogeneidade de Resíduos de Serviço de Saúde de um hospital. Revista Latino-Americana de Enfermagem. Nov.-dez. de

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2014. Disponível (on-line) em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n6/pt_0104-1169-rlae-3309-2499.pdf . Acesso em: 30 de dez. de 2018.

ParaView. (2019). ParaView Platform in Action. Disponível (on-line) em: <https://www.paraview.org/>. Acesso em: 30 de jan. 2019.

Pereira, S., S. (2012) Estatística. Universidade de Rio Verde – Goiás. Disponível (on-line) em: <http://files.stelamara.webnode.com/200001668-37e9838622/ESTAT%C3%8DSTICA%20-%20slides.pdf> Acesso em: 02 de mar. 2017.

Pereira, W., Tanaka, O., K. (1990). Estatística – Conceitos Básicos. McGraw-Hill. São Paulo.

Pinker, S. (1990). A theory of graph comprehension. In R. Freedle (Ed.), Artificial intelligence and the future testing (pp. 73-126). Hillsdale, NJ: Erlbaum. Disponível (on-line) em: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1518/hfes.45.1.28.27225>. Acesso em 21 de mar. 2017.

Plano Municipal de Saúde (2014 – 2017). Prefeitura Municipal de Paulo Bento. Rio Grande do Sul. Brasil. Disponível em (on line) em: <http://www.paulobento.rs.gov.br/site/downloadarquivos/?categoria=11> . Acesso em 1º de out. 2017.

Polsky, A., (n.d.).Porque seu cérebro precisa de visualização de dados.Dinsponível (on-line) em: https://www.sas.com/pt_br/insights/articles/analytics/why-your-brain-needs-data-visualization.html. Acesso em: 30 de jun. de 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ReportLab. (2019). ReportLab. Disponível (on-line) em: <https://www.reportlab.com/chartgallery/>. Acesso em: 30 de jan. 2019.

Ribeiro, O., J. (2007). Dissertação de Doutorado: “Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com professores”. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em (on-line): <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11259> . Acesso em: 06 de mar. 2017.

Sarkar, D., (2008). Lattice Multivariate Data Visualization with R. Springer. Seattle, Washington, USA.

SAS Institute Software Ltda, (2015). 4 Razões pelas quais já não pode abdicar da visualização de dados. Disponível (on-line) em: <http://businessanalytics.pt/o-livro-que-ensina-tudo-sobre-a-visualizacao-de-dados/>. Acesso em: 30 de jan. 2017.

Sopan, A., Noh, A. S.-I., Karol, S., Rosenfeld, P., Lee, G., Shneiderman, B.(2012). Community health map: A geospatial and multivariate data visualization tool for public health datasets. Government Information Quarterly. Disponível (on-line) em: <https://www.cs.umd.edu/users/ben/papers/Sopan2012Community.pdf> . Acesso em 25 de jan. 2017.

Spence, I. (1970). William Playfair and the psychology of graphs. Proceedings of the American Statistical Association, Section on Statistical Graphics. Alexandria VA: American Statistical Association, pp. 2426-2436. Disponível em (on-line): [http://psych.utoronto.ca/users/spence/Spence%20\(2006\).pdf](http://psych.utoronto.ca/users/spence/Spence%20(2006).pdf). Acesso em: 1º de set. 2016.

Tecplot. (2019). Data Visualization & CFD post-processing software. Disponível (on-line) em: <https://www.tecplot.com> . Acesso em: 30 de jan. 2019.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tufte, E., R. (1983). The visual display of quantitative information. Cheshire, CT: Graphics Press.

Vaz, F., R., Carvalho, C., L. (2004). Visualização de Informações. Relatório Técnico. Disponível (on-line) em: http://www.portal.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-04.pdf. Acesso em: 05 de ago. de 2018.

Vergnaud, G. (1987). Conclusion. Problems of representation in the teaching and learning of mathematics, p. 227-232.

Wainer, H. (1992). Understanding graph and tables. Educational Researcher, 14-23. Disponível em (on-line): <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9613&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 11 de mar. 2017.

Wang, C., Meisner, M. (2010). Dynamic Data Visualization. Disponível em (on-line): <http://cs.furman.edu/~pbatchelor/csc105/assignments/Tableau/Data%20Visualization%20Exercise%20Using%20Tableau.pdf>. Acesso em 25 de jun. 2018.

Ware, C. (2004). Information Visualization: Perception for Design. San Francisco: Morgan Kaufmann.

West. V., L., Borland, D., Hammond, W., E., (2014). Innovative information visualization of electronic health record data: a systematic review. West VL, et al. J Am Med Inform Assoc 2014. Disponível em (on line): <http://dx.doi.org/10.1136/amiajnl-2014-002955> . Acesso em: 16 de ago. 2016.

| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wong, P., C., (1999). Visual Data Mining. IEEE Computer Graphics and Applications. September/October 1999. Disponível (on line): <https://pdfs.semanticscholar.org/d69a/63d9155eaaf678aad9a4803eee70e633a5e7.pdf>. Acesso em 20 de jul. 2017.

Anexos

Anexo I

QUESTIONÁRIO PILOTO: este questionário foi elaborado em caráter prévio, objetivando preparar terreno para um aprofundamento na temática.

Questionário:

Destinatários: Profissionais de Saúde;

1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde? Marcar “todas as alternativas” se concordam ou senão marcar as três alternativas que achar mais relevantes.

- () médicos gerais;
- () triagem;
- () vacinação;
- () concessão de benefícios;
- () procedimentos;
- () todas as alternativas;

*Levando em conta o coeficiente de respostas (peso 3), máxima três (03), sendo que houveram dez (10), afirmando serem “todas as alternativas”;

2. Que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde?

- () barras;
- () pizza/setores;
- () colunas;

- () linhas;
- () outros;
3. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?
- () Sim
- () Não
4. Os dados da triagem (antropométricos) são importantes para serem visualizados numa aplicação gráfica?
- () Sim
- () Não
5. É relevante que os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), seja correlacionado com o seu respectivo atendimento associado para fins de contabilização?
- () Sim
- () Não
6. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados e associados ao período e ao tipo de profissional no que tange a uma análise gráfica?
- () Sim
- () Não
7. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?
- () Sim
- () Não
8. Os dados das vacinas poderiam ser visualizados em gráficos?

Sim

Não

9. Que tipos de dados pertinentes as vacinas poderiam ser visualizados? Responder se sua resposta for “sim”, na questão número “8”.

período e tipo de vacina;

tipo de vacina apenas;

tipo de vacina, profissional e período;

10. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

Sim

Não

11. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?

Sim

Não

Questionário:

Destinatários: Nível de Gestão;

1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde? Marcar “todas as alternativas”, senão marcar as três alternativas que achar mais relevantes.

médicos gerais;

triagem;

vacinação;

concessão de benefícios;

procedimentos;

todas as alternativas;

2. Que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde?
- () barras;
 - () pizza/setores;
 - () colunas;
 - () linhas;
 - () outros;
3. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?
- () Sim
 - () Não
4. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados e associados ao período e ao tipo de profissional no que tange a uma análise gráfica?
- () Sim
 - () Não
5. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?
- () Sim
 - () Não
6. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?
- () Sim
 - () Não

7. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?
- () Sim
() Não
8. Com relação à Com relação à concessão de benefícios (exames especializados), que outros dados são interessantes serem visualizados?
- () credor/favorecido;
() tipo de benefício;
() ambas as alternativas;
9. Com relação aos atendimentos (tipificação), quais dados seriam importantes serem visualizados? Marcar “todas as alternativas” se concordam ou senão marcar as três alternativas que achar mais relevantes.
- () atendimentos por data;
() pacientes atendidos por microárea;
() atendimento por profissional;
() panorama mensal dos atendimentos;
() todas as alternativas;
10. É importante visualizar os atendimentos por período, de cada profissional de saúde cadastrado no Centro de Saúde?
- () Sim
() Não
11. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?
- () Sim
() Não

Questionário:

Destinatários: Pacientes/usuários/utentes;

1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde? Marcar “todas as alternativas” se concordam ou senão marcar as duas alternativas que achar mais relevantes.

- () vacinação;
- () concessão de benefícios;
- () procedimentos;
- () agendamentos;
- () todas as alternativas;

*Levando em conta o coeficiente de respostas (peso 2), máxima duas (02), sendo que houveram cinco (50), afirmando serem “todas as alternativas;

2. Que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde?

- () barras;
- () pizza/setores;
- () colunas;
- () linhas;
- () outros;

3. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

- () Sim
- () Não
- () Não sei;

Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados e associados ao período e ao tipo de profissional no que tange a uma análise gráfica?

- Sim
- Não
- Não sei

4. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?

- Sim
- Não
- Não sei

5. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

- Sim
- Não
- Não sei

6. Com relação aos atendimentos (tipificação), quais dados seriam importantes serem visualizados? Marcar “todas as alternativas” se concordam ou senão marcar no máximo uma alternativa.

- atendimentos por data;
- pacientes atendidos por microárea;
- panorama mensal dos atendimentos;
- todas as alternativas;

7. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

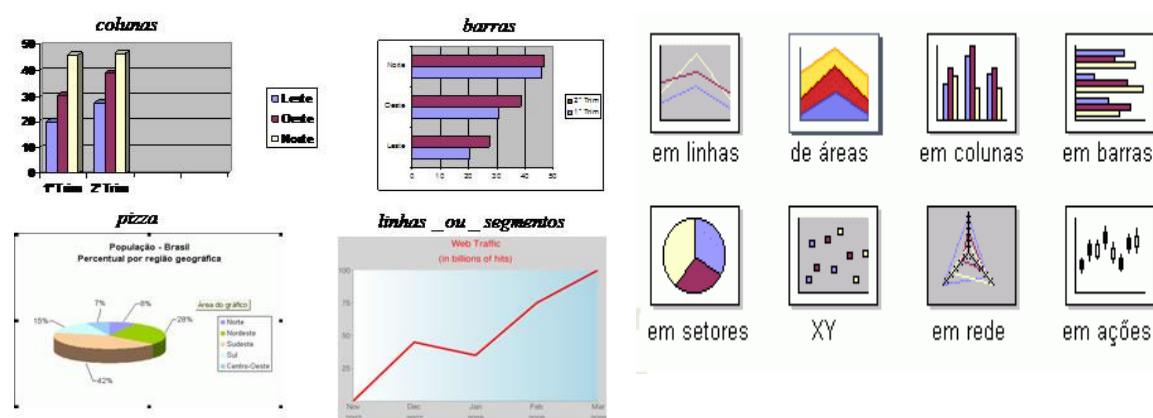
- Sim
- Não

Anexo II

QUESTIONÁRIO OFICIAL: No questionário oficial, consta detalhado exatamente, as informações que foram colocadas no GoogleForms. Há também de informação adicional a objetivação de cada questão.

Questionário:

Breve síntese: À área da visualização de dados, objetiva representar dados brutos, sob a forma de imagens gráficas adequadas. Munindo o observador de instrumental abstrato para poder interpretar o gráfico e realizar a descoberta de novos relacionamentos e a interdependência dos dados. A visualização de dados explora de forma visual e interativa os dados que são representados por meio de gráficos independente do seu tipo, da sua natureza e origem. Torna possível identificarmos toda a informação e o conhecimento que estava invisível, nas tabelas brutas de dados.



Destinatários: Profissionais de Saúde (Médicos e Enfermeiras);

Natureza das questões: Genéricas;

Sub-item: Pessoais;

Estas questões objetivam obter informações de cunho pessoal a respeito das generalidades da visualização de dados, num aspecto mais superficial.

1. Na sua concepção, quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica, referentes aos atendimentos do Centro de Saúde?

(Objetiva-se efetuar um levantamento geral a respeito dos dados importantes para visualizar numa aplicação gráfica, pertinentes ao Centro de Saúde.)

Observação: Poderá marcar mais de uma opção se for o caso.

- () médicos gerais;
- () triagem;
- () vacinação;
- () concessão de benefícios;
- () procedimentos;

2. Na sua opinião é importante visualizarmos graficamente dados a respeito da concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros)?

(Objetiva-se colher a opinião do entrevistado a respeito da visualização de dados referentes aos exames especializados.)

- () Sim
- () Não

Subitem: Tipificação de Dados;

Objetivam-se com estas questões procedermos com uma pesquisa a respeito dos tipos de dados que são importantes serem visualizados, conforme se apresenta.

3. Que dados de cunho pessoal do paciente (utente), devem ser priorizados numa amostragem gráfica?

(Objetiva-se identificar os dados importantes do utente a serem listados numa amostragem.)

Observação: Poderá marcar mais de uma opção se for o caso.

- () idade;
- () peso;
- () altura;
- () profissão;
- () endereço;

4. Que tipos de dados pertinentes às vacinas poderiam ser visualizados?
(Objetiva-se levar em conta os dados pertinentes à vacinas, que seriam melhores demonstrados numa amostragem, para fins de análise de cunho gráfico.)
- () período e tipo de vacina;
 - () tipo de vacina apenas;
 - () tipo de vacina, profissional e período;

Subitem: Visualização Gráfica;

Com este conjunto de questões temos em mente traçarmos uma plano a respeito dos dados que são importantes serem visualizado graficamente numa aplicação.

5. Os dados da triagem (antropométricos) são importantes para serem visualizados numa aplicação gráfica?
(Objetiva-se analisar mesmo que superficialmente a importância da visualização gráfica dos dados antropométricos dos utentes.)
- () Sim
 - () Não
6. Os dados de aplicação de vacinas, deveriam serem visualizados de forma gráfica?
(Objetiva-se demonstrarmos claramente se os dados de aplicação de vacinas são importantes para serem visualizados numa aplicação gráfica, onde explicitar-se-á a sua relevância.)
- () Sim
 - () Não
7. Torna-se relevante a visualização gráfica dos procedimentos que cada profissional realizou de forma separada?
(Objetiva-se analisar e demonstrar numa aplicação gráfica a produção de cada profissional de saúde separadamente.)

Sim

Não

8. A faixa etária dos pacientes (utentes) atendimentos no Centro de Saúde é importante ser visualizada graficamente?

(Objetiva-se termos a informação da importância de visualizar os dados da faixa etária dos utentes cadastrados no Centro de Saúde, para fins de análise comparativa.)

Sim

Não

Natureza das questões: Quantitativas;

Subitem: Pessoais;

Na questão abaixo, pretendemos avaliar sob a ótica quantitativa os aspectos e impressões pessoais do entrevistado no que tange aos procedimentos profissionais.

1. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?

(Objetiva-se demonstrar graficamente a produção quantitativa de cada profissional de saúde no período mensal.)

Sim

Não

Subitem: Tipificação de Dados;

Na questão abaixo pretendemos identificar que tipo de dados é importante (s) ser (em) visualizado (s), na forma quantitativa.

2. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?

(Objetiva-se tipificar e diagnosticar se é importante visualizar sob forma gráfica os exames especializados que cada utente realizou e/ou foi prescrito para ele.)

() Sim

() Não

Subitem: Visualização Gráfica;

No conjunto de questões abaixo, desejamos verificar nos aspectos quantitativos, o que realmente é importante ser visualizado em um gráfico.

3. Os dados totais e gerais dos atendimentos devem ser visualizados em gráficos?

(Objetiva-se explicitar a necessidade de demonstrarmos os dados gráficos dos totais gerais de atendimento no Centro de Saúde, tendo em vista a função de efetuar maior controle.)

() Sim

() Não

4. É importante que os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), sejam quantificados por atendimento e visualizados em gráfico?

(Objetiva-se incrementar a aplicação gráfica associando os atendimentos com o CID, ensejando a demonstrabilidade das doenças e seus respectivos registros de atendimentos.)

() Sim

() Não

5. É relevante que os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), sejam correlacionados com o seu respectivo atendimento associado para fins de contabilização e visualização?

(Objetiva-se demonstrar e contabilizar em uma aplicação gráfica o CID e o seu registro de atendimento.)

- Sim
 Não
6. Que tipo de conteúdo referente à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), é importante serem visualizados?
Pode-se marcar mais de uma opção, se for o caso.
(Objetiva-se identificar o conteúdo que se torna importante ser visualizado em uma aplicação gráfica pertinente aos exames especializados do paciente, onde se poderá contabilizar na visualização dados que incrementarão à análise.)
- Dados da pessoa
 Apenas nome da pessoa
 Tipificação do exame
 Especialidade
 Data do Exame
7. É necessário demonstrar sob forma gráfica os números e percentil totais referente à concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros)?
(Objetiva-se extrair percentualmente os dados que irão compor à visualização gráfica, tangentes aos exames especializados em clínicas contratadas.)
- Sim
 Não

Natureza das questões: Temporalidade;

Subitem: Registro de tempo/período;

No conjunto de questões que segue, objetamos enfatizar os aspectos da temporalidade, associada a um determinado período para registro numa visualização gráfica.

1. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

(Objetiva-se levantar os dados de tempo de espera que o utente demora a ser atendido no Centro de Saúde, para fins de controle e melhora na qualidade do atendimento.)

() Sim

() Não

2. O registro do tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido é importante ser visualizado de forma gráfica?

(Objetiva-se reforçar e explicitar a relevância de demonstrar graficamente o tempo de espera para o paciente ser atendido no Centro de Saúde.)

() Sim

() Não

3. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

(Objetiva-se demonstrar a significância do registro de período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica, para fins de análise e suporte à tomada de decisão.)

() Sim

() Não

4. Os tipos de atendimentos no Centro de Saúde e seus números totais efetuados por período seriam relevantes serem visualizados graficamente?

(Objetiva-se traçar um paralelo entre os atendimentos X período, para demonstramos numa aplicação gráfica.)

() Sim

() Não

Subitem: Aplicação de Vacinas;

Nesta questão objetivamos levar em conta duas variantes, sendo a primeira a “aplicação de vacinas” e a segunda “temporalidade”, demonstradas numa visualização gráfica.

5. Os tipos de vacinas ministradas por período de tempo seriam importantes serem visualizados em gráficos?

(Objetiva-se percebermos se as vacinas ministradas em certo período tem relevância numa aplicação gráfica, para fins de controle e gestão.)

Sim

Não

Subitem: concessão de benefícios;

Nesta questão desejamos identificar a relevância de demonstrar graficamente os números/dados referentes a concessão de benefícios, por período de tempo.

6. No que tange a concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros) é relevante demonstrar via gráficos os totais por período?

(Objetiva-se traçar um panorama conclusivo a respeito da concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros), em certo período de tempo, ensejando ter-se controle e maior informação.)

Sim

Não

Natureza das questões: Relacional;

Subitem: Análise gráfica;

Nestas questões ensinamos analisar os aspectos relacionais numa análise gráfica, pontuando os procedimentos e tipos de atendimentos.

1. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados e associados ao período e ao tipo de profissional no que se refere a uma análise gráfica?

(Objetiva-se explicitar a importância do associativismo dos dados do Centro de Saúde, no que tange a demonstração numa determinada análise gráfica.)

() Sim

() Não

2. A natureza dos tipos de atendimentos realizados no Centro de Saúde, devem estar relacionadas com o profissional?

(Objetiva-se traçar um paralelo entre os atendimentos que são realizados no Centro de Saúde, e o profissional que realizou-os, ensejando demonstrá-los em uma aplicação gráfica para análise.)

() Sim

() Não

Subitem: inter-relação da amostragem;

No conjunto de questões que segue, pretendemos estabelecer a inter-relação entre as diferentes variantes (variáveis), que podem ser exploradas e demonstradas numa amostragem gráfica para visualizarmos os dados.

1. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X profissional do Centro de Saúde, na amostragem gráfica?

(Objetiva-se demonstrar relacionalmente as variáveis de atendimentos X período X profissional do Centro de Saúde, na aplicação gráfica.)

() Sim

() Não

2. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X procedimento do Centro de Saúde na amostragem gráfica?

(Objetiva-se registrar um traçado paralelo e relacional dos atendimentos X período X procedimento do Centro de Saúde em uma aplicação gráfica ensejando analisar as variáveis colocadas na questão.)

Sim

Não

3. É importante registrarmos graficamente de forma relacional dos dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças) por atendimento X quantidade de atendimentos X período?

(Objetiva-se expor numa aplicação gráfica com a finalidade de traçar relacionalmente CID por atendimento X quantidade de atendimentos X período ensejando analisar as variáveis colocadas na questão.)

Sim

Não

4. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X CID (Cadastro Internacional de Doenças), do Centro de Saúde na amostragem gráfica?

(Objetiva-se registrar graficamente os tipos de atendimentos X período X CID, ensejando analisar as variáveis colocadas na questão.)

Sim

Não

5. Com relação ao paciente (utente), que dados relacionais são importantes serem visualizados de forma gráfica?

(Objetiva-se identificar quais variáveis relacionais expostas nesta questão, para serem demonstradas numa aplicação gráfica.)

paciente X faixa etária somente

paciente X faixa etária X endereço do paciente somente

paciente X faixa etária X endereço do paciente X período de atendimento

6. No que se refere às vacinas, que dados relacionais são importantes serem visualizados?
- (Objetiva-se identificar os dados relacionais pertinentes às vacinas são importantes para serem demonstrados numa aplicação gráfica.)
- () tipos de vacinas X período somente
 - () tipos de vacinas X profissional somente
 - () tipos de vacinas X período X profissional
7. Referente à concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros), que dados são importantes serem relacionados numa amostragem gráfica?
- (Objetiva-se identificar os dados relacionais pertinentes à concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros) são importantes para serem demonstrados numa aplicação gráfica.)
8. () paciente X grupo de benefício somente
- () paciente X tipo de benefício somente
 - () paciente X tipo de benefício X período
 - () paciente X tipo de benefício X grupo de benefício X período

Natureza das questões: Análise Gráfica;

Subitem: Pessoais;

No conjunto de questões abaixo, objetivamos identificarmos os aspectos pessoais que permeiam uma análise gráfica para construirmos uma aplicação de visualização de dados, como os tipos de dados, dinamicidade, etc. Bem como os tipos de gráficos seriam mais relevantes para contemplar numa aplicação de visualização de dados.

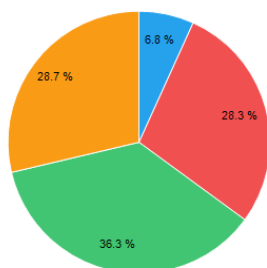
1. Na sua concepção, que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde de forma geral? Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva-se identificar qual(s) o(s) melhor(s) tipo(s) de gráfico(s) seriam melhores no tangente á representação dos dados sob a forma gráfica.)

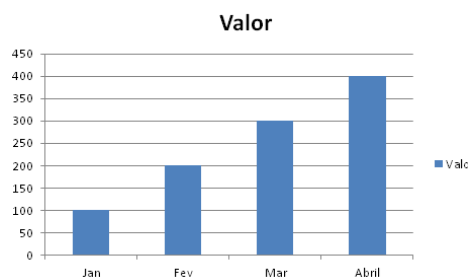
barras;



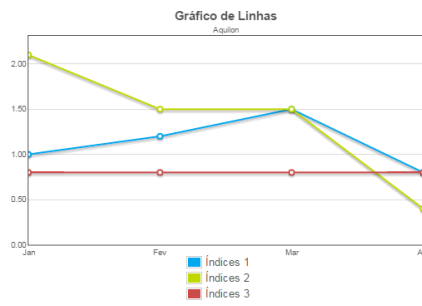
pizza/setores;



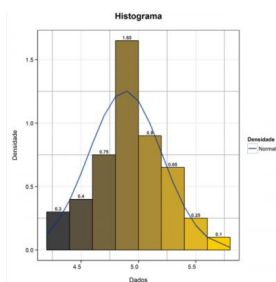
colunas;



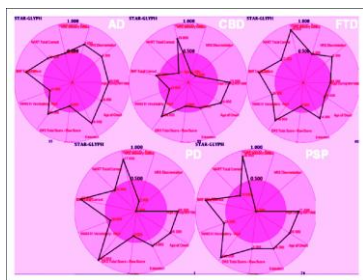
() linhas;



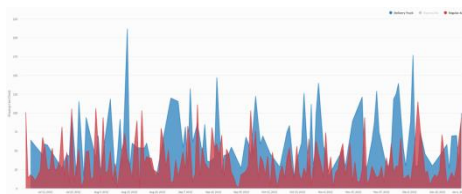
() histograma;



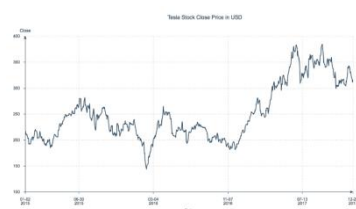
() dimensional;



() área;



() séries temporais;



4. A dinamicidade de um gráfico é importante para a visualização da informação na área da saúde?

(Objetiva-se identificar se o fator dinamicidade na visualização dos dados torna-se importante ser contemplado.)

() Sim

() Não

5. A aplicação dos gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde é relevante para as questões qualitativas temporais, envolvendo um determinado período (ano, mês)?

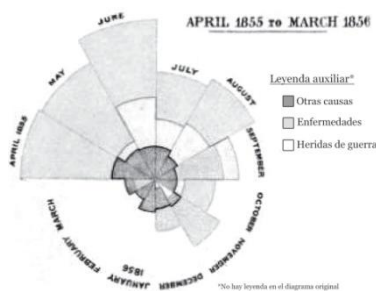
(Objetiva-se trazer a tona a tipificação de gráficos nightingaleanos, a fim de identificarmos a sua importância em serem contemplados numa abordagem de visualização gráfica.)

Os gráficos nightingaleanos são gráficos de setores, priorizam a visualização temporal e a evolução no período.

() Sim

() Não

Os dados estatísticos de Florence Nightingale contribuíram para dar molde a melhora no atendimento hospitalar. Os gráficos nightingaleanos permitem a utilização da modelagem multidimensional, onde a estrutura da informação é disposta em fatos e dimensões.

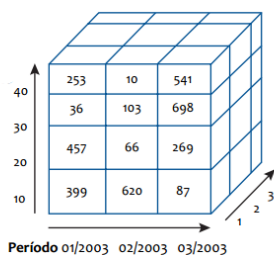


6. A utilização da modelagem multidimensional na Visualização de Dados, onde a estrutura da informação é disposta em fatos e dimensões, é importante para os dados pertinentes à área da Saúde?

(Objetiva-se instrumentar a respeito da modelagem multidimensional de dados no tangente à visualização de dados, para a construção de uma aplicação desta natureza.)

Sim

Não



7. A pluralidade da Tipificação dos Gráficos torna-se importante para fins de análise comparativas dos dados visualizados?

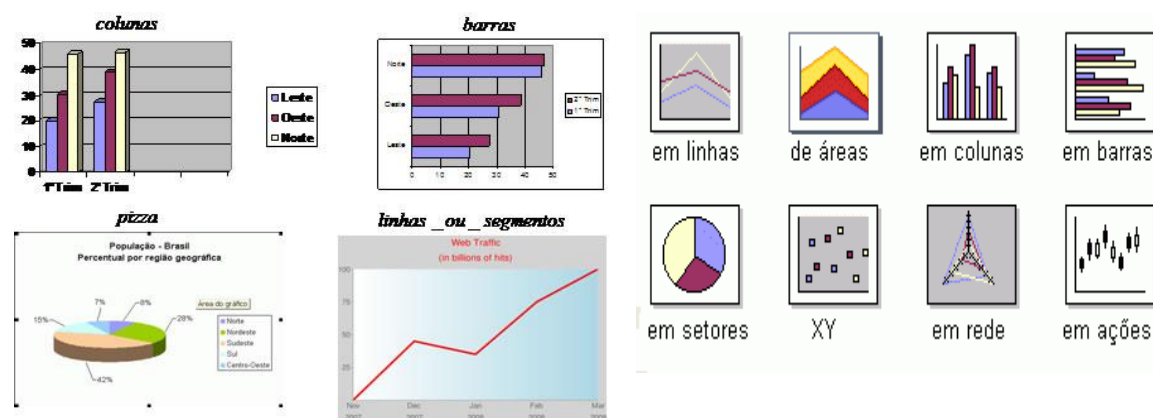
(Objetiva-se identificarmos se em uma aplicação de visualização de dados à variabilidade de tipos de gráficos é relevante quando realizamos uma análise de cunho comparativo.)

Sim

Não

Questionário:

Breve síntese: À área da visualização de dados, objetiva representar dados brutos, sob a forma de imagens gráficas adequadas. Munindo o observador de instrumental abstrato para poder interpretar o gráfico e realizar a descoberta de novos relacionamentos e a interdependência dos dados. A visualização de dados explora de forma visual e interativa os dados que são representados por meio de gráficos independente do seu tipo, da sua natureza e origem. Torna possível identificarmos toda a informação e o conhecimento que estava invisível, nas tabelas brutas de dados.



Destinatários: Nível de Gestão;

Natureza das questões: Genéricas

Subitem: Tipificação de Dados;

Este conjunto de questões enseja a identificação dos tipos de dados importantes para a visualização de dados, sob a forma geral.

1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde?

Pode-se marcar mais que uma opção.

(Objetiva-se identificar os dados importantes para contemplar em uma abordagem de visualização gráfica.)

- () médicos gerais;
- () triagem;
- () vacinação;
- () concessão de benefícios;

- ()procedimentos;
2. Com relação aos atendimentos (tipificação), quais dados seriam importantes serem visualizados?
- Pode-se marcar mais que uma opção.
- (Objetiva-se ter uma identificação dos tipos de atendimentos a serem contemplados numa aplicação gráfica, intuindo verificarmos quais variáveis são realmente importantes levarmos em conta na construção de uma amostragem gráfica.)
- ()atendimentos por data;
- ()pacientes atendidos por microárea;
- ()atendimento por profissional;
- ()panorama mensal dos atendimentos;

Subitem: concessão de benefícios/exames;

Este conjunto de questões objetiva explorar e identificar os dados importantes a serem contemplados numa visualização, concernentes à concessão de benefícios aos munícipes.

3. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?
- (Objetiva-se ter o conhecimento ter um questionamento direto a respeito da importância de demonstrar graficamente os exames especializados que os utentes realizaram.)
- () Sim
- ()Não
4. Referente à concessão de benefícios, (exames especializados em clínicas de terceiros), é importante visualizar os dados totais gerais?
- (Objetiva-se tomar conhecimento a respeito dos exames especializados realizados em clínicas de terceiros em uma visualização gráfica, para fins informativos.)

Sim

Não

5. É importante visualizar graficamente as empresas (credores) em que foram encaminhados os pacientes (utentes), para a realização de exames especializados?

(Objetiva-se ter um conhecimento gerencial a respeito das empresas prestadoras de serviços/exames especializados numa visualização gráfica.)

Sim

Não

6. No tangente aos valores financeiros, torna-se relevante a visualização gráfica dos mesmos para a concessão de benefícios, (exames especializados em clínicas de terceiros)?

(Objetiva-se demonstrar esta variável numa aplicação gráfica, a fim de tornar-se um importante instrumental gerencial de fácil acesso.)

Sim

Não

7. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados), que outros dados são interessantes serem visualizados?

(Objetiva-se identificar outras possíveis variáveis que sejam importantes do ponto de vista da gestão do Centro de Saúde, serem visualizadas em uma aplicação gráfica.)

credor/favorecido;

tipo de benefício;

Natureza das questões: Quantitativas;

Subitem: Concessão de benefícios/exames;

Esta pergunta objetiva quantificar os dados pertinentes à concessão de benefícios/exames.

1. Gráficos que ilustrem o total de benefícios concedidos (exames) aos pacientes (utentes) são importantes de serem visualizados?

(Objetiva-se do ponto de vista gerencial tomar conhecimento a respeito da real importância dos gráficos para demonstrar as variáveis, exames e utentes numa aplicação desta natureza.)

Sim

Não

Subitem: Dados dos atendimentos;

A pergunta abaixo tem por objetivo quantificar os dados totais de atendimentos, para demonstrá-los em uma aplicação de visualização de dados.

2. O número total de atendimentos no Centro de Saúde é importante ser demonstrado via gráfico?

(Objetiva-se sabermos se há relevância no que concerne em demonstrar os totais de atendimentos no Centro de Saúde, por meio de uma visualização gráfica.)

Sim

Não

Natureza das questões: Temporalidade;

Subitem: Períodos de Atendimento;

O conjunto de questões abaixo tem por objetivo, identificarmos dentro da temporalidade a pauta dos períodos de atendimento.

1. Deve-se levar em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

(Objetiva-se demonstrar a importância da variável temporalidade no tangente a datas e horários de atendimentos dos utentes na visualização gráfica.)

() Sim

() Não

2. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

(Objetiva-se no referente a temporalidade, termos o conhecimento a respeito to tempo de espera para o paciente ser atendido no Centro de Saúde numa visualização gráfica.)

() Sim

() Não

3. Torna-se importante visualizar os atendimentos por período, de cada profissional de saúde cadastrado no Centro de Saúde?

(Objetiva-se explicitar a importância de visualizar graficamente os atendimentos por período de cada profissional intuindo ter um melhor gerenciamento e informação.)

() Sim

() Não

4. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

(Objetiva-se identificar e explicitar a relevância da variável temporalidade (tempo de espera) do paciente para o atendimento, na aplicação gráfica, com vistas a demonstrar e possibilitar um maior controle gerencial.)

() Sim

() Não

Subitem: Gerencial geral;

Esta questão tem por objetivo identificar o (s) período (s) mais importante (s) pertinente (s) aos atendimentos serem retratados numa visualização de dados.

5. No que tange a visualização dos atendimentos, qual período é mais importante ser considerado?

Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva-se identificar o (s) período (s) já previamente definido (s) mais importante (s) a serem contemplados numa visualização gráfica.)

Semanal

Mensal

Trimestral

Semestral

Anual

Natureza das questões: Relacional;

Sub-item: Visualização de Dados

As questões que seguem objetam associar os procedimentos realizados com os profissionais que o realizaram, numa amostragem e aplicação de visualização de dados.

1. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados se associados ao período e ao tipo de profissional?

(Objetiva-se aprofundar os questionamentos relacionando os procedimentos com o tipo de profissional de o realizou, ensejando enriquecer a abordagem gráfica.)

Sim

Não

2. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no período/mês?

(Objetiva-se explorar está variável a fim de diagnosticar os procedimentos que cada profissional do Centro de Saúde realizou no mês, numa abordagem gráfica, pois a competência mensal corresponde ao período em que se presta contas da produção do referido Centro.)

Sim

Não

Sub-item: Dados Gerenciais;

Este conjunto de perguntas tem por objetivo detalhar e identificar os dados de cunho gerencial para serem apresentados na visualização de dados.

3. Os valores financeiros referentes à concessão de benefícios (exames especializados) são importantes serem visualizados?

(Objetiva-se clarificar sob o ponto de vista da gestão, o que se refere aos valores financeiros avultados aos exames especializados, em uma visualização gráfica.)

Sim

Não

4. É importante visualizar a produção temporal dos profissionais de saúde, lotados no Centro de Saúde?

(Objetiva-se de uma forma superficial identificar a importância da visualização gráfica da produção tendo como base a variável tempo dos profissionais do Centro de Saúde.)

Sim

Não

5. A respeito da temporalidade da produção dos profissionais de saúde, que dados específicos seriam importantes serem visualizados numa aplicação? Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva-se explorar a variável temporalidade no tocante a relacionamentos com diferentes dados, para demonstrar em uma aplicação de cunho gráfico.)

atendimentos apenas

pacientes (utentes) X atendimentos X data

especialidade do profissional X atendimentos

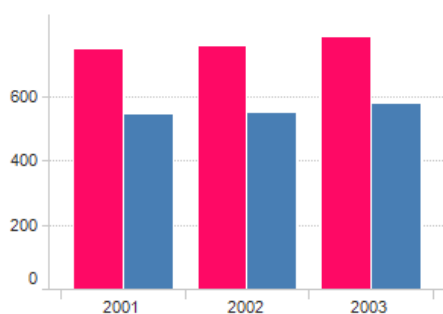
Natureza das questões: Análise Gráfica;

As questões que seguem objetivam tipificar os tipos de gráficos seriam melhores adotados em uma abordagem. O conjunto de perguntas que seguem, tem como meta identificar os dados relativos à gestão relevantes numa abordagem de visualização gráfica.

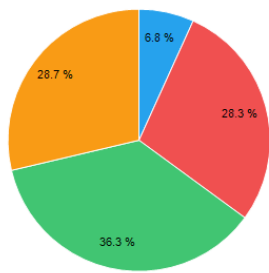
1. Que tipo de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde? Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva-se identificar qual(s) o(s) melhor(s) tipo(s) de gráfico(s) seriam melhores no tangente á representação dos dados sob a forma gráfica.)

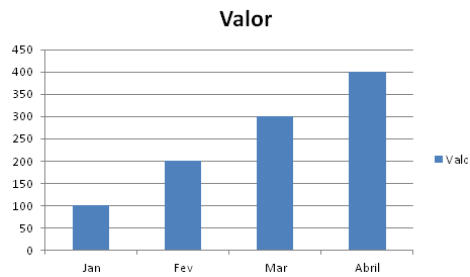
barras;



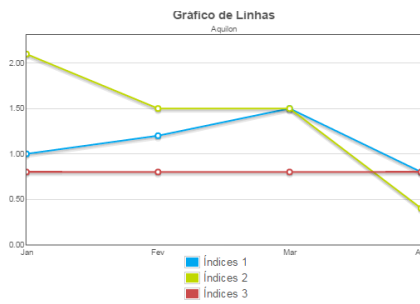
pizza/setores;



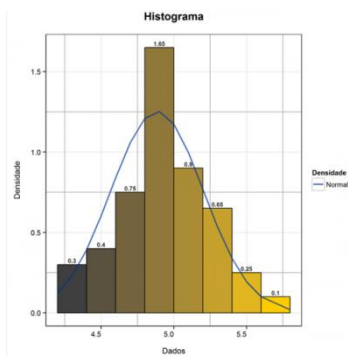
() colunas;



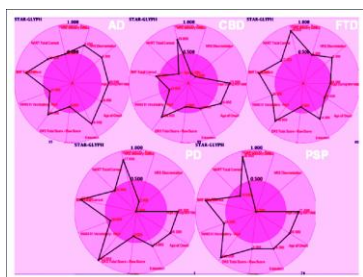
() linhas;



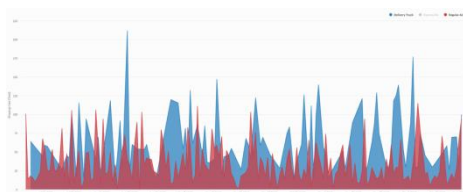
() histograma;



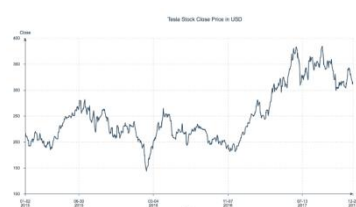
()dimensional;



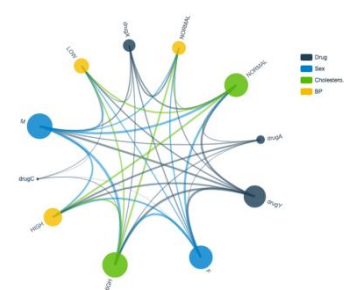
()área;



()séries temporais;



()relacionamento;

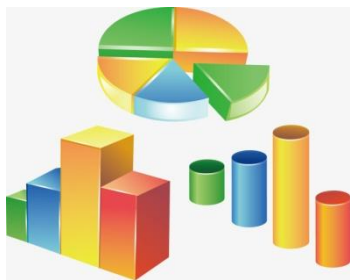


2. Os gráficos 3D são visualmente mais atrativos para uma aplicação de visualização gráfica para os dados do Centro de Saúde?

(Objetiva-se identificar, em se tratando de gráficos 3D, se demonstram mais atrativos sob forma visual numa aplicação gráfica.)

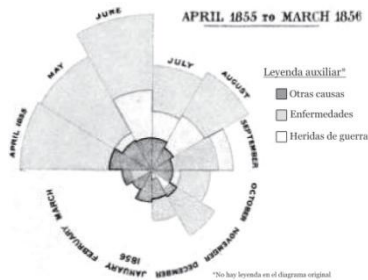
() Sim

() Não



3. Em relação aos gráficos qual o fator mais importante segundo a sua opinião, a respeito das tecnologias/abordagens a serem adotadas na visualização? Pode-se marcar mais de uma opção.
(Objetiva identificar quais as tecnologias listadas na questão são, segundo o-pinião do entrevistado mais importantes a serem contempladas numa abordagem.)
- 3D
- Interatividade
- correlacionamento de informações
4. A dinamicidade de um gráfico é importante para a visualização da informação na área da saúde?
(Objetiva-se identificar se o fator dinamicidade na visualização dos dados torna-se importante ser contemplado.)
- Sim
- Não
5. A aplicação dos gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde é relevante para as questões qualiquantitativas temporais, envolvendo um determinado período (ano, mês)?
(Objetiva-se trazer a tona a tipificação de gráficos nightingaleanos, a fim de identificarmos se são importantes serem contemplados numa abordagem de visualização gráfica.)
- Sim
- Não

Os dados estatísticos de Florence Nightingale contribuíram para dar molde a melhora no atendimento hospitalar. Os gráficos nightingaleanos permitem a utilização da modelagem multidimensional, onde a estrutura da informação é disposta em fatos e dimensões.

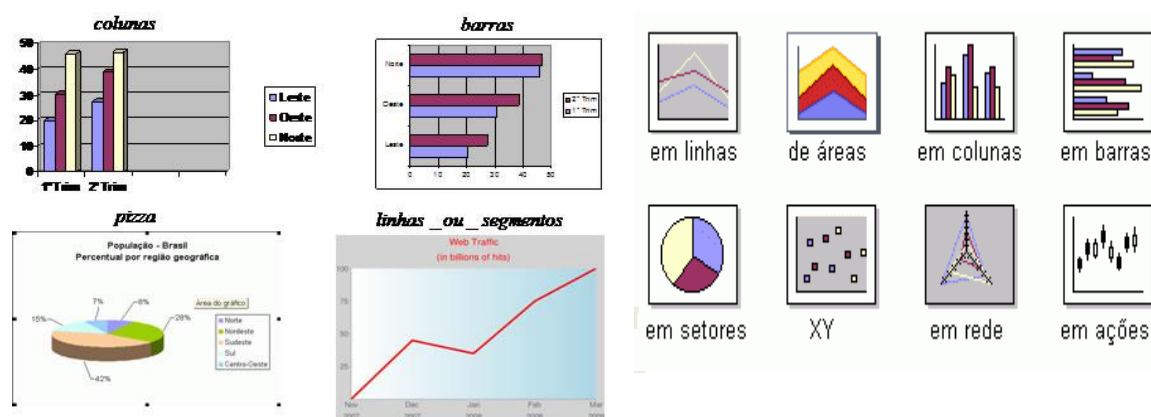


6. A pluralidade da Tipificação dos Gráficos torna-se importante para fins de análise comparativas dos dados visualizados?
- () Sim
- () Não

Questionário:

Breve síntese: A visualização de dados é uma forma eficiente de representarmos os dados que estão registrados em tabelas, por meio de imagens, isto é, gráficos de fácil compreen-

são. Isto acarreta em podermos tirar informações dos dados que são representados em um gráfico ao observarmos-lo. A exploração visual e interativa dos gráficos facilita a compreensão dos dados que ele representa.



Destinatários: Pacientes/usuários/utentes;

Natureza das questões: Genéricas;

As questões que seguem têm por objetivo analisar de forma genérica os dados de pacientes e de atendimentos serem contemplados na visualização gráfica.

1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde? Pode-se marcar mais de uma opção.
(Objetiva-se fazer um levantamento sob o ponto de vista dos utentes, dos dados importantes a serem demonstrados numa aplicação de visualização gráfica.)
 - () vacinação
 - () concessão de benefícios
 - () procedimentos
 - () agendamentos

2. Com relação aos tipos de atendimentos, o que seria importante ser visualizado? Pode-se marcar mais que uma opção.

(Objetiva-se destacar quais aspectos pertinentes aos tipos de atendimentos é ou são relevantes serem visualizados numa aplicação gráfica.)

- () atendimentos por data
- () pacientes atendidos por microárea
- () panorama mensal dos atendimentos

Natureza das questões: Quantitativas;

O conjunto de questões quantitativas enseja identificarmos os dados brutos de quantidade de atendimentos, agendamentos e profissionais, para serem demonstrados em uma visualização gráfica.

1. É relevante visualizar os dados estatísticos da quantidade de atendimentos no Centro de Saúde?

(Objetiva-se identificar se é realmente importante visualizarmos os dados totais dos atendimentos no Centro de Saúde, na forma de uma aplicação de visualização gráfica.)

- () sim
- () não

2. É relevante visualizar em gráficos os agendamentos dos atendimentos no Centro de Saúde?

(Objetiva-se demonstrar se é relevante listarmos graficamente os agendamentos registrados no Centro de Saúde.)

- () sim
- () não

3. Com relação aos profissionais lotados no Centro de Saúde, é importante visualizar um gráfico contendo os totais e percentuais das suas respectivas especialidades?

(Objetiva-se a título informacional destacarmos a relevância de registarmos percentualmente e totais, a relação dos profissionais do Centro de Saúde, ensinando informar à população usuária do serviço.)

sim

não

Natureza das questões: Temporalidade;

Este conjunto de questões tem por objetivo contemplar os aspectos de temporalidade e períodos de datas e horários numa abordagem de visualização de dados.

1. Deve-se levar em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

(Objetiva-se identificar se o período de datas e horários dos atendimentos são importantes e significativos numa aplicação de visualização gráfica.)

Sim

Não

2. É importante visualizar graficamente o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

(Objetiva-se verificar se a variável temporalidade (tempo de espera) do paciente para atendimento, é relevante numa aplicação de visualização gráfica.)

Sim

Não

3. Visualizar os atendimentos por período, de cada profissional de saúde cadastrado no Centro de Saúde, é um fator importante na visualização gráfica?

(Objetiva-se explorar a variável temporalidade, no intuito de identificar-se a relevância de relacionarmos os atendimentos por período dos profissionais de saúde, para fins de controle social dos usuários com viés informativo.)

Sim

() Não

Natureza das questões: Relacional;

O conjunto de questões relacionais visa estabelecer uma conexão e associativismos entre as variáveis importantes do ponto de vista do utente, referente ao serviço prestado.

1. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

(Objetiva-se identificarmos na forma relacional traçarmos um paralelo entre o intervalo de datas e horários dos atendimentos, ensejando além de informar à população usuária do serviço, também identificar as possíveis deficiências na qualidade do serviço.)

() Sim

() Não

2. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados se associados ao período e ao tipo de profissional em uma análise gráfica?

(Objetiva-se identificar a relevância tangente ao relacionamento entre dados de temporalidade e tipificação de profissional, para fins informativos e analíticos, numa aplicação de visualização gráfica.)

() Sim

() Não

3. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?

(Objetiva-se especificamente visualizar em gráficos os procedimentos por tipo, em relação ao profissional de saúde que realizou-o, dentro do mês, uma vez que à prestação de contas do Centro de Saúde é mensal.)

Sim

Não

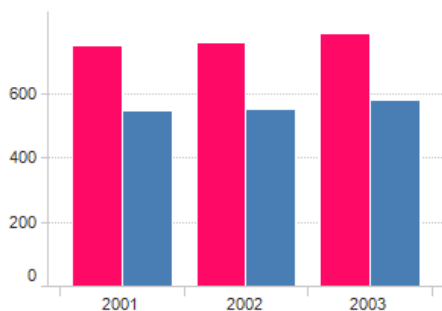
Natureza das questões: Análise Gráfica;

Este conjunto de questões objetiva percebermos o que o utente leva em conta numa análise gráfica, os tipos de gráficos e as suas formas de apresentações numa visualização.

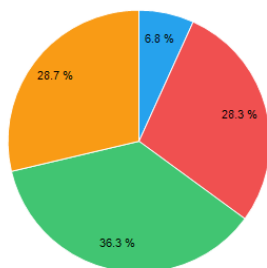
1. Que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde? Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva-se identificar qual(s) o(s) melhor(s) tipo(s) de gráfico(s) seriam melhores no tangente á representação dos dados sob a forma gráfica.)

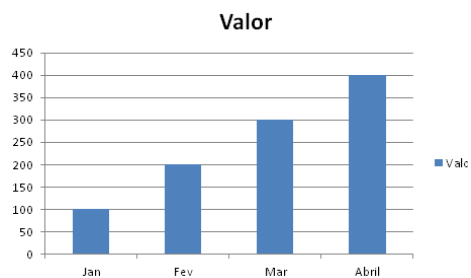
barras;



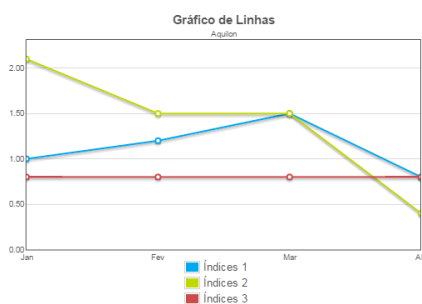
pizza/setores;



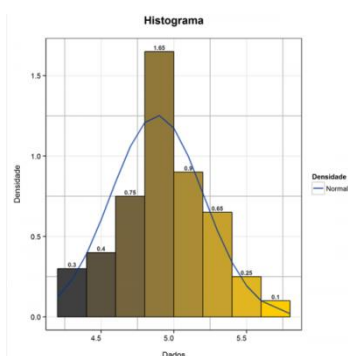
colunas;



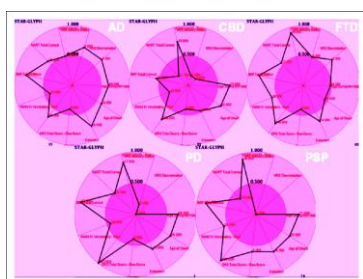
() linhas;



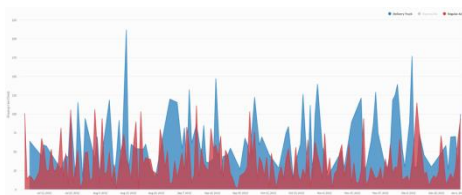
() histograma;



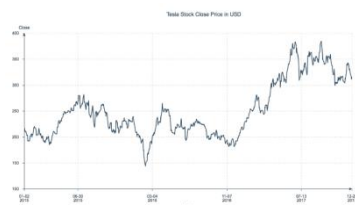
() dimensional;



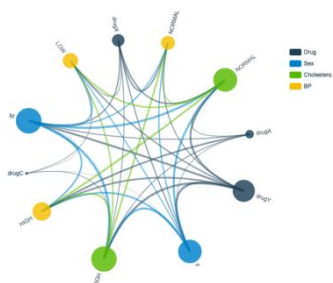
() área;



() séries temporais;



() relacionamento;



2. Os gráficos 3D são visualmente mais atrativos para uma aplicação de visualização gráfica para os dados do Centro de Saúde?

(Objetiva-se identificar, em se tratando de gráficos 3D, se demonstram mais atrativos sob forma visual numa aplicação gráfica.)

() Sim

() Não



3. Em relação aos gráficos identifique fatores importantes segundo a sua opinião, a respeito das tecnologias/abordagens a serem adotadas na visualização? Pode-se marcar mais de uma opção.

(Objetiva identificar quais as tecnologias listadas na questão são, segundo opinião do entrevistado mais importantes a serem contempladas numa abordagem.)

() 3D

() Interatividade

() correlacionamento de informações

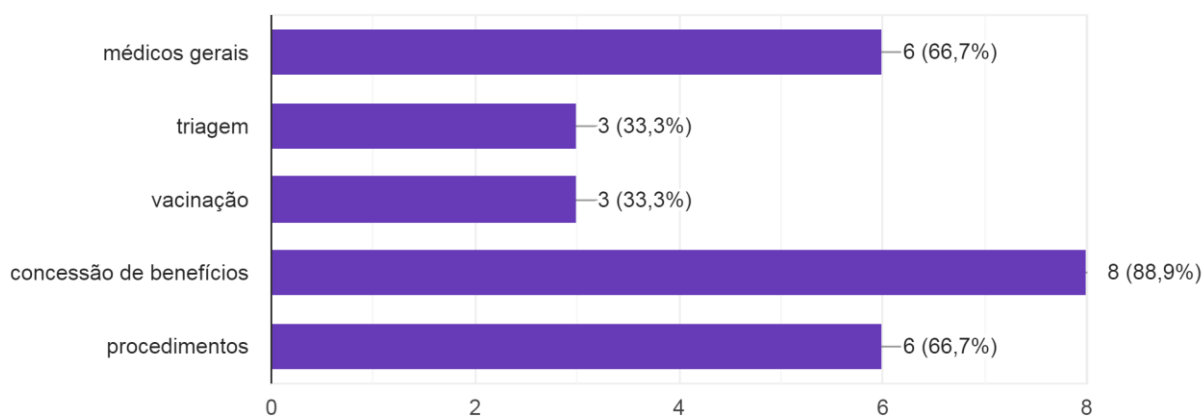
Anexo III

Questionário Respondido via GoogleForms.

Gestores da Área da Saúde

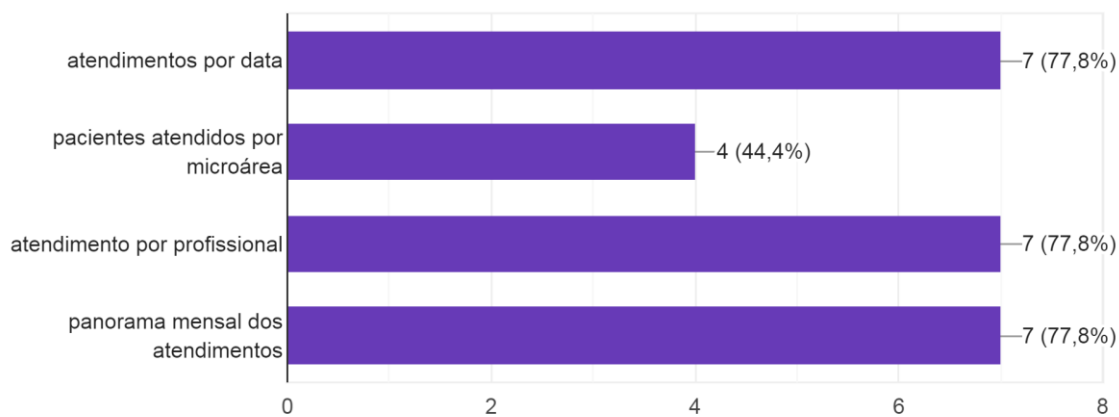
1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde...Pode-se marcar mais que uma opção)

9 respostas



2. Com relação aos atendimentos (tipificação), quais dados seriam importantes serem visualizados? (Pode-se marcar mais que uma opção)

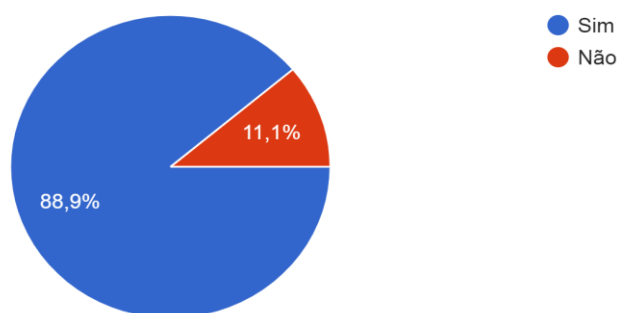
9 respostas



1. 1 Genéricas/Concessão de Benefícios Exames

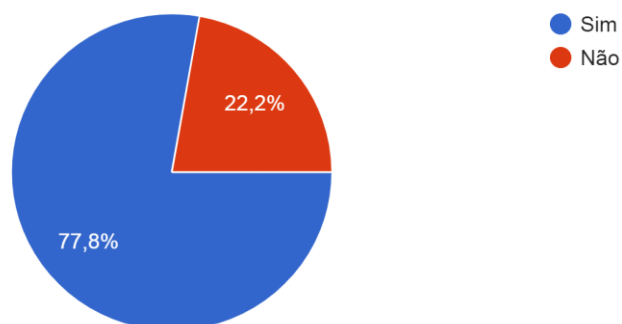
3. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?

9 respostas



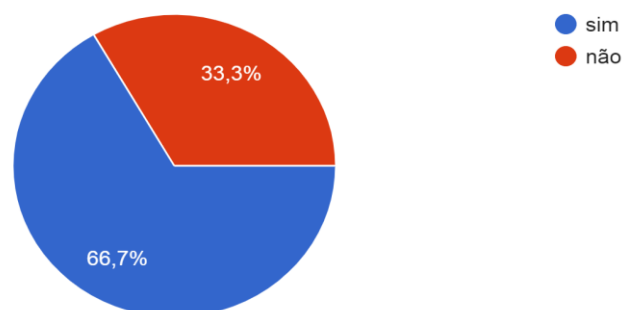
4. Referente à concessão de benefícios, (exames especializados em clínicas de terceiros), é importante visualizar os dados totais gerais?

9 respostas



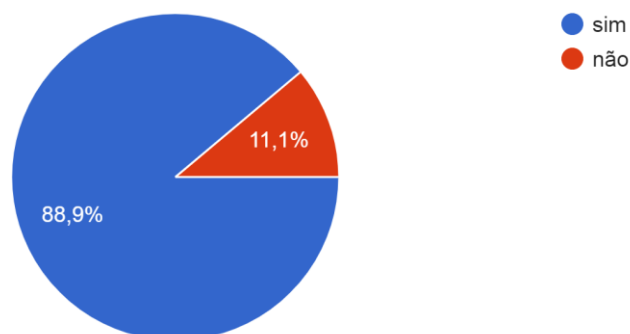
5. É importante visualizar graficamente as empresas (credores) em que foram encaminhados os pacientes (ut...ealização de exames especializados?)

9 respostas



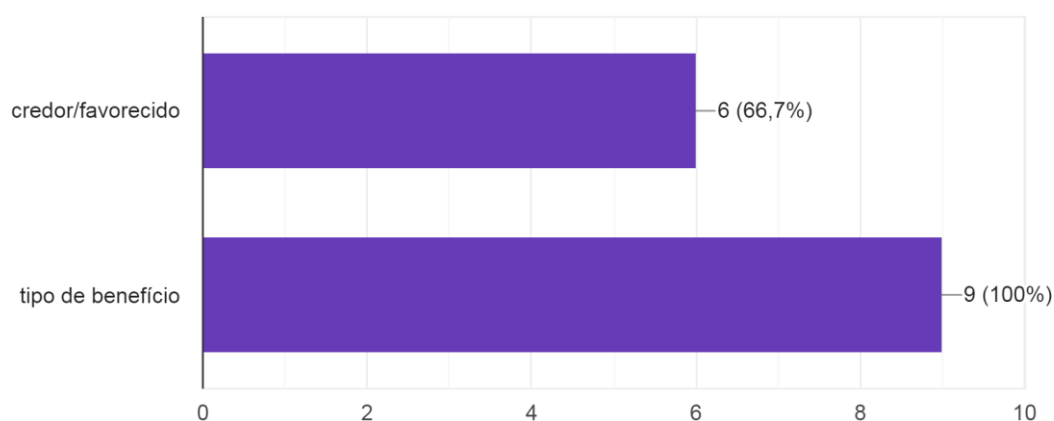
6. No tangente aos valores financeiros, torna-se relevante a visualização gráfica dos mesmos para a concessão d...ializados em clínicas de terceiros)?

9 respostas



7. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados), que outros dados são interessantes serem visualizados?

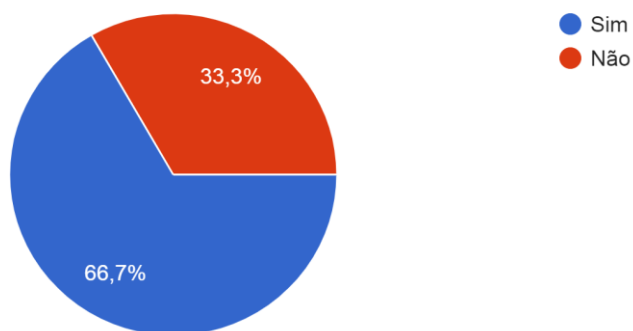
9 respostas



1.2 Questões Quantitativas

1. Gráficos que ilustrem o total de benefícios concedidos (exames) aos pacientes (utentes) são importantes de serem visualizados?

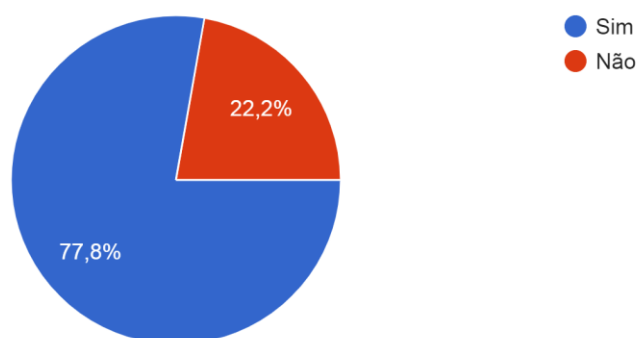
9 respostas



1.2.1 Dados dos Atendimentos

2. O número total de atendimentos no Centro de Saúde é importante ser demonstrado via gráfico?

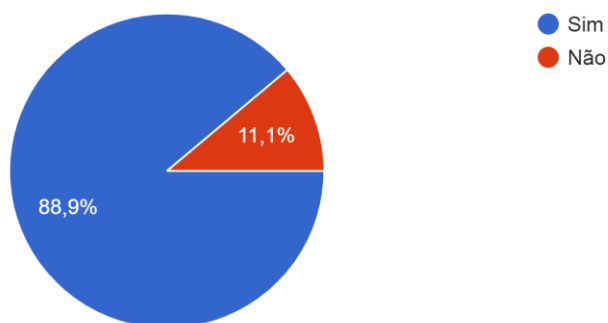
9 respostas



1.3 Questões de Temporalidade

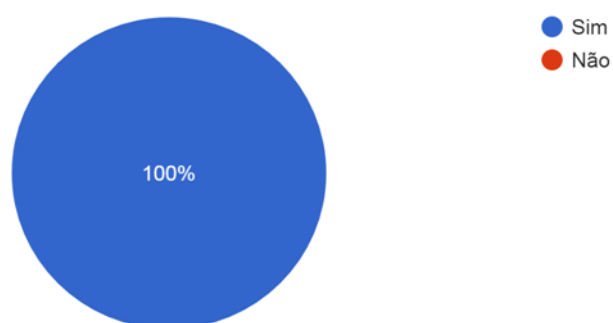
1. Deve-se levar em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

9 respostas



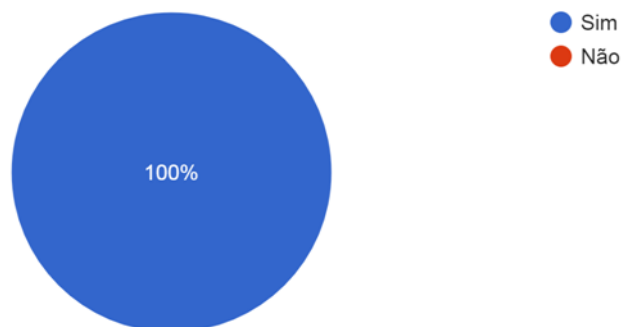
2. Torna-se importante visualizar os atendimentos por período, da cada profissional de saúde cadastrado no Centro de Saúde?

9 respostas



3. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

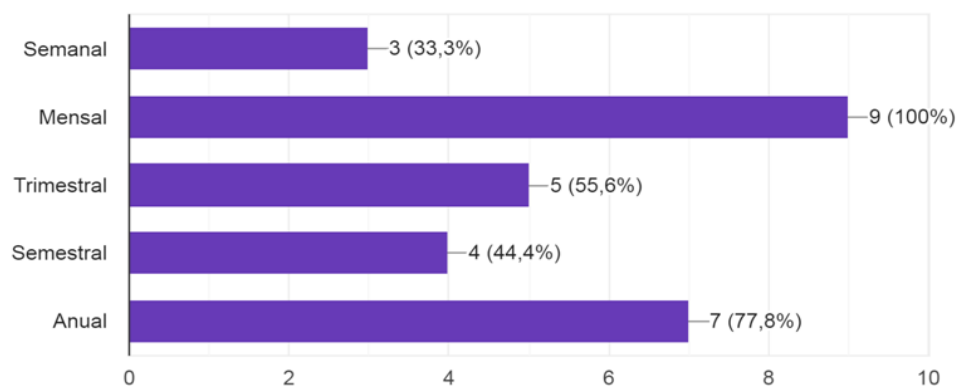
9 respostas



1.4 Questões Gerenciais Gerais

4. No que tange a visualização dos atendimentos, qual período é mais importante ser considerado? (Pode-se marcar mais de uma opção)

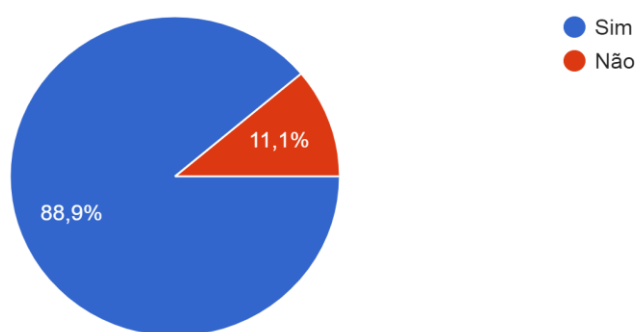
9 respostas



1.5 Questões Relacionais

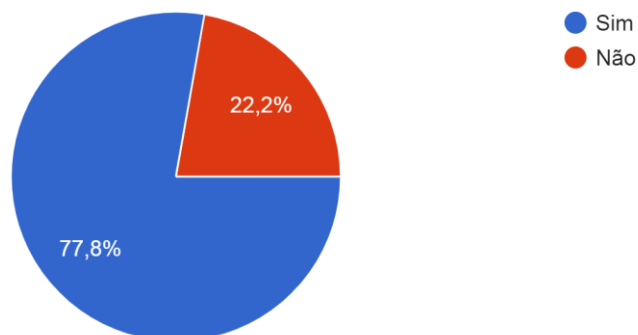
1. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados se associados ao período e ao tipo de profissional?

9 respostas



2. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no período/mês?

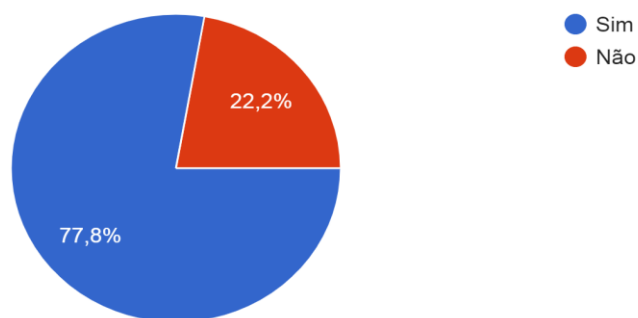
9 respostas



1.6 Dados Gerenciais

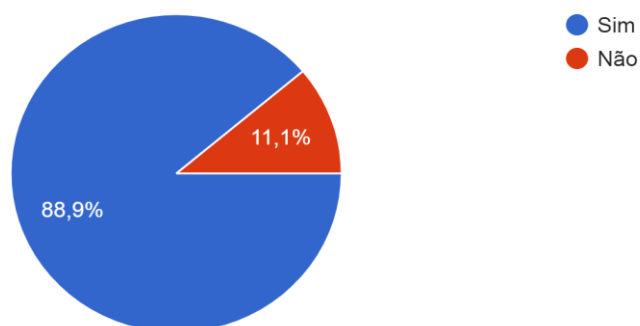
3. Os valores financeiros referentes à concessão de benefícios (exames especializados) são importantes serem visualizados?

9 respostas



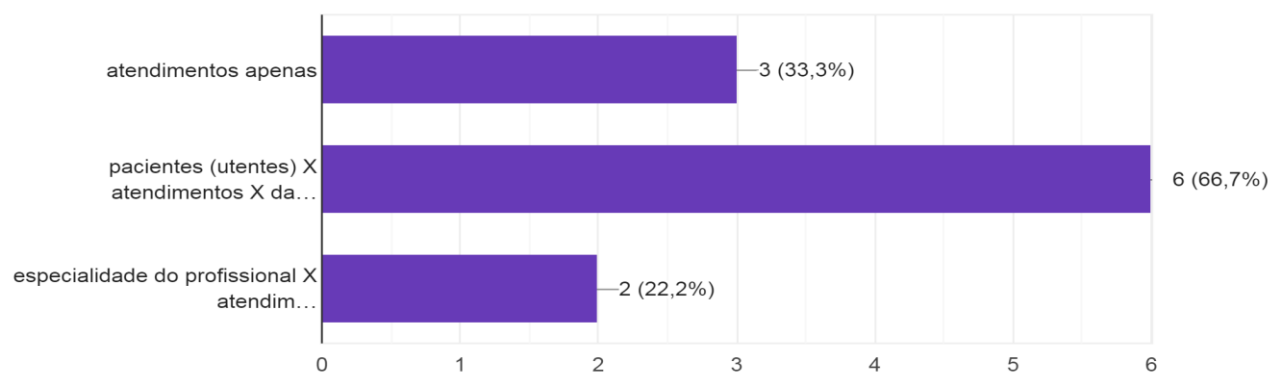
4. É importante visualizar a produção temporal dos profissionais de saúde, lotados no Centro de Saúde?

9 respostas



5. A respeito da temporalidade da produção dos profissionais de saúde, que dados específicos seriam importa... (Pode-se marcar mais de uma opção)

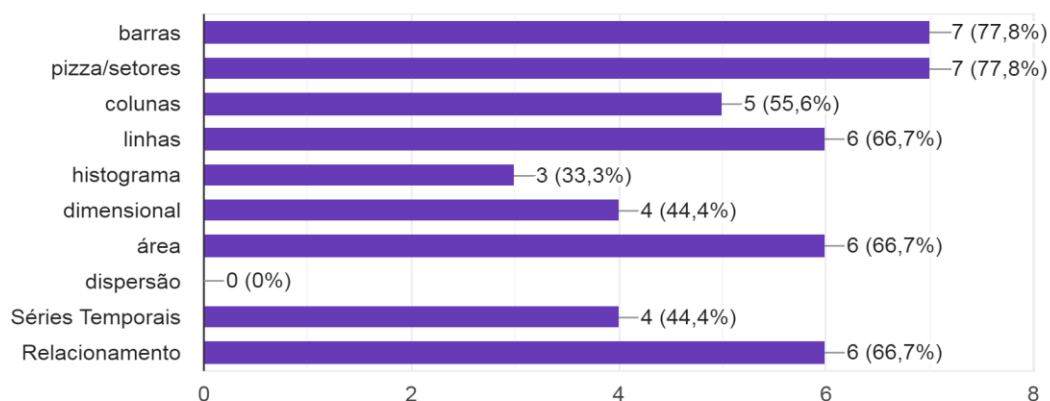
9 respostas



1.7 Questões de Análise Gráfica

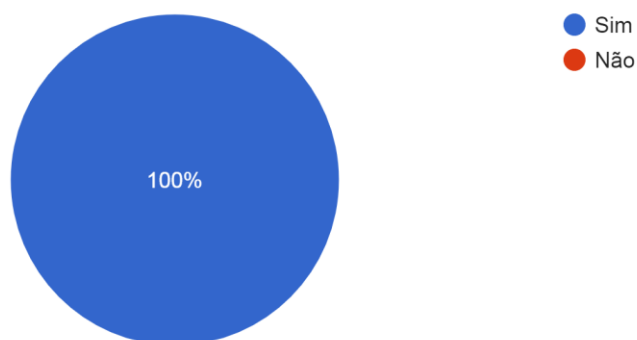
1. Que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde? (Pode-se marcar mais de uma opção)

9 respostas



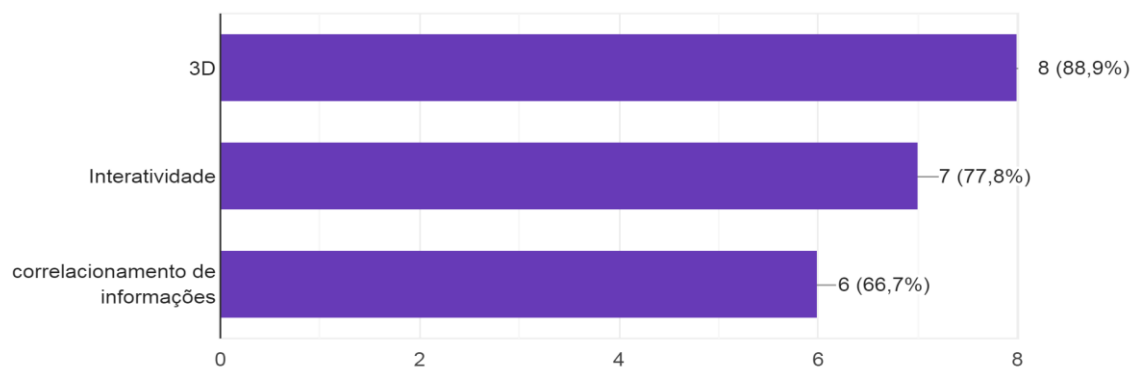
2. Os gráficos 3D são visualmente mais atrativos para uma aplicação de visualização gráfica para os dados do Centro de Saúde?

9 respostas



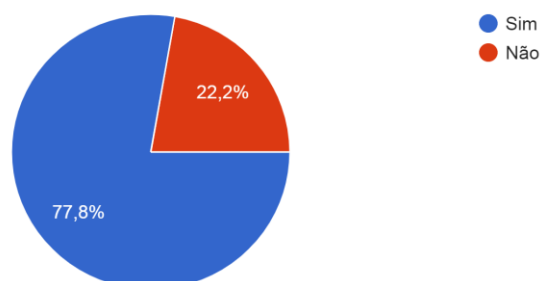
3. Em relação aos gráficos qual o fator mais importante segundo a sua opinião, a respeito das tecnologias/a...? (Pode-se marcar mais de uma opção)

9 respostas



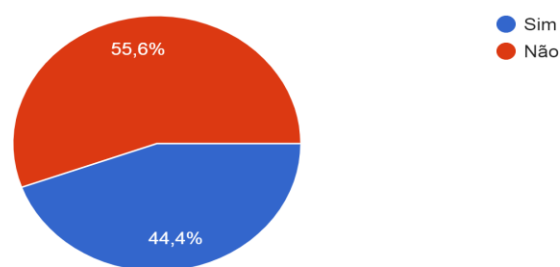
4. A dinamicidade de um gráfico é importante para a visualização da informação na área da saúde?

9 respostas



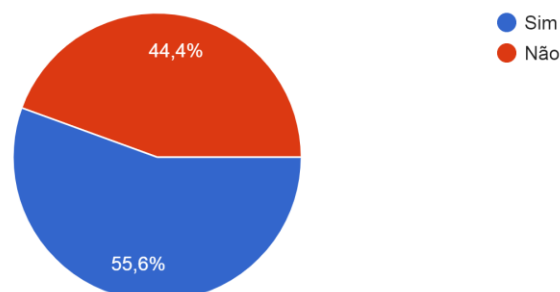
5. A aplicação dos gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde é relevante para as qu...o um determinado período (ano, mês)?

9 respostas



6. A pluralidade da Tipificação dos Gráficos torna-se importante para fins de análise comparativas dos dados visualizados?

9 respostas



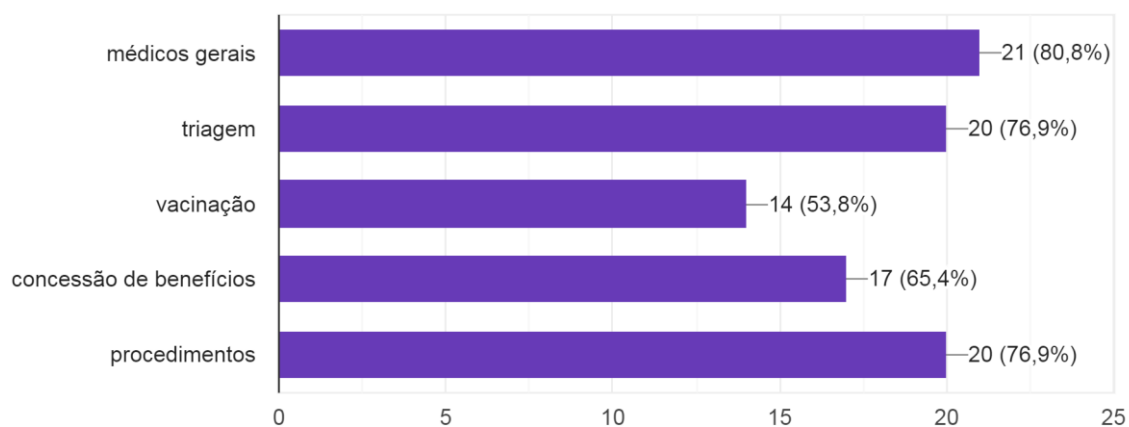
Questionário Respondido via GoogleForms.

2. Questionário Profissionais da Saúde

2.1 Questões Genéricas

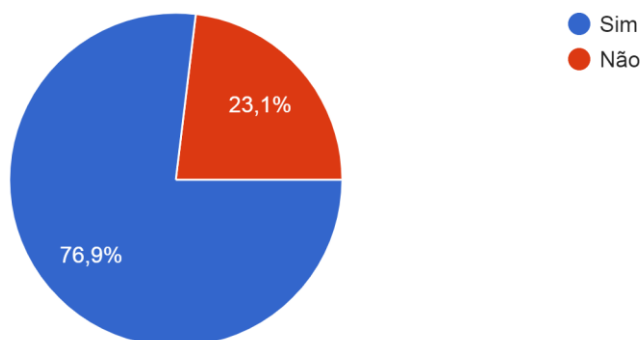
1. Na sua concepção, quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica, referentes aos atendi...rcar mais de uma opção se for o caso)

26 respostas



2. Na sua opinião é importante visualizarmos graficamente dados a respeito da concessão de benefícios (e...ecializados em clínicas de terceiros)?

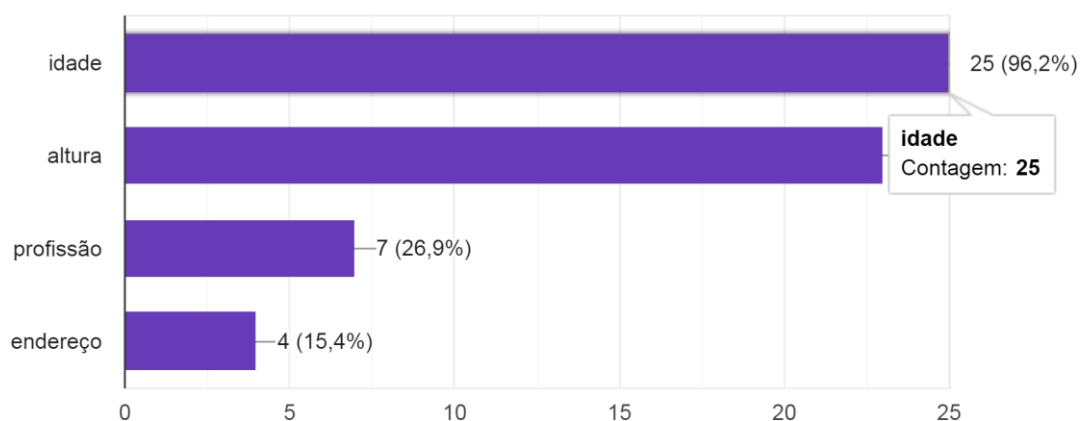
26 respostas



2.1.1 Tipificação de Dados

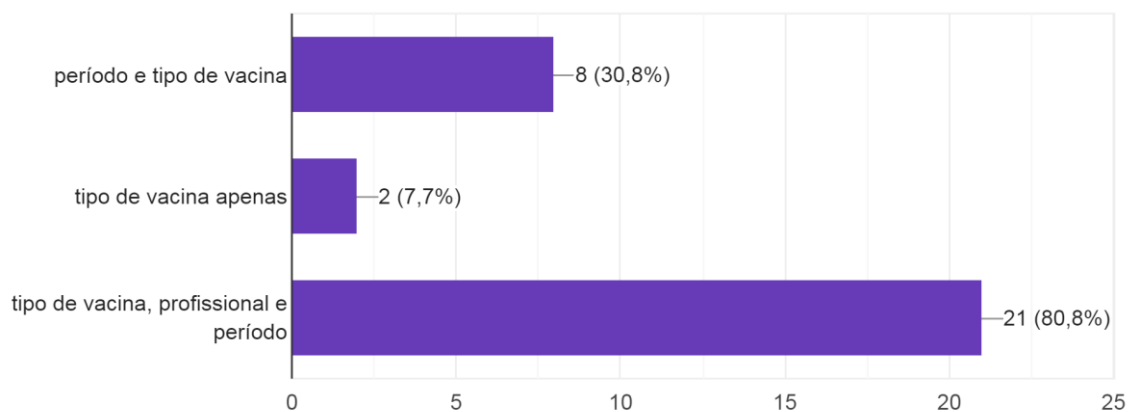
3. Que dados de cunho pessoal do paciente (utente), devem ser priorizados numa amostragem gráfica?(Poderá marcar mais de uma opção se for o caso)

26 respostas



4. Que tipos de dados pertinentes às vacinas poderiam ser visualizados?

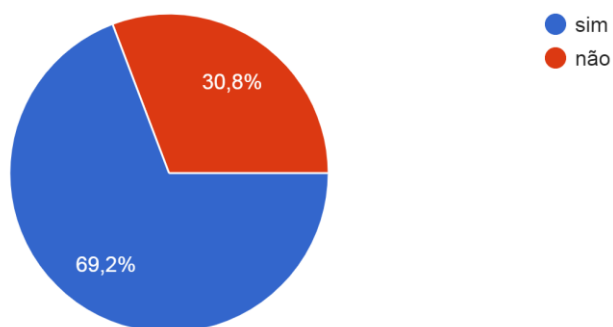
26 respostas



2.1.2 Visualização Gráfica

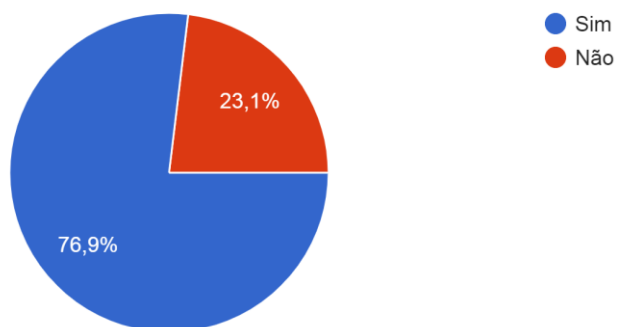
5. Os dados da triagem (antropométricos) são importantes para serem visualizados numa aplicação gráfica?

26 respostas



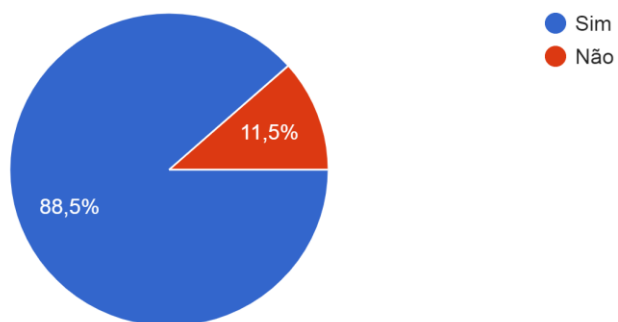
6. Os dados de aplicação de vacinas, deveriam ser visualizados de forma gráfica?

26 respostas



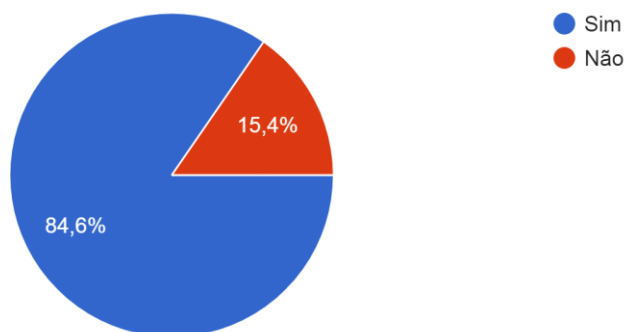
7. Torna-se relevante a visualização gráfica dos procedimentos que cada profissional realizou de forma separada?

26 respostas



8. A faixa etária dos pacientes (utentes) atendimentos no Centro de Saúde é importante ser visualizada graficamente?

26 respostas

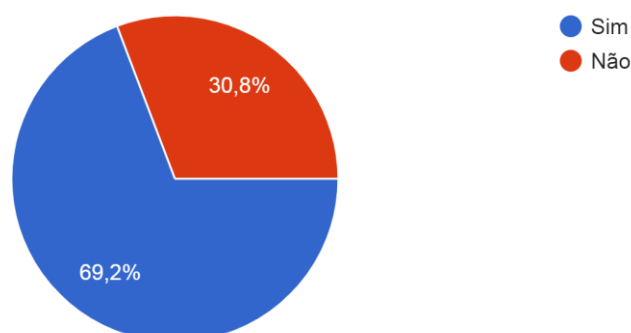


2.2 Questões Quantitativas

2.2.1 Pessoais

1. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?

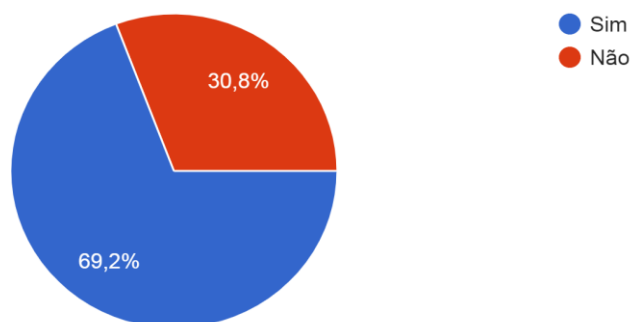
26 respostas



2.2.2 Tipificação de Dados

2. Com relação à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), torna-se relevante acessar este conteúdo?

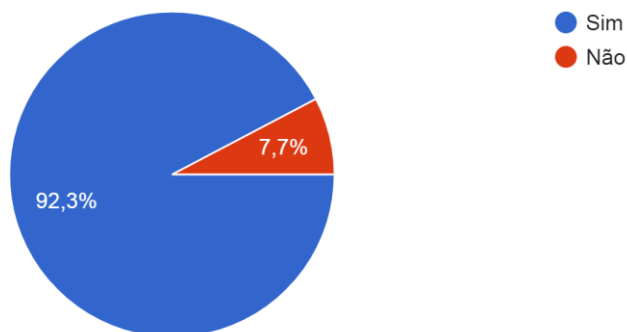
26 respostas



2.2.3 Visualização Gráfica

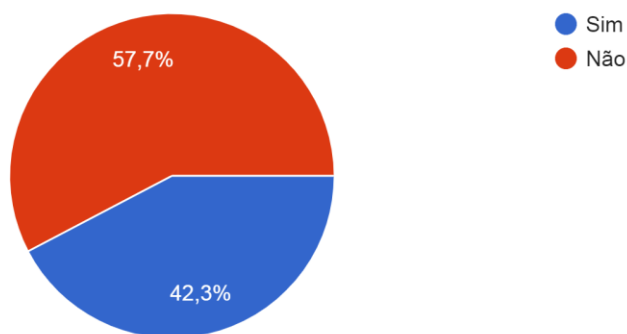
3. Os dados totais e gerais dos atendimentos devem ser visualizados em gráficos?

26 respostas



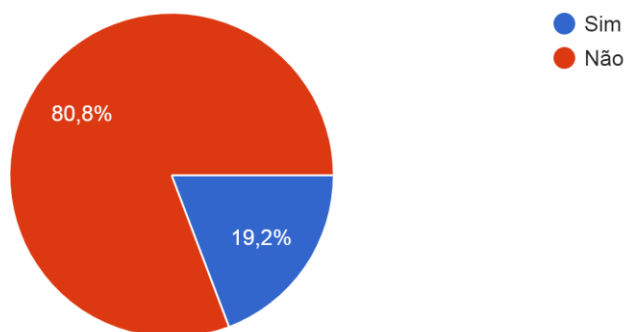
4. É importante que os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), sejam quantificados por atendimento e visualizados em gráfico?

26 respostas



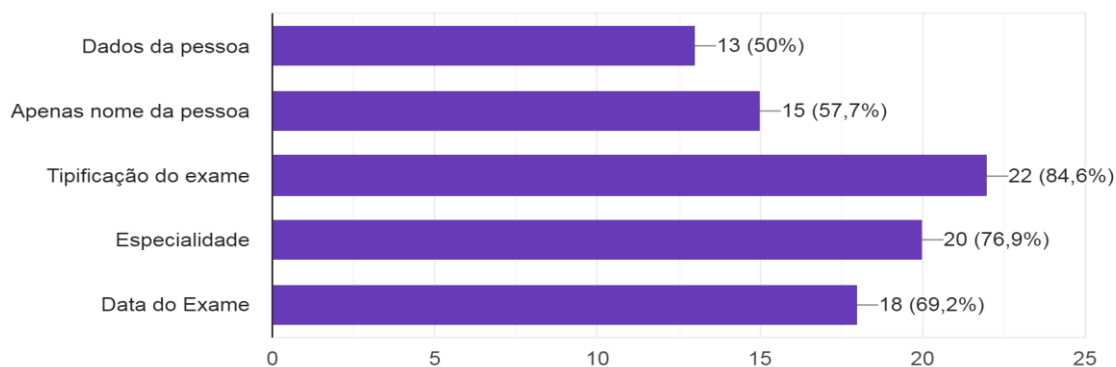
5. É relevante que os dados do CID (Cadastro Internacional de Doenças), sejam co-relacionados com o seu respetivo sistema de contabilização e visualização?

26 respostas



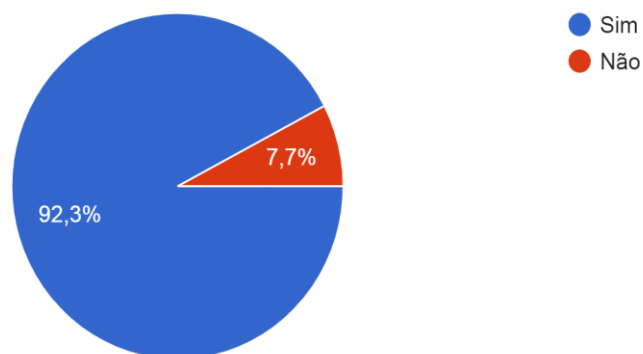
6. Que tipo de conteúdo referente à concessão de benefícios (exames especializados) ao paciente (utente), ...rçar mais de uma opção, se for o caso.

26 respostas



7. É necessário demonstrar sob forma gráfica os números e percentis totais referente à concessão de benefí...ecializados em clínicas de terceiros)?

26 respostas

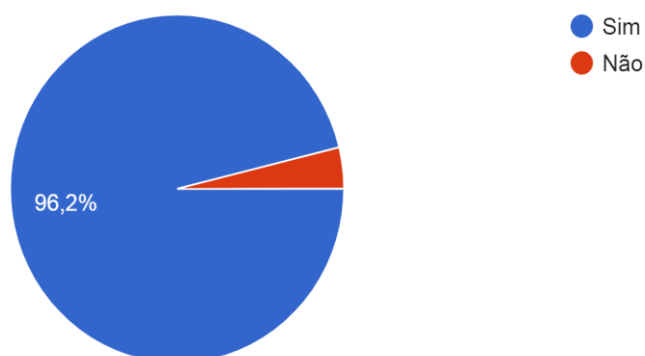


2.3 Questões de Temporalidade

2.3.1 Registro de Tempo/Período

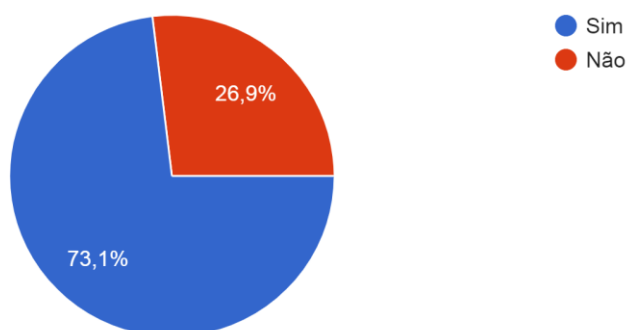
1. É importante registrar o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

26 respostas



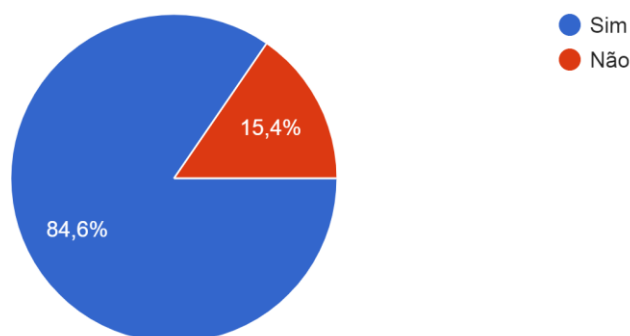
2. O registro do tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido é importante ser visualizado de forma gráfica?

26 respostas



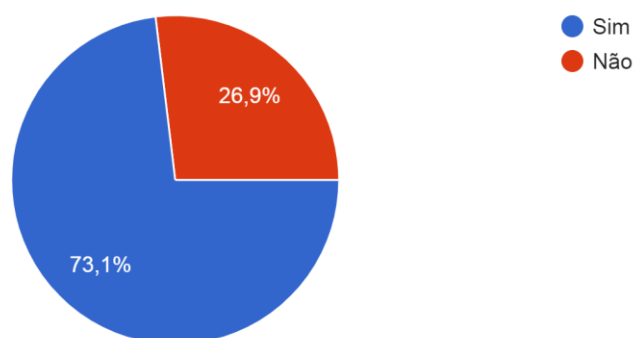
3. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

26 respostas



4. Os tipos de atendimentos no Centro de Saúde e seus números totais efetuados por período seriam relevantes serem visualizados graficamente?

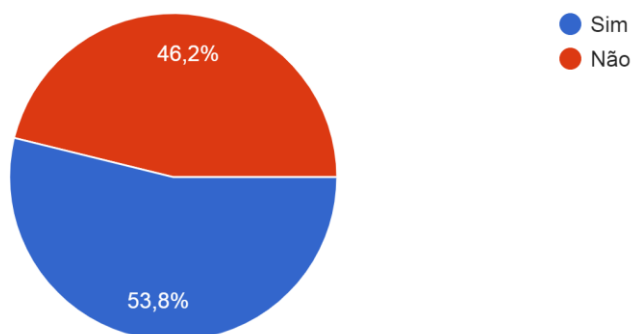
26 respostas



2.3.2 Aplicação de Vacinas

5. Os tipos de vacinas ministradas por período de tempo seriam importantes serem visualizados em gráficos?

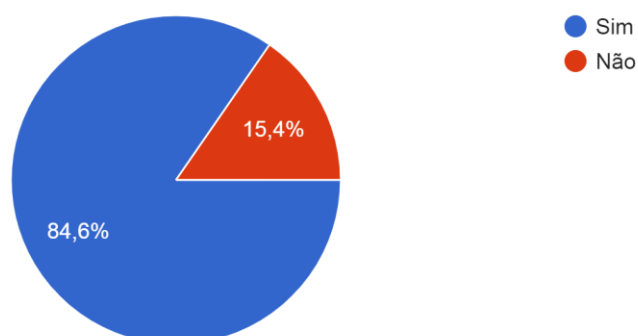
26 respostas



2.3.3 Concessão de Benefícios

6. No que tange a concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros) é relevante demonstrar via gráficos os totais por período?

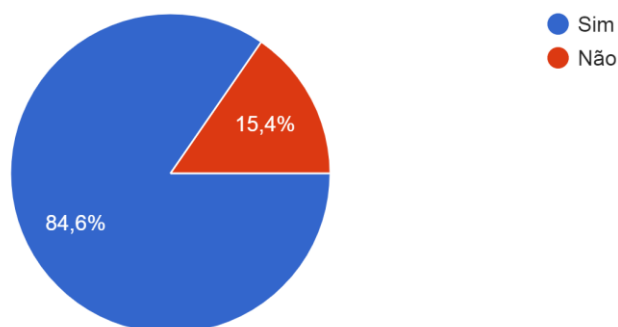
26 respostas



2.4 Questões Relacionais

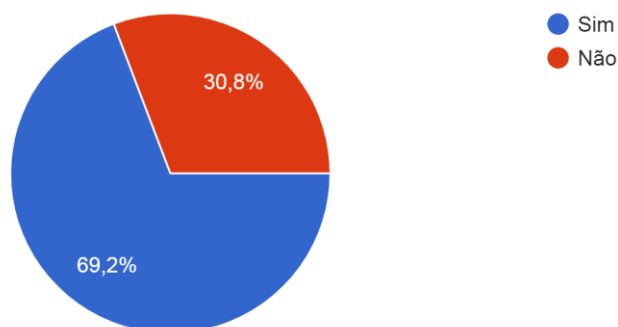
1. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados e associados ao período e... que ser refere a uma análise gráfica?

26 respostas



2. A natureza dos tipos de atendimentos realizados no Centro de Saúde, devem estar relacionadas com o profissional?

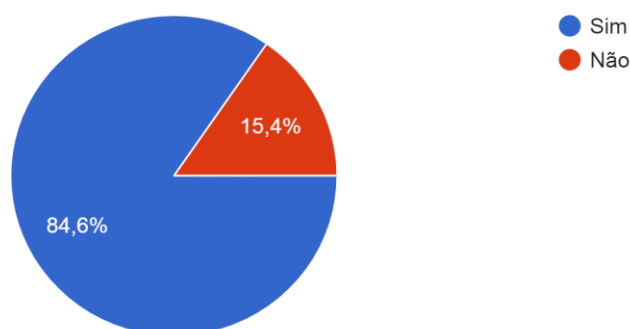
26 respostas



2.4.1 Questões de Inter-relação da amostragem

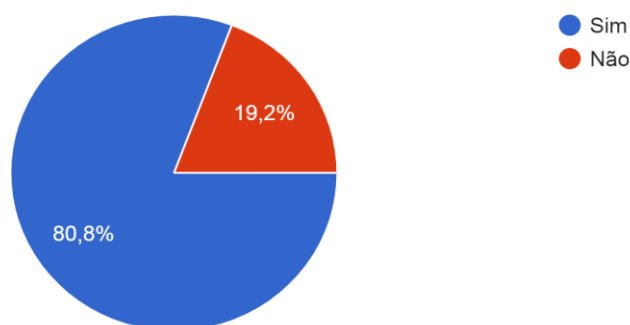
1. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X profissional do Centro de Saúde, na amostragem gráfica?

26 respostas



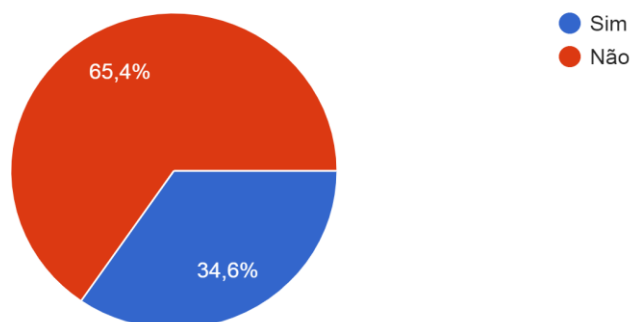
2. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X procedimento do Centro de Saúde na amostragem gráfica?

26 respostas



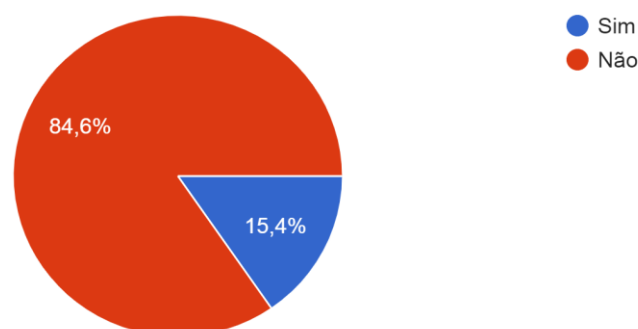
3. É importante registrarmos graficamente de forma relacional dos dados do CID (Cadastro Internacional de Do...uantidade de atendimentos X período?

26 respostas



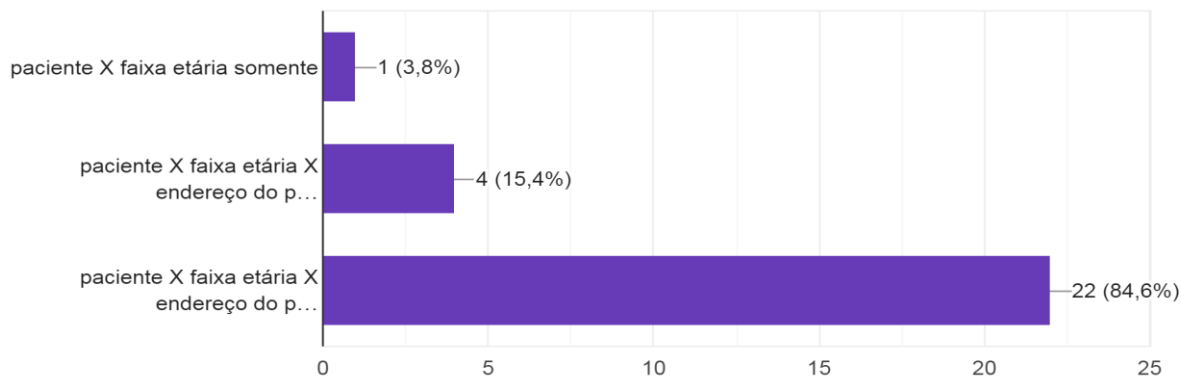
4. É relevante efetuar o registro dos tipos de atendimentos X período X CID (Cadastro Internacional de Doenças), ...ntro de Saúde na amostragem gráfica?

26 respostas



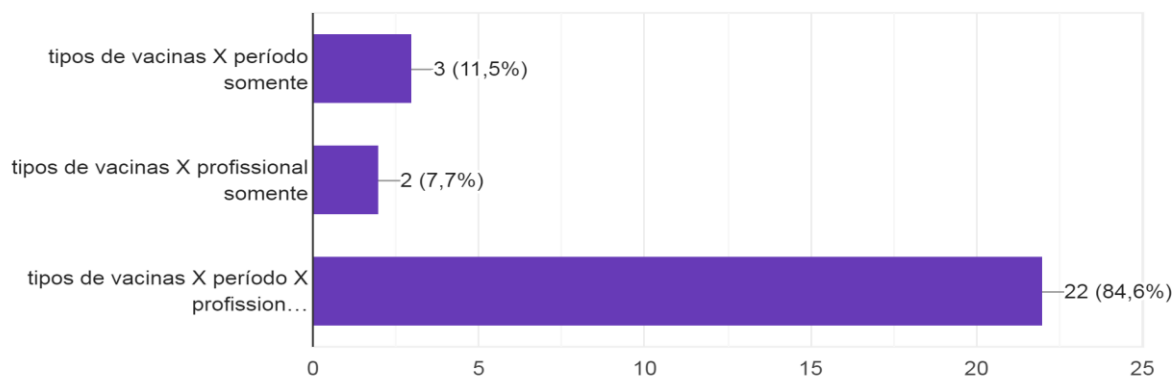
5. Com relação ao paciente (utente), que dados relacionais são importantes serem visualizados de forma gráfica?

26 respostas



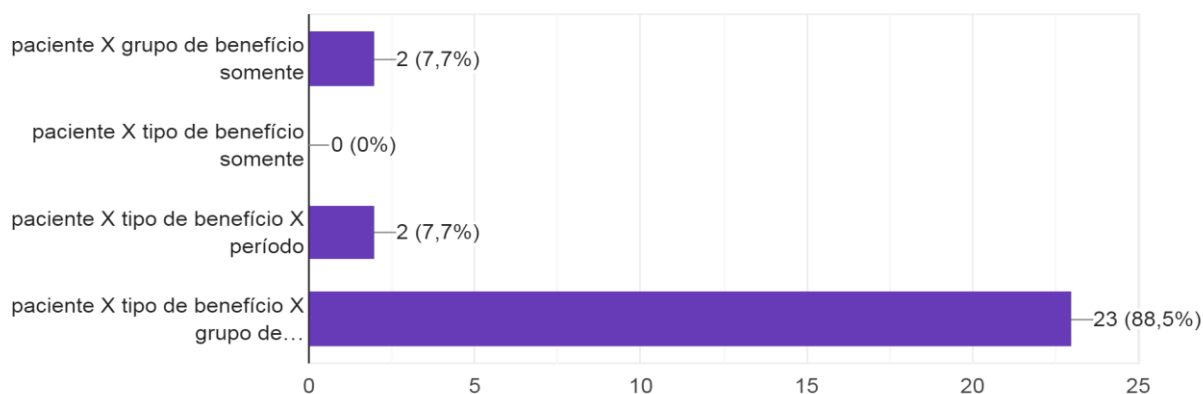
6. No que se refere às vacinas, que dados relacionais são importantes serem visualizados?

26 respostas



7. Referente à concessão de benefícios (exames especializados em clínicas de terceiros), que dados são relacionados numa amostragem gráfica?

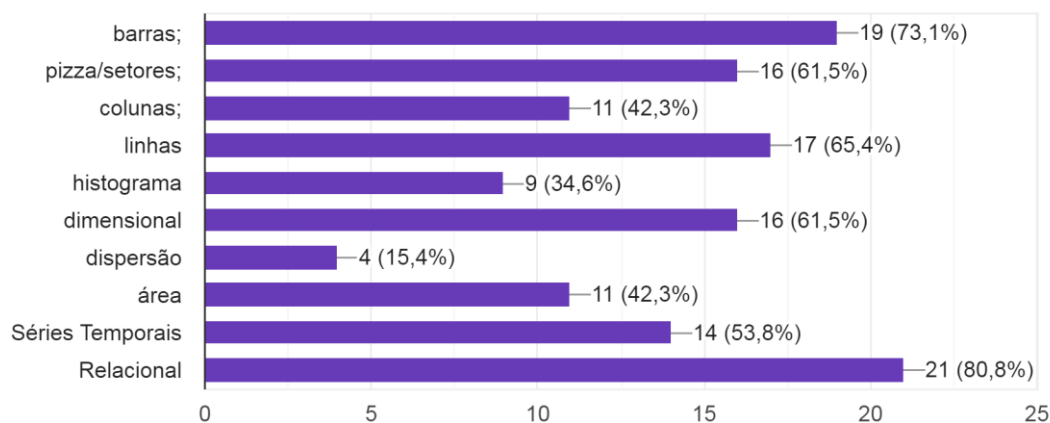
26 respostas



2.5 Questões de Análise Gráfica

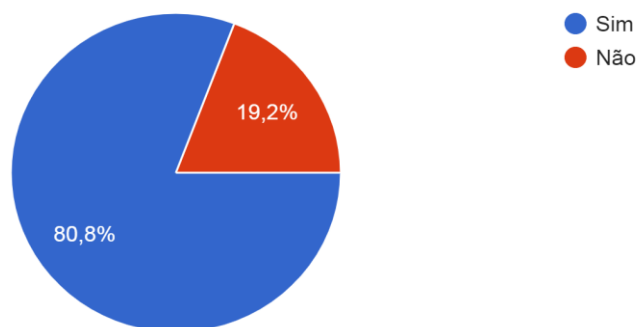
1. Na sua concepção, que tipificação de gráfico é visualmente melhor assimilada para a representação dos ... (Pode-se marcar mais de uma opção).

26 respostas



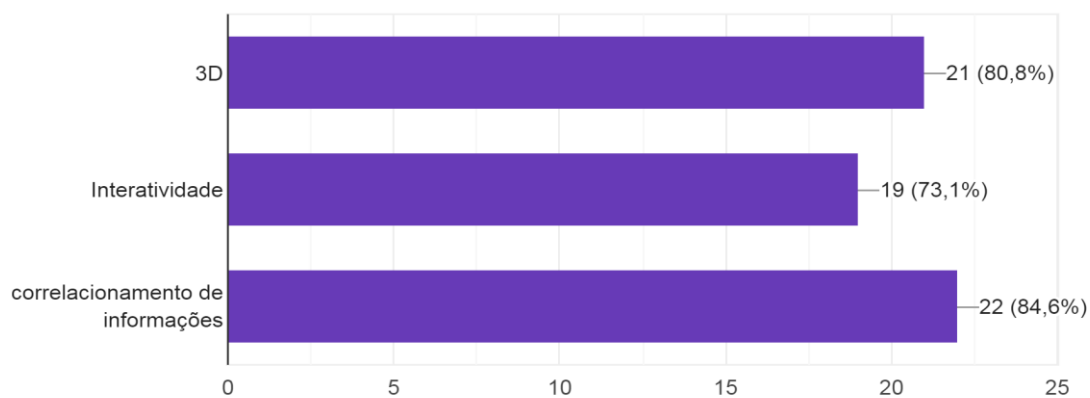
2. Os gráficos 3D são visualmente mais atrativos para uma aplicação de visualização gráfica para os dados do Centro de Saúde?

26 respostas



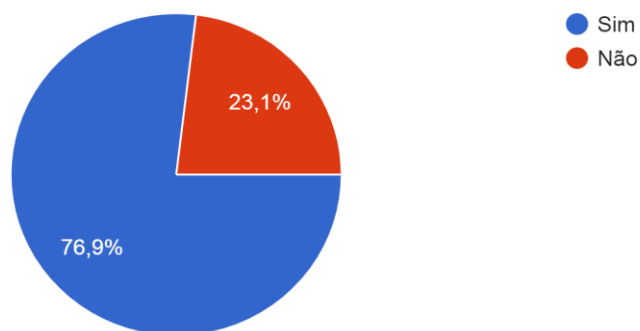
3. Em relação aos gráficos qual o fator mais importante segundo a sua opinião, a respeito das tecnologias/a...? (Pode-se marcar mais de uma opção)

26 respostas



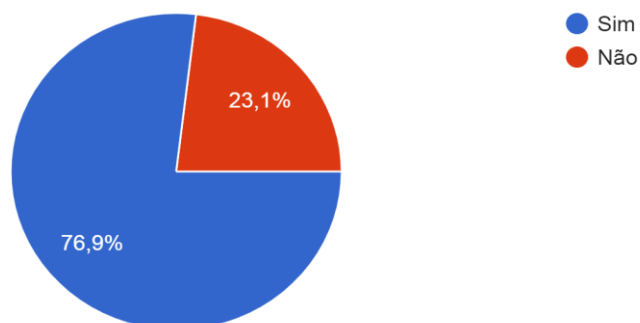
4. A dinamicidade de um gráfico é importante para a visualização da informação na área da saúde?

26 respostas



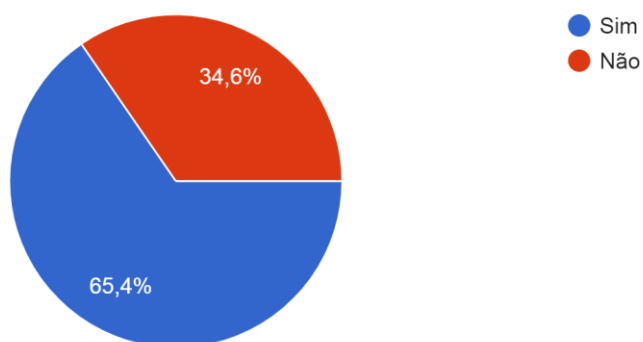
5. A aplicação dos gráficos nightingaleanos na Visualização de Dados na Área da Saúde é relevante para as que... um determinado período (ano, mês)?

26 respostas



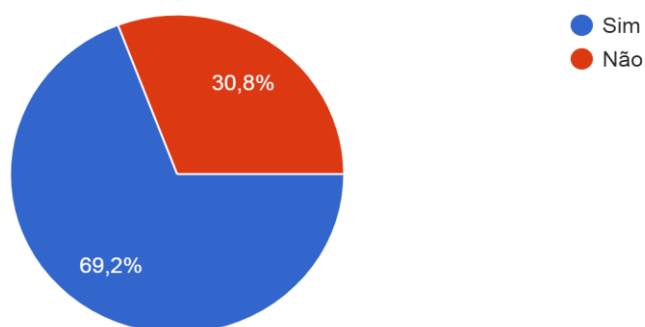
6. A utilização da modelagem multidimensional na Visualização de Dados, onde a estrutura da informação é disp...s dados pertinentes à área da Saúde?

26 respostas



7. A pluralidade da Tipificação dos Gráficos torna-se importante para fins de análise comparativas dos dados visualizados?

26 respostas



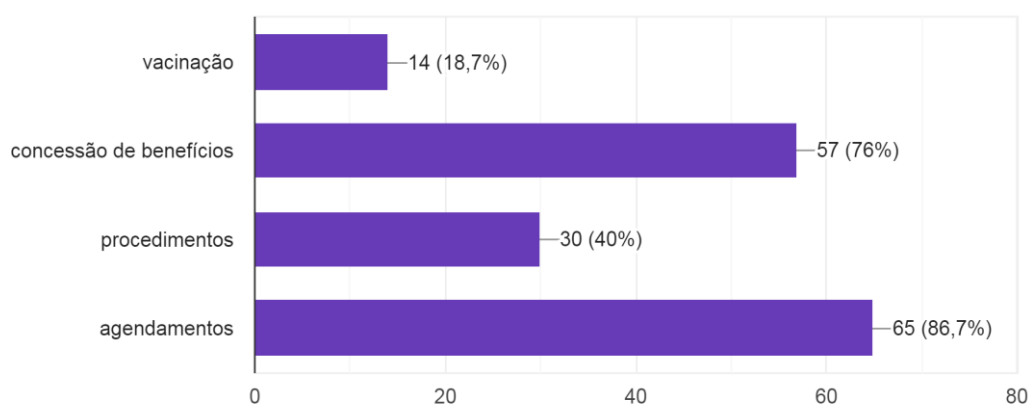
Questionário Respondido via GoogleForms.

3. Questionário Utentes

3.1 Questões Genéricas

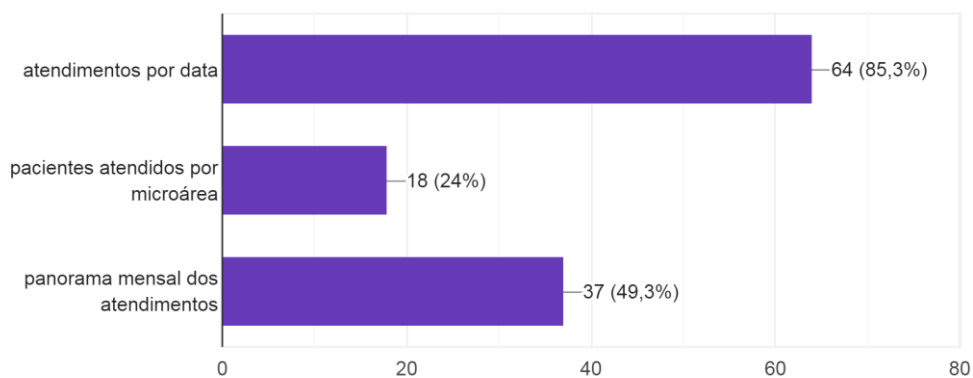
1. Quais dados são relevantes a serem visualizados sob a forma gráfica dos atendimentos do Centro de Saúde? (Pode-se marcar mais de uma opção)

75 respostas



2. Com relação aos tipos de atendimentos, o que seria importante ser visualizado? (Pode-se marcar mais que uma opção)

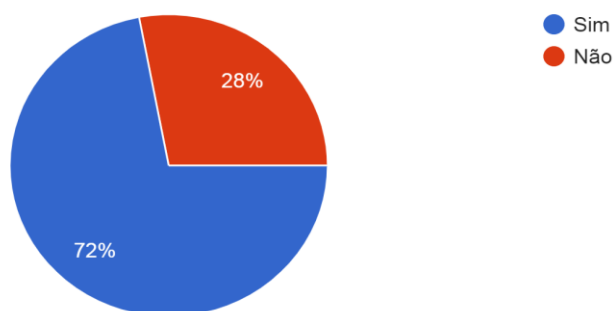
75 respostas



3.2 Questões Quantitativas

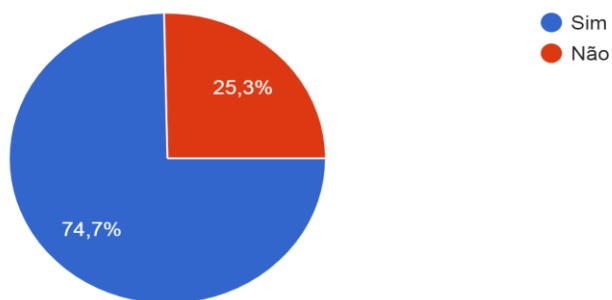
1. Na sua opinião é relevante visualizar os dados estatísticos da quantidade de atendimentos no Centro de Saúde?

75 respostas



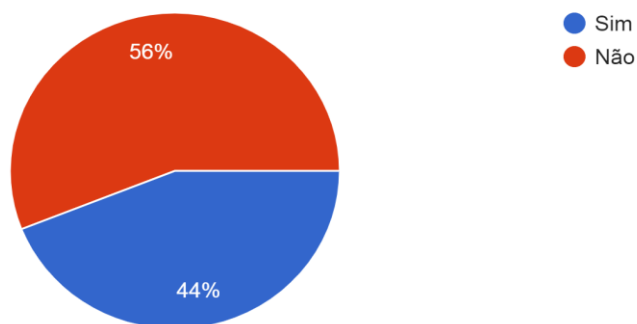
2. Na sua opinião é relevante visualizar em gráficos os agendamentos dos atendimentos no Centro de Saúde?

75 respostas



3. Com relação aos profissionais lotados no Centro de Saúde, é importante visualizar um gráfico contendo os tota...das suas respectivas especialidades?

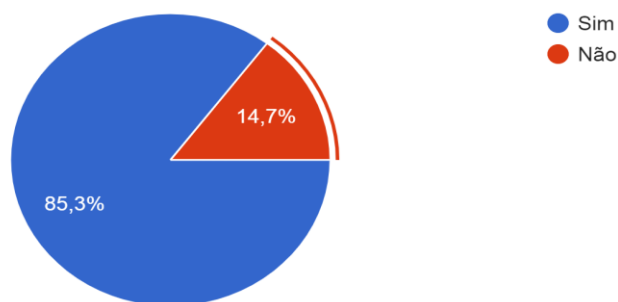
75 respostas



3.3 Questões de Temporalidade

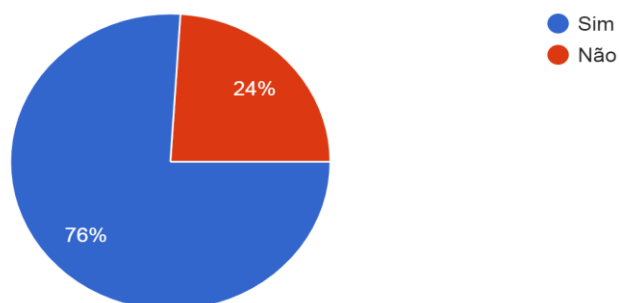
1. Deve-se levar em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

75 respostas



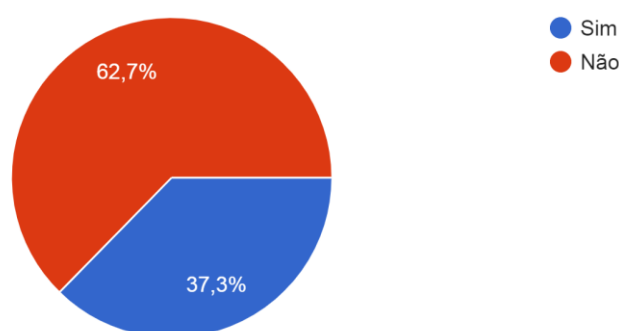
2. É importante visualizar graficamente o tempo de espera para o paciente (utente) ser atendido no Centro de Saúde?

75 respostas



3. Visualizar os atendimentos por período, da cada profissional de saúde cadastrado no Centro de Saúde, é um f...r importante na visualização gráfica?

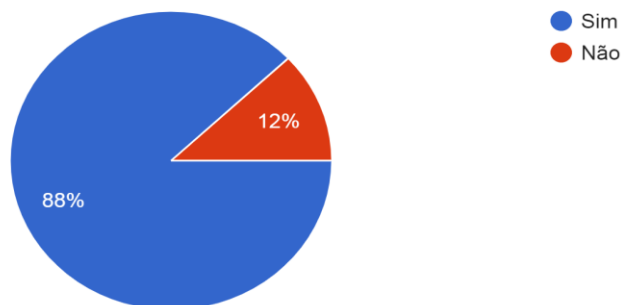
75 respostas



3.4 Questões Relacionais

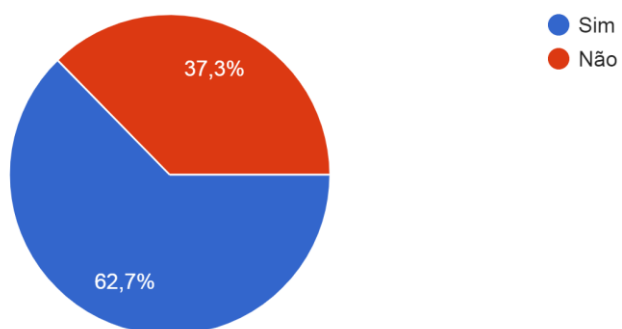
1. É importante levarmos em conta o período por intervalo de datas e horários dos atendimentos na amostragem gráfica?

75 respostas



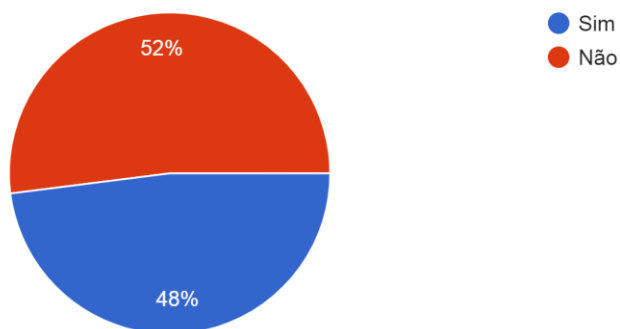
2. Os procedimentos realizados no Centro de Saúde seriam melhores visualizados se associados ao período ... profissional em uma análise gráfica?

75 respostas



3. É importante visualizar os tipos de procedimentos que cada profissional de saúde realizou no mês?

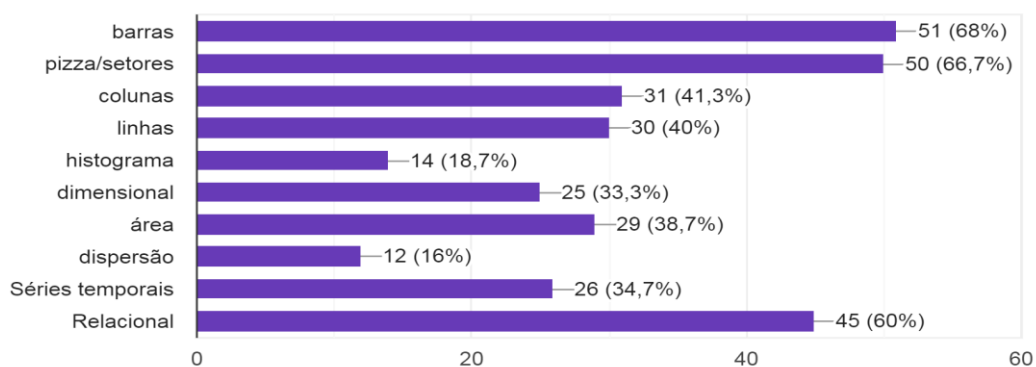
75 respostas



3.5 Questões de Análise Gráfica

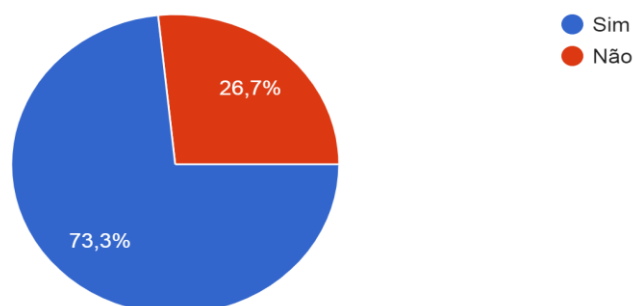
1. Que tipificação de gráficos é visualmente melhor assimilada para a representação dos dados de saúde? (Pode-se marcar mais de uma opção)

75 respostas



2. Os gráficos 3D são visualmente mais úteis para uma aplicação de visualização gráfica para os dados do Centro de Saúde?

75 respostas



3. Em relação aos gráficos identifique fatores importantes segundo a sua opinião, a respeito das tecnologias/a...? (Pode-se marcar mais de uma opção)

75 respostas

