

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT**

ALAN KARDEK S. FERREIRA

**RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA A
TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: UM
ESTUDO DE CASO NO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO
TRABALHO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – *CAMPUS DE*
VITÓRIA DA CONQUISTA.**

Vitória da Conquista
2020

ALAN KARDEK S. FERREIRA

**RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA A
TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: UM
ESTUDO DE CASO NO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO
TRABALHO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – *CAMPUS* DE
VITÓRIA DA CONQUISTA.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Vitória da Conquista, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre.

Orientador: Dr. Roberto Hugo Melo dos Santos.

Vitória da Conquista
2020

F439r Ferreira, Alan Kardek S.

Relevância da estatística descritiva aplicada a técnicas de investigação de acidentes do trabalho: um estudo de caso no curso técnico de segurança do trabalho no Instituto Federal da Bahia – Campus de Vitória da Conquista. / Alan Kardek S. Ferreira, 2020.

104f. il.

Orientador (a): Dr. Roberto Hugo Melo dos Santos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2020.

Inclui referências. 92 - 97.

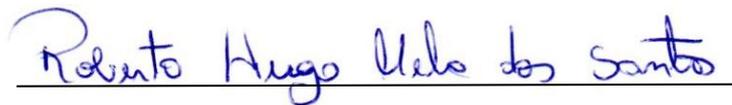
1. Estatística descritiva – Técnicas de investigação. 2. Segurança no trabalho. 3. Educação estatística. 4. Acidentes de trabalho. I. Santos, Roberto Hugo Melo dos. II. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista, III. T.

Alan Kardek Santos Ferreira

**RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA A
TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: UM
ESTUDO DE CASO DO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO
TRABALHO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - CAMPUS DE
VITÓRIA DA CONQUISTA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roberto Hugo Melo dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA



Prof^a. Dra. Alexandra Oliveira Andrade
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



Prof. Dr. Jaime dos Santos Filho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA

Vitória da Conquista – Ba, 05 de junho de 2020

Agradeço à Deus e todos aqueles de singular importância em minha vida. Obrigado pelo carinho, amor e por trazer-me paz e alegria nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força para superar as dificuldades e finalizar mais essa etapa em minha vida.

A minha esposa, pelo amor incentivo e apoio incondicional e compreensão aos momentos de ausência pelos estudos e pelo apoio amoroso e incentivo.

Ao meu orientador Dr. Roberto Hugo Melo dos Santos, pelos ensinamentos, suporte, correções e incentivos.

A esta Universidade e seu corpo docente, direção e administração pela oportunidade de vislumbrar um horizonte direcionado pela confiança e ética aqui presente.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha jornada nesta formação. A todos, meu muito obrigado.

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo analisar a relevância da Estatística Descritiva aplicada a técnicas de investigação de acidentes de trabalho: um estudo de caso no curso Técnico de Segurança do Trabalho do Instituto Federal da Bahia – *Campus* de Vitória da Conquista. Como objetivos específicos definiu-se os seguintes: investigar como os alunos do curso Técnico de Segurança do Trabalho entendem a relevância da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho; estudar as contribuições da Estatística Descritiva na tomada de decisões para prevenir e mitigar os acidentes de trabalho; verificar como o IFBA *campus* de Vitória da Conquista trata a Estatística Descritiva no curso Técnico de Segurança do Trabalho. A escolha pela supracitada instituição se deu por conta de ser uma entidade renomada e reconhecida pela qualidade de seu ensino e por ofertar cursos cuja grade curricular abordam a Estatística e Saúde e Segurança do Trabalho. Estruturalmente, o presente trabalho apresenta-se contendo a Introdução, seguindo-se dos Objetivos, Referência Teórica, Procedimentos Metodológicos, as Análises e discussões dos dados coletados (com dados informados por Professores e Alunos), as Considerações Finais e Sugestões para Trabalhos Futuros.

Palavras-chaves: Gerenciamento de Riscos, Segurança no Trabalho, Informação, Educação Estatística.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the relevance of Descriptive Statistics applied to investigation techniques of work accidents: a case study in the Workplace Safety Technician course at the Federal Institute of Bahia - Vitória da Conquista *Campus*. The following specific objectives were defined: to investigate how students in the Workplace Safety Technician course understand the relevance of Descriptive Statistics in the investigation of occupational accidents; study the contributions of Descriptive Statistics in decision-making to prevent and mitigate accidents at work; to verify how the IFBA *campus* of Vitória da Conquista treats Descriptive Statistics in the Workplace Safety Technical course. The choice for the aforementioned institution was due to its being a renowned entity and recognized for the quality of its teaching and for offering courses whose curriculum covers Statistics and Health and Safety at Work. Structurally, the present work is presented containing the Introduction, followed by the Objectives, Theoretical Reference, Methodological Procedures, the Analyzes and discussions of the collected data (with data reported by Professors and Students), the Final Considerations and Suggestions for Future Work.

Keywords: Descriptive Statistics, Safety at Work, Information.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

AEAT - Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho

IFBA – Instituto Federal da Bahia

a.C – Antes de Cristo

EE – Educação Estatística

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação

FFCL - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IE – Instituto de Educação

ENCE - Escola Nacional de Ciência e Estatística

IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA)

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho

SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SAT – Seguro de Acidentes do Trabalho

CAT – Comunicação de acidente de trabalho

AEAT - Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho

AEPS - Anuário Estatístico da Previdência Social

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

PcD – Pessoa com Deficiência

SST – Saúde e Segurança no Trabalho

MEC – Ministério da Educação e Cultura

CONRE – Conselho Regional de Estatística

LISTA DE FIGRAS

Figura 1 - Diagrama do conceito de Estatística Descritiva.....	27
Figura 2 - Gráfico de colunas e Gráfico de setores	39
Figura 3 - Gráfico pizza e fatias, gráfico de colunas	40
Figura 4 - Modelo de gráfico de barras.....	40
Figura 5 - Exemplo de gráfico de controle estatístico	41
Figura 6 - Exemplo de gráfico de linha	42
Figura 7 - Modelo de histograma.....	46
Figura 8 - Modelo de polígono de frequência com histograma	47
Figura 9 - Modelo de polígono de frequência contínua	47
Figura 10 - Modelo de Ogiva de Galton Crescente.....	48
Figura 11 - Modelo de gráfico em ramo e folhas	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gênero dos Professores pesquisados	70
Gráfico 2 - Grau de Escolaridade dos Professores Pesquisados	71
Gráfico 3 - Atuação ou não dos Professores pesquisados na área de Segurança do Trabalho.....	71
Gráfico 4 - Áreas de Atuação Profissional dos Professores pesquisados.....	72
Gráfico 5 - Opinião dos Professores pesquisados sobre o que é Estatística	73
Gráfico 6 - Opinião dos Professores pesquisados sobre o que é Estatística Descritiva	74
Gráfico 7 - Opinião dos Professores pesquisados sobre a Aplicação da Estatística Descritiva na Investigação de Acidentes de Trabalho.	75
Gráfico 8 - Opinião dos Professores pesquisados sobre os benefícios da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho.	77
Gráfico 9 - Opinião dos Professores pesquisados sobre de que forma o Ensino da Estatística pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho.....	78
Gráfico 10 - Gênero dos Alunos pesquisados	80
Gráfico 11 - Grau de Escolaridade dos Alunos pesquisados.....	80
Gráfico 12 - Atuação ou não dos Alunos pesquisados na área de Segurança do Trabalho.....	81
Gráfico 13 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre o que é Estatística	82
Gráfico 14 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre o que é Estatística Descritiva	83
Gráfico 15 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre a aplicação da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho	84
Gráfico 16 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre os benefícios da Estatística Descritiva para a investigação de acidentes de trabalho	85
Gráfico 17 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre se a instituição de ensino onde estudam trata com relevância a Estatística Descritiva no Curso Técnico de Segurança do Trabalho.....	87
Gráfico 18 - Opinião dos Alunos Pesquisados sobre a forma como a Estatística Descritiva pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação dos aspectos da pesquisa qualitativa e da pesquisa quantitativa	35
Tabela 2 - Demonstrativo de distribuição de frequência por gênero.....	37
Tabela 3 - Demonstrativo de distribuição de frequência qualitativa nominal	38
Tabela 4 - Demonstrativo de distribuição de frequência qualitativa ordinal	38
Tabela 5 - Exemplo de apresentação de dados quantitativos discreto.....	43
Tabela 6 - Exemplo de apresentação de dados quantitativos discreto com frequências diversas	43
Tabela 7 - Exemplo de agrupamento de valores em classe.....	44
Tabela 8 - Exemplo de distribuição de frequência quantitativa contínua	45
Tabela 9 - Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo -2015/2017	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA: DOS PRIMÓRDIOS AOS DIAS ATUAIS.....	17
2.2 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA NO BRASIL	22
2.3 REVISITANDO OS ASPECTOS CONCEITUAIS DA ESTATÍSTICA.....	26
2.4 A ESTATÍSTICA DESCRITIVA EM SUAS NUANÇAS: CONCEITOS E ETAPAS	26
2.4.1 Concepções da Estatística Descritiva	26
2.4.2 A Amostragem	28
2.4.3 Métodos para Coleta de Dados	32
2.4.4 Especificação dos Métodos Qualitativos e Quantitativos.....	34
2.4.4.1 Apresentação dos dados qualitativos	37
2.4.4.2 Apresentação dos dados quantitativos discretos.....	42
2.4.4.3 Apresentação dos dados quantitativos contínuos.....	45
2.5 SEGURANÇA E ACIDENTE DE TRABALHO: CARACTERIZAÇÃO	50
2.6 A ESTATÍSTICA APLICADA À SEGURANÇA DO TRABALHO	54
2.6.1 Métricas para Avaliação de Frequência e Gravidade	59
2.7 ENSINO E APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	62
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	66
3.1 TIPO DE ESTUDO	66
3.2 AMOSTRAGEM	66
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA.....	68
3.4 TRABALHO DE CAMPO	68
3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	68
4 ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS DADOS COLETADOS	70
4.1 PERFIL DA AMOSTRA – PROFESSORES	70
4.2 ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO	72
4.3 PERFIL DA AMOSTRA – ALUNOS.....	79
4.4 ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO	81
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	91
5.2 RECOMENDAÇÕES.....	91
5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	92
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICE A	99
APÊNDICE B	102

1 INTRODUÇÃO

Muitos são os segmentos de atividades que se utilizam da estatística como forma de obter e interpretar dados que permitem comparações para avaliação de um desempenho daquilo que se estuda. Nos casos mais comuns e muito conhecidos se tem as pesquisas eleitorais que apontam preferências de candidatos e outras mais complexas envolvendo o âmbito das organizações que fazem uso das estatísticas em análises financeiras e de outros indicadores estratégicos.

Entretanto, algumas aplicabilidades da estatística tem uma singularidade ao tratar com vidas, como é o caso da averiguação do comportamento dos acidentes de trabalho em empresas, fornecendo informações de suma importância para estudo das condições de saúde e segurança num ambiente laboral. Isso, então, evidencia se as ações realizadas numa organização são eficazes ou não, sua gravidade e direcionando para tomada de decisões que minimizem ou suprimam as ocorrências.

Todavia, se faz necessária a correta interpretação dos dados estatísticos, o cruzamento das informações, que servirão como parâmetros para avaliação de ações de segurança que serão implementadas ou mesmo diagnosticar quais áreas e/ou setores que necessitam de intervenções, cabendo, em parte, ao Técnico de Segurança do Trabalho realizar essas atividades. Assim, a associação entre estatística e a saúde e segurança no trabalho pressupõe a realização de acompanhamentos e monitoramento dos registros de acidentes laborais e as doenças ocupacionais.

Isto posto, destaca-se que o AEAT - Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (apresentado à Previdência Social), se utiliza da estatística descritiva, com informações por municípios do país, para fornecer dados sobre as doenças ocupacionais e os tipos de acidentes mais recorrentes, as principais causas, suas consequências, setores de atividades e, dessa forma, auxiliando os responsáveis nas empresas sobre quais providências deve ser estabelecida para resolução de problemas (BRASIL, 2017).

Em contrapartida, ao consideramos o âmbito educacional, já na base, se percebe a preocupação com o ensino da estatística inserida nos PCN – Parâmetros Curriculares Nacional, no currículo de Matemática, no bloco de conteúdo Tratamento da Informação, referindo-se à Estatística, Probabilidade e Combinatória como forma

de possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver determinadas situações-problema, mas que, no entanto, não especifica o significado dessa forma de pensar e raciocinar e, ainda, limitando-se à orientação da coleta de informações, construção de gráficos e tabelas com base em textos jornalísticos e científicos, não inserindo o aluno no processo de investigação o que lhe proporcionaria o desenvolvimento de competências estatísticas para análise de dados e tomada de decisões mais assertivas (WALICHINSKI *et al*, 2014).

Outrossim, a estatística não deve ser percebida apenas como mera leitura de gráficos e tabelas e que deve haver orientações e atividades específicas direcionadas para a investigação como por exemplo a formulação de questões, o levantamento de hipóteses, escolha de variáveis, representatividade de uma amostra, estabelecimento de margem de segurança e erro, confrontação da hipótese com os resultados alcançados.

Concomitantemente, os docentes podem deparar-se com a fragilidade dos discentes na interpretação de dados estatísticos, como por exemplo, na sua formação técnica num curso de segurança do trabalho, dificultando no entendimento da aplicabilidade da estatística descritiva para investigação e mitigação de acidentes de trabalho.

Considerando o exposto, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar a relevância da Estatística Descritiva aplicada a técnicas de investigação de acidentes de trabalho: um estudo de caso no curso Técnico de Segurança do Trabalho do Instituto Federal da Bahia – *Campus* de Vitória da Conquista. Como objetivos específicos definiu-se os seguintes: investigar como os alunos do curso Técnico de Segurança do Trabalho entendem a relevância da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho; estudar as contribuições da Estatística Descritiva na tomada de decisões para prevenir e mitigar os acidentes de trabalho; verificar como o IFBA *campus* de Vitória da Conquista trata a Estatística Descritiva no curso Técnico de Segurança do Trabalho.

A motivação para realização da pesquisa deu-se pelo fato do autor deste trabalho monográfico atuar como docente da disciplina de Técnicas de Investigação de Acidentes e ter percebido deficiências de aprendizagem na correlação entre os dados obtidos e as interpretações de forma mais coerente e consistente e, dessa forma, acredita-se na necessidade da realização de estudos mais aprofundados referente ao real entendimento que se tem da estatística descritiva e sua

aplicabilidade na investigação de acidentes de trabalho, em se considerando o ensino técnico em Segurança no Trabalho. Pensa-se que informações estatísticas bem analisadas podem levar a resultados positivos no âmbito profissional, na medida que se obtém subsídios para tomar decisões, mitigar riscos e promover um ambiente laboral mais saudável. Ao contrário, interpretações superficiais podem ter efeitos desastrosos acarretando em prejuízos, muitas vezes irreversíveis, para todos os envolvidos (empresa e trabalhadores). A escolha pela instituição de ensino IFBA – Instituto Federal da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista, se deu por conta de ser uma entidade renomada e reconhecida pela qualidade de seu ensino e por ofertar cursos cuja grade curricular abordam a Estatística e Saúde e Segurança do Trabalho.

Para tanto, pressupõe-se que a maioria dos formandos de curso técnico de Segurança do Trabalho não assimilam a importância da estatística descritiva e suas nuances quando aplicadas na investigação das causas de acidentes de trabalho, devido à dificuldade de interpretação e aplicabilidade das informações que são coletadas. É o que se pretendeu analisar com o estudo realizado.

Dessa forma, problematizou-se o exposto questionando: os estudantes formandos de curso técnico de Segurança do Trabalho têm dificuldades na interpretação de dados estatísticos, no cruzamento de informações e no estabelecimento de análise crítica sobre acidentes de trabalho, suas causas e demais particularidades? Para os professores, de que forma o ensino da Estatística Descritiva pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho?

Quanto a estrutura, o presente trabalho apresenta-se contendo a Introdução, seguindo-se do capítulo sobre o Referencial Teórico, abordando o contexto histórico e conceitual da estatística, além de explicar sobre a estatística descritiva e suas etapas, a caracterização de segurança e acidente do trabalho, a estatística aplicada à segurança do trabalho e o ensino e aprendizagem da estatística. No capítulo referente aos procedimentos metodológicos se apresentam as técnicas utilizados para a realização da pesquisa, além da apresentação do tipo de estudos realizados, a amostragem, o instrumento de coleta, o tratamento e análise dos dados.

Já no capítulo sobre as análises e discussões dos dados coletados destacam-se as informações tais como o perfil dos professores respondentes, os aspectos relacionados aos conhecimentos destes sobre estatística descritiva aplicada à acidentes de trabalho e, na sequência, as informações destes mesmos quesitos, respondidos por alunos da instituição de ensino pesquisada. Por fim, no capítulo das

considerações finais, se abordam os alcances dos objetivos propostos com a pesquisa, as limitações enfrentadas, as recomendações e as sugestões para trabalhos futuros.

Com o estudo em pauta buscou-se evidenciar a relevância da estatística descritiva e sua aplicabilidade na investigação de acidentes de trabalho, como forma de fomentar as tomadas de decisões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por propósito descrever o contexto histórico e conceitos da estatística, e especificamente da estatística descritiva e suas etapas; caracterização de segurança e acidente de trabalho; estatística aplicada à segurança do trabalho e, por fim, o ensino e aprendizagem da estatística.

2.1 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA: DOS PRIMÓRDIOS AOS DIAS ATUAIS

As sociedades sempre sentiram a necessidade de conhecer numericamente seus recursos, como forma de determinar controles além conhecer as características da população.

Desde remota antiguidade, em meados do ano 2000 antes da era cristã, Confúcio já relatava, na China, o interesse de governos sobre informações sobre a população, as riquezas, com objetivos militares e tributários (MEMÓRIA, 2004).

Semelhante a isto, Ignácio (2010) informa que os governantes, por interesses militares e tributários, desde o início das civilizações, buscavam dados sobre a população e as riquezas, principalmente do Estado. Porém, existem indícios de que a 3.000 a.C. se realizavam censos na Babilônia e o Confúcio relatou dados coletados na China há mais de 2.000 a.C., destacando que o imperador da China Yao ordenou a realização do primeiro recenseamento com o objetivo de obter informações agrícolas e comerciais.

No ano 600 a.C., os faraós, no Egito Antigo, utilizavam informações de caráter estatístico, relacionadas à profissão e fontes de rendimento das pessoas, para realizar arrecadação tributárias. Da mesma forma fizeram as civilizações pré-colombianas, os imperadores romanos, macedônios, reis absolutistas ingleses, dentre outros povos (IGNÁCIO, 2010).

Contudo, a referência mais antiga destacada quanto ao levantamento estatístico provém de Heródoto, sobre estudo realizado no Egito por volta de 3050 a.C., tendo como finalidade verificar quais recursos humanos e econômicos se tinham disponíveis para a construção das pirâmides (SANTOS, 2018).

Já Inesul (2007 *apud* IGNÁCIO, 2010) destaca que a aplicação da estatística remonta a quatro mil anos a.C., sendo utilizada por povos guerreiros quando da

conquista de territórios. Descreve-se na Bíblia, no livro do novo testamento, o interesse dos governantes pela contagem da população:

Naquele tempo o imperador César Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar a fim de ser feita uma contagem da população. Quando foi feito esse primeiro recenseamento, Cirênio era governador da Síria. Então todos foram se registrar, cada um na sua própria cidade. Por isso José foi de Nazaré, na Galiléia, para a região da Judéia, a uma cidade chamada Belém, onde tinha nascido o rei Davi. José foi registrar-se lá porque era descendente de Davi. Levou consigo Maria, com quem tinha casamento contratado. Ela estava grávida, e aconteceu que, enquanto se achavam em Belém, chegou o tempo de a criança nascer. Então Maria deu à luz o seu primeiro filho. Enrolou o menino em panos e o deitou numa manjedoura, pois não havia lugar para eles na pensão (BÍBLIA, N.T. Lucas, 2:1-7 *apud* IGNÁCIO, 2010 p. 05,).

Outros fatos históricos remetem ao surgimento da estatística, como os balancetes realizados pelo império romano, o inventário das posses de Carlos Magno e o *Doomsday Book*, que foi o registro que Guilherme, o Conquistador, mandou realizar das propriedades rurais quando conquistou o povo anglo saxão, na Inglaterra do século XI, de forma que pudesse se inteirar das riquezas obtidas (MEMÓRIA, 2004).

Todavia, foi no período do Renascimento que se impulsionou a aplicação de métodos estatísticos, impulsionada pelo mercantilismo, com o objetivo de coletar dados para administração pública, sendo os maiores exemplos desse período a obra do italiano Francisco Sansovini, em 1561, que orientou descritivamente a estatística italiana; e o reconhecimento da obrigatoriedade dos registros de batismo, casamentos e óbitos por parte da Igreja Católica, no Concílio de Trento (IGNÁCIO, 2010).

Já entre os séculos XVI e XVIII, os governantes se viram diante da necessidade de coletar informações estatísticas com referências a variáveis econômicas e sociais, motivados pela busca cada vez maior de poder político e econômico. Esses dados diziam respeito a população, produção de bens e serviços, produção de alimentos, comércio exterior, saúde, educação, dentre outros (IGNÁCIO, 2010).

Mas especificamente no XVII é que se iniciou a mudança de concepção da estatística, que antes era mantida como técnica de contagem e na tradução numérica de fatos e fenômenos, passando, então, à construção de modelos que permitissem a previsão do comportamento e evolução de fenômenos (SANTOS, 2018).

Memória (2004) destaca que no século XVII houve a primeira tentativa de se tirar conclusões a partir de dados numéricos, na Inglaterra, por John Graunt, sendo

denominada de aritmética política, evoluindo para o que se conhece atualmente como demografia. Como disciplina autônoma começou a existir no século XX, como a verdadeira estatística moderna.

De acordo com Castro (1970 *apud* JÚNIOR, 2015), o século XVII, desde a época feudal, é considerado como o primeiro período das etapas da história da estatística, com a caracterização dos fatos, com a organização dos registros sistemáticos de informações e cadastros do interesse do Estado, com a finalidade guerreira e fiscal.

Júnior (2015) informa que além de John Graunt, houve outros precursores que auxiliaram na instituição da estatística como disciplina autônoma, o alemão Conring (1660), os ingleses William Petty (1682) e Halley (1694). Destes, Graunt publicou um estudo sobre os registros de batismos, casamentos e enterros que eram feitos pelas paróquias na Inglaterra; Petty foi o criador do termo Aritmética Política, e realizou a associação entre tabelas e valores relativos; Halley criou a primeira tábua de mortalidade, pois observou que a morte muito irregular e imprevisível seguia uma lei razoavelmente fixa, se fosse computado um grande número de pessoas.

De acordo com Júnior (2015), no início do século XVIII, na Universidade de Lena, ocorreu a inauguração do curso de Estatística e mais tarde, Godofredo Achenwal, na Universidade de Gottihgen, que instituiu a denominação de Estatística que ainda é aceita, definindo assim o objeto e as relações com a ciência e o pastor alemão Sussmilch (1707-1767), incutiu a feição científica à estatística.

Segundo Castro (1970 *apud* JÚNIOR, 2015), esses acontecimentos do século VXII até o século XIX, são caracterizados como o 2º período da história da estatística, que é a época de preparação das teorias.

Ainda, segundo, Castro (1970) no ano de 1853 iniciou-se o 3º período da história da estatística, também conhecido como período do aperfeiçoamento, mesmo ano que ocorreu a Reunião do Primeiro Congresso de Estatística (estendendo-se à atualidade), com discussões e aplicações de métodos estatísticos em diversos campos. Esse período é caracterizado por um grande intercâmbio de informações e ideias e seu desenvolvimento, dando à concepção de ciência como método destinado à pesquisa das relações de causa e efeito dos fenômenos, possibilitando assim prever acontecimentos dentro de uma margem de erro considerável. Também data deste mesmo período outros dois marcos de relevante importância para a consolidação da Estatística, sendo um deles o estudo da Teoria da Probabilidade, cuja ascensão se

deu com os trabalhos do russo Andrey Nikolayevich Kolmogorov (1903-1987); o outro fato, decisivo para o estudo do método estatístico, refere-se ao advento da computação eletrônica, ferramenta que se tornaria valiosa, permitindo à estatística ampliar seus horizontes.

No entanto, ainda na década de 1970 houve um movimento mundial pregando a necessidade de rompimento com a cultura determinista nas aulas de Matemática, evidenciando a relevância da dimensão política e ética na utilização da Estatística na Educação Básica e também a importância desta para o desenvolvimento do raciocínio problemático, sendo considerado, então, como a base para a denominada Educação Estatística (EE). Essa mudança favoreceu a inserção da Estatística, Probabilidade e Combinatória nos currículos oficiais voltados para a Educação Básica de diversos países, a exemplo da Itália e a França, no ano de 1985, Estados Unidos da América em 1988, Japão no ano de 1989, Espanha e Portugal, 1991, dentre outros (WALICHINSKI *et al*, 2014).

Já no Brasil a inclusão desses conteúdos ocorreu tardiamente no currículo, em 1997 quando da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em 1998 com a publicação dos PCN para os anos finais do Ensino Fundamental e no ano de 1999 com a publicação dos PCN para o Ensino Médio (WALICHINSKI *et al*, 2014).

Ignácio (2010) informa que a partir do século XX a estatística começou a ser aplicada nas grandes organizações, assim que os japoneses começaram a falar em qualidade total, surgindo, assim, a estatística moderna como disciplina e a partir daí evoluiu de forma significativa, passando a ser utilizada em diferentes setores da sociedade para obtenção de informações por meio de levantamento de dados com base em métodos de amostragem complexos.

Bayer *et al* (2009) salienta que no ano de 1948 aconteceu a 1ª mesa redonda cujo assunto era o ensino de estatística e, a partir desta data, cresceu o interesse deste assunto em várias comunidades científicas pelo mundo. Assim, diante da exigência de adaptação às propostas de incentivo ao desenvolvimento de pesquisas sobre as necessidades para a educação e treinamento em estatística, promovido pela UNESCO, surgiu a Educação Estatística.

Batanero *et al* (2000) indicam que durante os anos 70, após a formação de um programa internacional para tratar das necessidades para educação e treinamento em estatística, surgiu o ISI (Instituto Internacional de Estatística), com a finalidade de

ampliar e incentivar as pesquisas na área de educação estatística. No ano de 1976 se formaram propostas estabelecidas para a pesquisa na área de educação estatística como a produção de livros-texto com exemplos e aplicações; publicação de jornal para auxiliar professores para mantê-los informados sobre as novidades da área; organização de encontros para os interessados em educação estatística.

Ainda durante o século XX, segundo Salsburg (2009), a Estatística revolucionou a ciência com o fornecimento de modelos e métodos úteis, sofisticando o processo de pesquisa melhorando os parâmetros de investigação, permitindo, assim, orientar a tomada de decisões nas políticas socioeconômicas. Para Stigler (1986 *apud* IGNACIO, 2010), o desenvolvimento dos métodos estatísticos ocorreu com base numa junção de ciência, tecnologia e lógica para a solução e investigação de problemas em várias áreas do conhecimento humano.

Ignácio (2010) informa que um outro momento que foi decisivo para tornar a Estatística mais acessível aos pesquisadores e a aplicabilidade de métodos estatísticos foi o surgimento dos computadores pessoais, permitindo a manipulação de grande quantidade de dados.

Diante deste contexto, Vieira (1999) acredita que o uso da estatística em algumas áreas é mais antigo do que em outras, como por exemplo, a aplicabilidade em ciências agrícolas e nas ciências da saúde, que antecedem a aplicação na área de administração e esportes. Atualmente, a estatística é encontrada tanto em trabalhos acadêmicos, como em jornais, revistas, televisão, meios de comunicação, atingindo um número cada vez maior de pessoas, muitas delas leigas no assunto, quando se deparam com gráficos, tabelas e outras informações estatísticas.

Assim, Santos (2018) acredita que numa sociedade cada vez mais dependente de informações, a Estatística tornou-se uma ferramenta imprescindível para a tomada de decisões em áreas diversificadas como a Agricultura, a Medicina, a Engenharia ou o *Marketing*, dentre outras. Além disso, atualmente, a utilização da Estatística está muito difundida nas universidades, nas empresas privadas e públicas, com gráficos e tabelas apresentados na exposição de resultados das empresas; dados numéricos são utilizados para aprimorar o aumento da produção; censos demográficos são realizados para auxiliar governos a entender melhor sua população e a organizar seus gastos com saúde, educação, saneamento básico, infraestrutura. O grau de importância atribuído à Estatística é tão considerável que os governantes possuem organismos oficiais destinados à realização dos estudos estatísticos.

Isto posto, a contextualização histórica da estatística é de suma importância para compreender o processo de sua constituição desde a utilização pelos governantes, pelo Estado até os dias atuais e suas aplicações com o emprego da informática e instrumentos precisos sofisticando o processo de pesquisa e direcionando para melhores parâmetros de investigações e análises de dados permitindo orientar a tomada de decisões políticas, econômicas, educacionais, sociais e culturais; o aumento e a gestão da produção; conhecer e entender melhor uma população e a situação na qual se encontra.

2.2 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA NO BRASIL

De acordo com Júnior (2015), a história da estatística no Brasil remonta ao período colonial, quando ocorreram pesquisas com o objetivo de realizar levantamentos estatísticos populacionais, como forma de conhecer a população adulta livre para ser utilizada em defesa do território, com fins militares e, ainda, para identificar aqueles que pagariam impostos destinados às despesas de Portugal, no início do século XIX. Após a segunda metade do século XIX esses levantamentos passaram a ter finalidade de quantificar a população apta para eleição.

Gonçalves (1995) afirma que nos anos iniciais do Brasil Colônia se pode encontrar o começo de levantamentos estatísticos. Os primeiros dados registrados datam do ano de 1585, feitos pelo Padre José de Anchieta ao registrar os habitantes de algumas capitanias e em algumas outras o número de habitações. Essas contagens se realizavam por autoridades eclesiásticas, nas localidades onde atuavam, obedecendo ordens de Portugal, elaborando listas de frequentadores das paróquias ou de católicos que comungavam, sendo que estas listas não incluíam as crianças.

Segundo Gonçalves (1995), nos séculos XVII e XVIII, os registros que aconteciam anteriormente continuaram ocorrendo. Contudo, no início do século XIX, com o surgimento do positivismo pelo filósofo francês Auguste Comte (1798-1857), apareceram ações mais específicas na construção do saber estatístico e de um sistema de registro estatístico no Brasil, uma vez que o positivismo defendia a ideia da cientificidade dos registros e dados numéricos, considerando o quantitativo um subsídio definidor da certeza do conhecimento científico. Porém, essa mudança de

concepção não foi imediata e nem de fácil aceitação, sendo construída lentamente e com ações armadas do povo como forma de repúdio aos registros.

De acordo D'Ambrósio (2008), no ano de 1839 a Academia Real Militar da corte Portuguesa se transformou em Escola Militar da Corte e, posteriormente, no ano de 1858, passou a ser chamada de Escola Central; em 1875 de Escola Politécnica e em 1896, Escola Politécnica do Rio de Janeiro, instituições estas onde se ensinavam as pesquisadas matemáticas. Mas foi com a Escola Central que surgiu a cadeira de Economia Política, Estatística e Direito Administrativo, tendo como primeiro catedrático José Maria da Silva Paranhos, o Visconde do Rio Branco. A cadeira de Economia Política, Estatística e Direito Administrativo da Escola Central está na origem do ensino da Estatística no Brasil, mesmo que a Estatística ali ensinada se preocupasse mais com a descrição dos característicos quantitativos referentes ao Estado.

Segundo Poubel (2010), ainda no ano de 1854 criou-se a Sociedade Estatística do Brasil com o propósito de coletar, sistematizar e publicar os fatos que constituiriam a estatística geral do Império; estabelecer filiais na Província, bem como promover nelas o ensino da economia política e da estatística; e publicar trimestralmente uma revista. Contudo, alguns anos após a criação da Sociedade Estatística, não houve resultados consideráveis, possivelmente pela falta de estrutura para o efetivo funcionamento além da escassez de uma comunidade científica que soubesse fazer a estatística.

Todavia, com a instauração da República no ano de 1889, muito se manteve das características imperiais, sendo que somente a partir de 1930, com a então Nova República, advinda da revolução liderada por Getúlio Vargas, que instaurou o Estado Novo, é que se criou a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - FFCL da Universidade de São Paulo – USP, em 1934, e a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 1937. Entretanto, a Estatística praticada e ensinada no período compreendido no século XX, cabe ressaltar dois fatores: o primeiro é que a Estatística brasileira apresentava apenas uma vertente dominante, dos cálculos; o segundo é que a Estatística não penetrou nas instituições brasileiras de ensino como uma disciplina autônoma propriamente dita, mas sim como uma disciplina de ofício (GONÇALVES, 1995).

Não obstante, diante de um cenário pouco favorável ao desenvolvimento da Estatística e de seu ensino, começou-se a passar por mudanças sendo inicialmente,

ministrado o primeiro curso de Estatística como disciplina autônoma no Brasil, sendo ministrado pelo IE – Instituto de Educação, no Rio de Janeiro. No ano de 1934 a IE é incorporado à FFCL, ganhando a cadeira de Estatística Educacional (LOPES, 1988 *apud* GONÇALVES, 1995).

Junior (2015) informa que referente ao ensino de Estatística no Brasil, apenas no ano de 1953 houve início desta como disciplina sendo a primeira a Escola Nacional de Ciência e Estatística (ENCE), criada pelo IBGE e outras, a Escola de Estatística da Bahia, fundada e mantida pela Fundação Visconde de Cairú. No ano de 1970, a Universidade Estadual de Campinas, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) iniciaram a formação de grupos de pesquisadores em probabilidades, sendo, assim, importantes impulsionadores para a criação de novos cursos e iniciativas no ensino da estatística no País.

Santos (2018) esclarece que a Escola Brasileira de Estatística, criada em 1953, oferecia dois cursos de nível superior, conferindo o título de bacharel em Ciências Estatísticas e outro, de nível intermediário, formando técnicos servidores do sistema estatístico nacional. Tais fatos representam um marco histórico no ensino de Estatística no Brasil, sendo considerada a primeira instituição do Brasil e da América Latina a preparar estatísticos de nível universitário. Sendo assim, a Estatística, antes proposto apenas ao papel de mera disciplina de ofício na formação de usuários em outros cursos, agora teria seu próprio curso universitário.

Júnior (2015) explica que no ano de 1970 a Universidade Estadual de Campinas, juntamente com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) iniciaram a formação de grupos de pesquisadores em probabilidades, que puderam, então, impulsionar a criação de novos cursos e iniciativas no ensino da estatística.

Entretanto, na década de 1960, quando o Brasil passava por um delicado momento político, pelo governo militar instituído pelo golpe de 1964, ocorria a criação de cursos de formação em estatísticos, à nível de bacharel, como o da Escola Superior de Estatística da Bahia, no ano de 1966; o da Universidade Federal da Bahia, em 1969 e o da Universidade Estadual de Campinas, de 1969. Já em 1971 surgiu, ainda, em São Paulo, um curso de Bacharelado em Estatística em uma escola privada, a Faculdade de Administração e Estatística Paes de Barros. A Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, criada em 1950, inicialmente denominada Universidade do

Distrito Federal – UDF, teve seu curso de bacharelado em Estatística criado em 1974. Vários outros cursos de bacharelado em Estatística foram criados, quase sempre a partir de desmembramentos dos Departamentos de Matemática, e o ensino de Estatística se popularizou nas Universidades brasileiras. Contudo, apesar do crescimento da Estatística à nível superior, o ensino desta disciplina no nível básico encontrou algumas resistências no Brasil até meados da década de 1990 (SANTOS, 2018).

Todavia, com o passar dos anos, o ensino da Estatística foi aos poucos sendo difundido nas instituições de ensino do Brasil. De acordo com o MEC (2019, *apud* CONRE, 2020), existem um total de 52 Universidades em todo o país com cursos de graduação e pós-graduação em Estatística, sendo 16 de bacharelado; 10 de bacharelado e mestrado; 9 de bacharelado, mestrado e doutorado; 6 de mestrado e doutorado; 11 de mestrado.

Atualmente, o ensino da disciplina está em quase todos os cursos das Universidades Brasileiras, principalmente devido a sua obrigatoriedade na maioria das grades curriculares de ensino superior, independente da área de formação (JÚNIOR, 2015).

No ano de 1997 se estabeleceram os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais, momento no qual o ensino da estatística no contexto escolar vem ao encontro de uma sociedade que, em muitos casos, se comunica através de gráficos, tabelas e estatísticas descritivas, utilizam-se de estatísticas do trânsito, estatísticas da saúde, estatísticas do jogo de futebol, etc. Dessa forma, para que o cidadão possa assimilar e entender todas essas informações, é de suma importância que a Estatística, bem como alguns conceitos, sejam trabalhados desde a escola (BAYER *et al*, 2009).

Considerando o exposto, com o estudo do contexto histórico da Estatística no Brasil pode-se entender que esta busca o seu valor no campo da contemporaneidade, bem como o seu desdobramento na educação brasileira, de forma interdisciplinar, interligando conhecimentos para a investigação/análise de problemas como forma de aprimoramento das condições da vida humana.

2.3 REVISITANDO OS ASPECTOS CONCEITUAIS DA ESTATÍSTICA

A partir desde ponto, se destacam os aspectos conceituais relacionados à Estatística, mais especificamente sobre as concepções da Estatística Descritiva e toda sua compleição, como a amostragem, metodologia para coleta de dados, especificação dos dados qualitativos e quantitativos, apresentação dos dados qualitativos, apresentação dos dados quantitativos discretos, apresentação dos dados quantitativos contínuos, técnicas de tratamento e representação dos dados e métricas para avaliação de frequência e gravidade.

2.4 A ESTATÍSTICA DESCRITIVA EM SUAS NUANÇAS: CONCEITOS E ETAPAS

A seguir são apresentadas concepções de estatística descritiva e algumas das suas principais etapas, como forma de contextualizar os conhecimentos para análises dos dados coletados na pesquisa realizada.

2.4.1 Concepções da Estatística Descritiva

Guedes *et al* (2019) definem a Estatística como a ciência que apresenta processos próprios e específicos para coleta, apresentação e interpretação de um conjunto de dados, sejam estes numéricos ou não. O objetivo é a apresentação de informações referente a dados em análise de forma que se tenha maior compreensão dos fatos que os mesmos representam. Quanto a estatística descritiva, destaca-se como objetivo principal a sistematização de uma série de valores de mesma natureza, que possam permitir a obtenção de uma visão macro da variação desses valores, organizando e descrevendo os dados que podem ser feitos de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas.

Para Pires (2013), a estatística descritiva trata da organização, resumo e apresentação dos dados, de forma que se possa extrair conhecimentos úteis sobre o problema que gerou os dados, sendo a apresentação dessas informações feitas por meio de gráficos e tabelas, quantificando os resultados dos estudos.

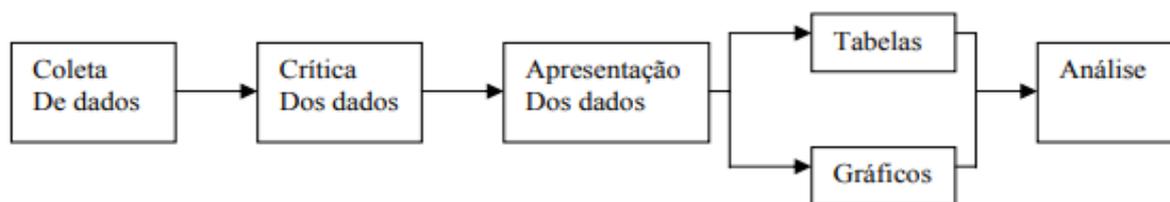
Viali (2019) informa que a estatística descritiva pode ser definida como a organização, resumo e apresentação de dados e que o conjunto de dados desorganizados são de pouco ou nenhum valor. Para que os dados sejam

considerados como informação é necessário organizá-los, resumi-los e apresentá-los, o que é feito através das medidas e a organização e apresentação através das distribuições de frequências e dos gráficos ou diagramas. Assim sendo, essas informações são derivadas de um conjunto de elementos que se pretende estudar que é denominado de população, termo que é utilizado no seu sentido mais amplo, não significando um agrupamento de pessoas, mas sim como uma coleção de todos os possíveis elementos, objetos ou medidas de interesse.

Por conseguinte, as partes ou assuntos estudados de uma determinada população é denominada de amostra, através da qual se pode ter conhecimentos específicos na agricultura, política, negócios, *marketing*, etc. (VIALI, 2019).

Shiguti e Shiguti (2006) destacam que a estatística descritiva pode ser resumida num diagrama, como pode ser visto na figura 1:

Figura 1 - Diagrama do conceito de Estatística Descritiva



Fonte: Shiguti; Shiguti (2006, p.05).

Shiguti e Shiguti (2006) definem que a coleta de dados é a etapa que consiste na busca ou compilação dos dados da variável do fenômeno que será estudado; a crítica dos dados tem a finalidade de suprimir os valores de pouca ou nenhuma viabilidade que poderão provocar futuros enganos; a apresentação dos dados é a organização dos dados de forma prática e racional, que são as séries estatísticas exibidas em tabelas e/ou gráficos seguindo-se das respectivas análises.

Ferreira (2005) complementa essas informações indicando que a estatística descritiva tem como finalidade a descrição de dados, sejam amostras ou de população, incluindo a verificação da representatividade ou da falta de dados; a ordenação dos dados; a compilação dos dados em tabela; a criação de gráficos com os dados; o cálculo de valores de sumário, tais como médias; a obtenção de relações funcionais entre variáveis.

Reis e Reis (2002) informam que analisar descritivamente os dados é a fase inicial do processo de estudo dos dados coletados e que se utilizam métodos de Estatística Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de

um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos. Para tanto, são utilizadas ferramentas descritivas com variados tipos de gráficos e tabelas e também medidas de síntese como porcentagens, índices e médias. Assim, a descrição dos dados tem a finalidade de identificar anomalias, que podem advir de registro incorreto de valores, e dados dispersos, que são aqueles que não seguem a tendência geral do restante do conjunto estudado.

Dessa forma, conhecer as concepções sobre Estatística Descritiva serve como uma maneira de contextualizar a sua real utilidade na sistematização de informações e a forma como os dados podem ser organizados e utilizados para que, assim, tenha-se uma visão global do todo pesquisado, uma vez que o grande volume de informações produzidas necessita ser analisada adequadamente, com as mais variadas técnicas, para que não haja incertezas nas tomadas de decisões.

2.4.2 A Amostragem

Santos (2018) destaca que ao se definir por um estudo baseado na amostragem há que se definir quais as unidades estatísticas pertencerão à amostra, sendo necessário, ainda, saber quantas unidades se devem observar, como serão selecionadas essas unidades e qual o grau de precisão pretendido ao extrapolar os resultados da amostra para uma determinada população. Então, quanto maior a dimensão da amostra, melhores serão os resultados que serão obtidos, devendo-se, ainda, considerar as unidades estatísticas que devem compor a amostra.

Dessa forma, para se realizar um estudo com base na amostragem depende-se de quantias avultadas, devendo haver um determinado equilíbrio entre precisão de resultados e custo e, assim, poder aumentar a precisão dos resultados otimizando recursos (SANTOS, 2018).

Ferreira (2005) acredita que a amostragem é o processo de recolhimento de dados demonstrando uma imagem da população em estudo e, independentemente da correção dos processos usados, para recolher a amostra, há sempre que se considerar o chamado erro de amostragem, devendo sempre esperar algumas diferenças entre a amostra e a população. A amostra pode ser de dois tipos, sendo elas aleatórias e não aleatórias. As consideradas como não aleatórias consistem na seleção de entidades através de escolhas pessoais, incluindo as de opinião quando as entidades são escolhidas porque compõem uma amostra representativa; as de

conveniência quando escolhe entidades apenas por estarem mais próximas de que realizará a pesquisa; as de quota, que são aquelas cujos elementos que compõem a amostra são de determinadas características.

Crespo (2009) afirma que amostragem é uma técnica especial para recolhimento de amostra, garantindo o acaso na escolha, de forma que cada elemento da população passa a ter a mesma chance de escolha, garantindo a característica de representatividade.

Semelhante a isto, Ferreira (2005) enfatiza que uma vez que dependem da escolha pessoal, as amostras não aleatórias podem não representar uma população, sendo difícil o cálculo do erro amostral. Para dirimir este problema, as amostras aleatórias ficam com a escolha ao acaso, tendo cada elemento da população a mesma hipótese de ser escolhida.

Quanto as amostras aleatórias, Santos (2018), informa que, ao haver homogeneidade do estudo todos os elementos duma população têm a mesma possibilidade de vir a pertencer a amostra. Apesar de ser considerada com mais simples dos métodos probabilísticos, a amostra aleatória simples exige uma listagem e enumeração completa da população, tornando-se mais moroso e trabalhoso. Assim, para se obter uma amostra representativa da população, se deve considerando todos os elementos da população com o mesmo grau de importância, significando que têm a mesma probabilidade de serem selecionados para a amostra.

Ferreira (2005) destaca que existem 4 tipos de amostras aleatórias:

A primeira delas é a chamada amostra aleatória simples de tamanho n onde não só cada elemento da população tem as mesmas hipóteses de ser escolhido, como também qualquer conjunto de tamanho n não pode ser escolhido. [...]. O segundo tipo de amostragem é a amostragem estratificada. Neste tipo de amostragem, as entidades são agrupadas em estratos segundo características físicas ou materiais. [...]. Um terceiro tipo de amostragem é a chamada amostragem por cachos. Aqui, as entidades são classificadas em grupos ou cachos e é selecionada uma amostra aleatória de cachos. Um censo (de toda a população) é então conduzido dentro dos cachos selecionados. [...]. Por fim, a amostra sistemática seleciona todas as entidades de ordem k numa população finita de tamanho N . Normalmente k é o valor arredondado de N/n (FERREIRA, 2005, p. 09-10).

Shiguti e Shiguti (2006) acreditam que a amostragem simples, também conhecida como ocasional, acidental, causal, randômica, destaca-se por ser um processo fácil e bastante utilizado, sendo que neste processo todos os elementos da

população têm probabilidades iguais de serem escolhidos, desde o início até o final da coleta de dados.

Sobre as amostragens sistemática e estratificada Shiguti e Shiguti (2006) informam o seguinte: a primeira trata-se de uma variação da amostragem simples ao acaso, conveniente para populações que já se encontram naturalmente organizadas/ordenadas; já a segunda, se aplica para os casos de uma população que possui características heterogêneas, sendo possível distinguir subpopulações mais ou menos homogêneas de estratos.

Segundo Pires (2013), um estudo feito por amostragem é preferível, em detrimento de um censo devido, principalmente ao menos custo, rapidez, resultados muito próximos aos do censo. A amostra é considerada como qualquer subconjunto de elementos de uma população, sendo n : número de indivíduos que constituem uma amostra. Deve ser selecionada de acordo com determinadas regras, representativa, de modo que ela represente todas as características de uma população.

Farias (2019) destaca que nas pesquisas por amostragem, o método que se escolhe é fundamental, pois os elementos da amostra têm que ser representativos da população à qual os resultados da pesquisa vão abranger. Um método que é básico para seleção de amostra é a amostra aleatória simples.

Por esse método, todo subconjunto de tamanho n tem a mesma chance de se tornar a amostra selecionada. O processo de amostragem aleatória simples pode ser com ou sem reposição. Um procedimento comum para se selecionar uma amostra aleatória simples de uma população de tamanho N consiste em numerar os itens da população de 1 a N , escrever esses números em cartões iguais, colocar esses cartões em uma urna bem misturados e daí tirar os n cartões correspondentes à amostra. A amostragem será com reposição se cada cartão selecionado for colocado na urna antes da próxima extração; neste caso, há sempre N cartões na urna e cada um deles tem a mesma chance de ser selecionado. Se os cartões selecionados não são colocados de volta na urna antes da próxima extração, então temos amostragem sem reposição, que é o método prático mais usual. O número de cartões na urna a cada extração é diferente – para a primeira extração temos N , para a segunda temos $N - 1$, para a terceira temos $N - 2$ e assim por diante – mas todos eles têm a mesma chance de seleção em cada extração, garantida pelo sorteio aleatório. Na prática, usamos programas computacionais para efetuar o processo de amostragem; já imaginou escrever cartões para representar toda a população brasileira? (FARIAS, 2019, p. 02).

Farias (2019) explicita, ainda, sobre a amostragem aleatória estratificada, destacando-a como método que divide a população em grupos, considerados como subconjuntos, mutuamente exclusivos, cujos estratos não têm elementos em comum,

e exaustivos (todo elemento da população pertence a um único estrato), e de cada estrato extrai-se uma amostra aleatória simples. A estruturação dos estratos deve ser feita de modo que tenhamos máxima homogeneidade dentro de cada estrato e máxima heterogeneidade entre os estratos

Considere, por exemplo, uma pesquisa por amostragem que deve dar resultados para o Brasil. Em vez de se trabalhar com uma amostra aleatória simples de todo o país, podemos estratificar por estado ou por região geográfica, por exemplo. A estratificação tem vantagens administrativas e também estatísticas: com estratos bem definidos, podemos ter resultados precisos com amostras menores e com a vantagem adicional de podermos dar resultados individuais para cada estrato (FARIAS, 2019, P. 2-3).

Tanto a amostra aleatória simples como a amostra aleatória estratificada são métodos conhecidos como probabilísticos, denominado desta forma devido aleatoriedade na seleção dos elementos, permitindo que se atribua para cada elemento da população, uma probabilidade de inclusão na amostra e, a partir dessa probabilidade, ter-se-á condições de generalizar os resultados da amostra considerando a população inteira, além de quantificar a margem de erro (FARIAS, 2019).

Guedes *et al* (2019) acreditam que a amostra é um subconjunto de elementos de uma população, devendo ter dimensões menores e seus elementos devem ser representativos e que

A seleção dos elementos que irão compor a amostra pode ser feita de várias maneiras e irá depender do conhecimento que se tem da população e da quantidade de recursos disponíveis. A estatística inferencial é a área que trata e apresenta a metodologia de amostragem. Em se tratando de conjuntos-subconjuntos, estes podem ser: Finitos: possuem um número limitado de elementos. Infinitos: possuem um número ilimitado de elementos [...]. Após a determinação dos elementos pergunta-se: o que fazer com estes? Pode-se medi-los, observá-los, contá-los surgindo um conjunto de respostas que receberá a denominação de variável. Variável: é a característica que vai ser observada, medida ou contada nos elementos da população ou da amostra e que pode variar, ou seja, assumir um valor diferente de elemento para cada elemento. Não basta identificar a variável a ser trabalhada, é necessário fazer-se distinção entre os tipos de variáveis: Variável qualitativa: é uma variável que assume como possíveis valores, atributos ou qualidades. Também são denominadas variáveis categóricas. Variável quantitativa: é uma variável que assume como possíveis valores, números. Cada uma dessas variáveis pode ser sub-classificada em: Variável qualitativa nominal: é uma variável que assume como possíveis valores, atributos ou qualidades e estes não apresentam uma ordem natural de ocorrência (GUEDES et al, 2019, p. 02-03).

Crespo (2009) estabelece que das três técnicas de amostragem, a casual ou aleatória simples equivale à um sorteio lotérico; a amostragem estratificada considera a existência dos estratos (divisão de uma população em subpopulação), para obtenção dos elementos da amostra proporcional ao número de elementos dos mesmos; e a terceira técnica, que é a amostragem sistemática, refere-se à seleção de elementos que constituirão uma amostra de uma população, o que pode ser feito por um sistema imposto pelo pesquisador.

Considerando o exposto, percebe-se que a amostragem, bem como suas derivações, auxilia na quantificação de informações mediante obtenção de uma grande variedade de dados que podem ser utilizados para diversas aplicações. Portanto, um dos desafios dos pesquisadores, considerando o quesito amostra, é buscar através da implantação de sistemas automatizados a transformação dessa grande variedade de dados em informações úteis.

2.4.3 Métodos para Coleta de Dados

Parte do conhecimento que se obtém, atualmente, resultam de observações e estudos, fomentando o desenvolvimento do conhecimento e processos científicos para aquisição de novos conhecimentos (CRESPO, 2009).

Para Júnior (2015), o método é um conjunto de meios e procedimentos favorável ao alcance de um objetivo específico, especialmente um conhecimento científico. Destacam-se, assim, os métodos experimental e estatístico, sendo que:

O método experimental consiste em mantermos constantes todas as causas, com exceção de uma que sofre variações a fim de se observar seus efeitos, caso ele exista.

Já no método estatístico, diante da impossibilidade de se manter as causas constantes, admite-se que todas as causas presentes estão variando, a fim de registrar essas variações e procurando determinar no resultado final, que influências cabem a cada uma delas (JORGE, 2015, p. 29).

Crespo (2009) salienta que ao se determinar o estudo das fases do método estatístico, se deve definir qual problemática dever-se-á abordar, formulando, assim, a maneira correta de evidenciar determinado assunto, planejando o desenvolvimento do trabalho que será realizado, qual seja a forma da coleta, o cronograma das atividades, os custos envolvidos, o levantamento das informações e, obviamente, o tamanho da amostra. Daí, então, divide-se o método estatístico em 5 fases distintas:

coleta de dados, que é a fase operacional consistindo na compilação dos dados das variáveis, podendo ocorrer de maneira direta (realizada sobre elementos de registro obrigatório ou realizada pelo próprio pesquisador através de entrevistas e questionários), ou indireta (com base nas informações da coleta direta ou do conhecimento de fenômenos relacionados); **crítica dos dados**, fase das análises dos dados como forma de evidenciar, ou não, falhas e imperfeições, para mitigação dos mesmos para que não ocorram influências nos resultados finais da pesquisa que se pretende realizar; **apuração dos dados**, com o processamento das informações mediante critério de classificação escolhido pelo pesquisador; que pode ser feito de maneira manual, eletromecânica ou eletrônica; **exposição ou apresentação dos dados**, evidenciando os dados coletados de forma clara e de fácil entendimento, podendo-se, para tanto, se utilizarem tabelas e gráficos; **análise dos resultados**, é a fase de conclusão do todo considerando as fases anteriores e a amostra analisada.

Neto (2004) aborda o método científico como algo que obedece um método para a coleta de dados, a investigação, a análise etc., enquanto que no método vulgar desconsidera-se as causas dos fenômenos. Destaca-se, assim, os métodos científicos: dedutivo, indutivo, experimental e o estatístico.

O **método dedutivo** parte do geral para o particular (ou do macro para o micro), sendo que o raciocínio dedutivo considera princípios gerais, tidos como verdadeiros e indiscutíveis, para se chegar a conclusões formais; o **método indutivo**, diferentemente, parte do micro para o macro, tendo, assim, a generalização como um produto posterior ao trabalho de coleta de dados particulares; **método experimental**, apresenta constância nas causas, com exceções, podendo, então, variar de forma que o pesquisador possa descobrir seus efeitos, caso existam de fato. Já no **método estatístico**, considera-se a impossibilidade de manter-se as variáveis constantes das causas, registrando as variações para poder determinar, ao final de uma pesquisa, quais as influências que causaram (NETO, 2004).

Portanto, diante dessas abordagens, se percebe que algumas nuances podem ocorrer durante o processo de coleta de dados, podendo comprometer seriamente o resultado final de uma pesquisa, o que pode ser evitado com a definição adequada do problema (aquilo que se quer pesquisar e os objetivos), estabelecer os métodos que serão utilizados para saber se terão capacidade suficiente para captação da amostra desejada, se ter muita atenção com as interpretações dos dados coletados para não ocorrerem distorções.

2.4.4 Especificação dos Métodos Qualitativos e Quantitativos

Gerhardt e Silveira (2009) traçam algumas abordagens, informando que os métodos qualitativos têm como característica a não preocupação com a representação numérica, detendo-se à investigação para compreensão de um grupo social, de uma organização, dentre outros, enfatizando, ainda, que os pesquisadores que adotam esta abordagem se opõem à utilização de um único modelo de pesquisa, já que as ciências sociais têm suas especificidades, sendo reprovado o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, ao considerar que o pesquisador não pode julgar e nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa. Dessa forma, os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos procuram explicar o porquê das coisas, demonstrando aquilo que convém ser feito, porém sem quantificar os valores e as trocas simbólicas e não se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação), valendo-se de diferentes abordagens.

Segundo Crespo (2009), os dados qualitativos são expressos por atributos, tais como sexo (masculino e feminino); cor da pele (branca, preta, amarela, vermelha, parda, etc.); enquanto que os dados quantitativos são aqueles expressos em números, podendo assumir, teoricamente, qualquer valor que esteja entre dois limites, sendo denominada de variável contínua, sendo contrária a vertente discreta, que, sendo o oposto da outra, assume valores de um grupo enumerável.

Gerhardt e Silveira (2009) informam algumas características distintas da pesquisa qualitativa tais como: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observação das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos examinados pelos investigadores, as orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados de forma a mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Para Minayo (2001), na pesquisa qualitativa, o cientista pode ser ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas, com desenvolvimento imprevisível, com conhecimento parcial e limitado. Para o pesquisador que opta pelo método qualitativo, o objetivo da amostra é a produção de informações aprofundadas e ilustrativas, independentemente do tamanho, importando se ela é capaz de produzir novas

informações. Trabalha-se o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, correspondendo ao espaço das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à instrumentalização de variáveis. A pesquisa qualitativa é, ainda, criticada por seu empirismo, pela subjetividade e pelo envolvimento emocional do pesquisador.

Farias (2019) reafirma o exposto ao destacar que os dados qualitativos têm como característica as medições em escala nominal ou ordinal, descrevendo características de elementos de uma população; já os dados ou variáveis quantitativas medem características de elementos de uma população, podendo ser expressa em escala de razão ou intervalar e podem, ainda, ser classificados como discretos ou contínuos. Sendo contínua, a variável pode assumir qualquer valor numérico em um determinado intervalo de variação, resultando de medições, como peso, altura, dosagem de hemoglobina, renda etc. Já a variável quantitativa discreta assume apenas valores pertencentes a determinado conjunto enumerável (como os números naturais), com obtenção de valores através de algum processo de contagem, como por exemplo o número de filhos de um casal, número de empregados de uma firma de contabilidade, dentre outros.

Fonseca (*apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009) acredita que a pesquisa e o método quantitativo centram-se na objetividade, com quantificação dos resultados, como um retrato de toda a realidade da população alvo pesquisada. É um método influenciado pelo positivismo, considerando que a compreensão da realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros, recorrendo, para tanto, a linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações entre variáveis. Estabelece-se algumas comparações dos aspectos das pesquisas quantitativas e qualitativas, como é ilustrado na tabela 1:

Tabela 1 - Comparação dos aspectos da pesquisa qualitativa e da pesquisa quantitativa

Aspecto	Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
Enfoque na interpretação do objetivo	Menor	Maior
Importância do contexto do objetivo pesquisado	Menor	Maior
Proximidade do pesquisador em relação aos fenômenos estudados	Menor	Maior
Alcance do estudo no tempo	Instantâneo	Intervalo maior
Quantidade de fontes de dados	Uma	Várias
Ponto de vista do pesquisador	Externo à organização	Interno à organização
Quadro teórico e hipóteses	Definidas rigorosamente	Menos estruturadas

Fonte: Fonseca (*apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.33).

De acordo com Santos (1999), os métodos da pesquisa quantitativa são provenientes das ciências físicas, da epidemiologia e da estatística, derivando da teoria de variação. A pesquisa quantitativa se apoia nos pressupostos do positivismo sendo, geralmente, utilizados de forma dedutiva, com hipóteses testadas e cujos resultados são interpretados a partir de uma teoria previamente estabelecida. De forma geral, os métodos quantitativos são utilizados para descrever a distribuição de variáveis pré-determinadas numa população em estudo; determinar se variáveis previamente selecionadas apresentam uma relação de causa e efeito e até que ponto isso acontece; estabelecer predicação; avaliar a eficácia, efetividade ou eficiência de uma intervenção.

A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (POLIT, BECKER; HUNGLER, 2004 *apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Santos (1999) afirma que alguns cientistas consideram que é possível, concomitantemente, como forma de se complementarem. No entanto, existem aqueles que não concorram com essa integração alegando que não são possíveis nem desejáveis, haja vista a diferença de paradigmas entre esses métodos e que a integração é uma ameaça às próprias bases epistemológicas

Considerando as abordagens realizadas anteriormente, vê-se que os pesquisadores ao adotarem tanto a pesquisa qualitativa como quantitativa, devem atentar-se, além de vantagens, aos riscos e limitações de cada uma para melhor adequação ao trabalho que se propõe realizar e que, apesar das particularidades entre ambas, a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa pode proporcionar a obtenção de mais informações do que se poderia conseguir isoladamente, uma vez que os pontos fortes de um método pode complementar os pontos fracos dos outros, com o objetivo único de alcançar um maior desenvolvimento da Ciência, mesmo que nem todos pesquisadores sejam favoráveis.

2.4.4.1 Apresentação dos dados qualitativos

Em se tratando de análise de dados estatísticos e sua relevância ao que se pretende estudar, se faz imprescindível analisar a apresentação de dados qualitativos que podem proporcionar um resumo de levantamento de informações, como forma de distribuição ou tabelas de frequência, arredondamento de números, gráficos.

Guimarães (2008) indica que, no caso das variáveis qualitativas, a representação gráfica é bem simples, necessitando apenas do computo das frequências ou frequências relativas das diversas classificações existentes e elaborar um gráfico conveniente. Esse gráfico pode ser de barras, um gráfico de setores, ou outro qualquer tipo de gráfico equivalente.

Farias (2019) demonstra a distribuição de frequência exemplificando com a variável qualitativa gênero (masculino e feminino), de uma empresa e que a ocorrência dos números resulta da contagem das frequências de ocorrência de cada uma das categorias do variável sexo, como descrito na tabela 2.

Tabela 2 - Demonstrativo de distribuição de frequência por gênero

Gênero	Número de Funcionários
Masculino	270
Feminino	230
Total	500

Fonte: Farias (2019, p.06).

Para Farias (2019), esses números também podem ser expressos de forma relativa ou pela frequência relativa total, sendo:

$$\frac{270}{500} = 0,54$$

Ou ainda em forma percentual:

$$\frac{270}{500} = 0,54 = \frac{54}{100} = 54\%$$

Reis e Reis (2002) acreditam que os dados de natureza qualitativa nominal são mais fáceis de estabelecer um tratamento, considerando, por exemplo, a variável qualitativa nominal sexo que não necessita de uma ordem natural de apresentação de suas categorias, podendo a ordem das linhas numa tabela ser qualquer uma. A tabela 3 exemplifica o exposto.

Tabela 3 - Demonstrativo de distribuição de frequência qualitativa nominal

Sexo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Feminino	35	36,1
Masculino	62	63,9
Total	97	100

Fonte: Reis e Reis (2002, p.08).

Reis e Reis (2002), informam, ainda, que quando se considera a natureza qualitativa ordinal as linhas da tabela de frequências devem ser dispostas na ordem existente para as categorias, podendo-se acrescentar informações, por exemplo, às colunas de uma tabela, com as frequências acumuladas, tanto absoluta quanto relativa, explicitando as informações para serem melhor observadas, conforme tabela 4.

Tabela 4 - Demonstrativo de distribuição de frequência qualitativa ordinal

Mês de Observação	Frequência Simples		Frequência Acumulada	
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
Abril	8	8,3	8	8,3
Maió	6	6,2	14	14,5
Junho	6	6,2	20	20,7
Julho	11	11,3	31	32,0
Agosto	23	23,7	54	55,7
Setembro	20	20,6	74	76,3
Outubro	14	14,4	88	90,7
Novembro	9	9,3	97	100
Total	97	100	-----	-----

Fonte: Reis e Reis (2002, p.08).

Outra forma de apresentação dos dados qualitativos apresentado por Farias (2019) é o arredondamento de números, utilizados quando frequências absolutas resultam em dízimos, o que precisa ser feito com cautela para que não haja comprometimento ou erros na soma dos valores

Quando o primeiro algarismo a ser suprimido for menor ou igual a 4 (ou seja, for igual a 0,1, 2, 3 ou 4), o último algarismo a ser mantido permanece inalterado. Quando o primeiro algarismo a ser suprimido for igual a 5, 6, 7, 8 ou 9, o último algarismo a ser mantido é acrescido de 1 (FARIAS, 2019, p. 08).

Por exemplo, numa distribuição de frequências que se tem resultados como:

$$\frac{8}{15} \times 200 = 53,33333$$

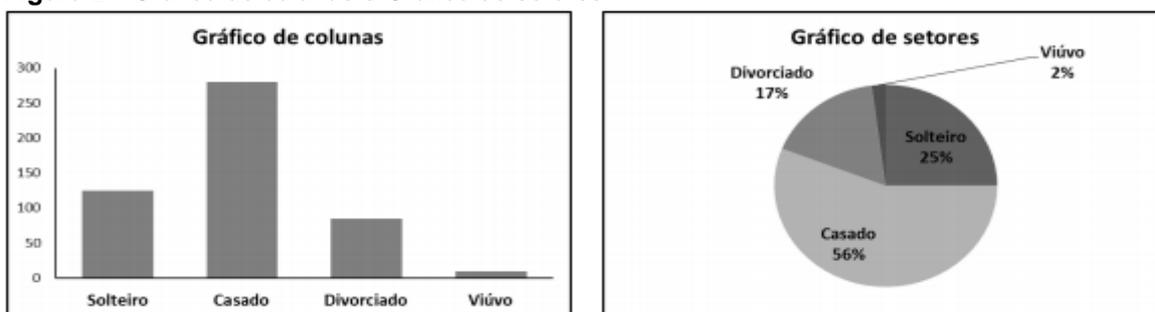
ou

$$\frac{7}{15} \times 100 = 46,6666$$

Tem-se que no primeiro caso, o primeiro algarismo a ser suprimido é 3; logo, o último algarismo a ser mantido, não se altera e o resultado é 53,33. Já no segundo caso, o primeiro algarismo a ser suprimido é 6 e, dessa forma, o último algarismo a ser mantido, deve ser acrescido de 1 e o resultado é 46,67. É importante usar sempre essa regra de arredondamentos de forma a evitar erros grosseiros. Há, ainda, outra particularidade, ao se tratar dos arredondamentos que é o fato de, numa apresentação de tabelas de frequências relativas, os valores não somem 100%, ou seja, é possível que, ao somarmos as frequências relativas, obtenhamos resultados como 99,9% ou 100,01%. Esses pequenos erros são devidos a arredondamentos e nem sempre é possível evitá-los; no entanto, aceita-se, de forma implícita, que a soma das frequências seja considerada 100% (FARIAS, 2019).

Quanto a apresentação dos dados qualitativos através de gráficos, Farias (2019) indica que é uma forma de distribuição de frequência de dados, podendo ser gráficos de colunas ou de setores (comumente chamado de gráfico de pizza), como os apresentados na figura 2:

Figura 2 - Gráfico de colunas e Gráfico de setores



Fonte: Farias (2019, p.09).

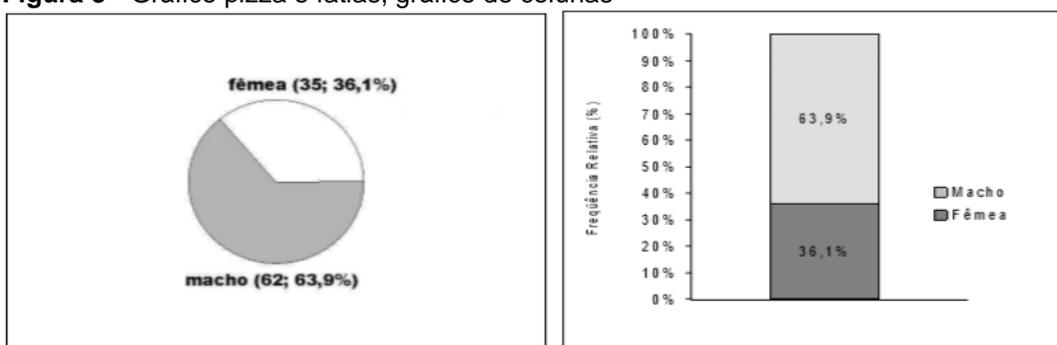
Farias (2019) descreve o seguinte sobre gráficos de colunas e de setores:

No gráfico de colunas, a altura de cada coluna representa a frequência da respectiva classe e o gráfico pode ser construído com base nas frequências absolutas ou relativas. Para diferenciar um do outro, coloca-se no título do eixo o tipo de frequência utilizada. Note que, no eixo horizontal, não há escala, uma vez que aí se representam as categorias da variável, que devem ser igualmente espaçadas.

No gráfico de setores, a frequência de cada categoria é representada pelo tamanho (ângulo) do setor (ou fatia da pizza). Para construir um gráfico de setores à mão, você precisará de um compasso para fazer um círculo de raio arbitrário e, em seguida, traçar um raio qualquer no círculo. A partir daí, você marcará os raios de acordo com os ângulos de cada setor, utilizando um transferidor. Para determinar o ângulo de cada setor, você deverá usar a seguinte regra de proporcionalidade: o ângulo total – 360° – corresponde ao número total de observações; o ângulo de cada setor corresponde à frequência da respectiva classe. [...] (FARIAS, 2019, p. 09).

Reis e Reis (2002) destacam que os gráficos de setores, são construídos com a divisão em círculos (pizza) e setores (fatias), com a vantagem de tornar mais fácil a interpretações das informações, dispostas de forma mais claras e agradáveis. Outra opção de apresentação de dados é o gráfico de colunas (barras), que ao invés de apresentar uma divisão em círculo é feita em barras e tanto os gráficos de setor como o de barras devem mostrar como é feita a distribuição total dos elementos em suas partes, totalizando sempre 100%. A figura 3 ilustra com exemplos, o gráfico de pizza e fatias e também gráfico de colunas.

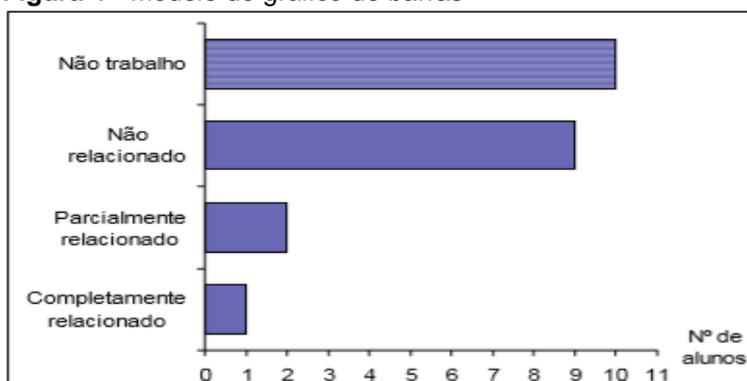
Figura 3 - Gráfico pizza e fatias, gráfico de colunas



Fonte: Reis e Reis (2002, p.09).

Guedes *et al* (2019) traz o gráfico de barras, exemplificado na figura 4, como sendo aquele cuja construção é formada por retângulos horizontais de larguras iguais, sendo que cada um deles representa a intensidade de uma modalidade ou atributo e, assim, se recomenda que cada coluna conserve uma distância entre si, de forma que haja uma diferenciação entre os dados. Dessa forma, esse modelo de gráfico objetiva a comparação de grandezas, sendo recomendável para variáveis cujas categorias tenham designações extensas.

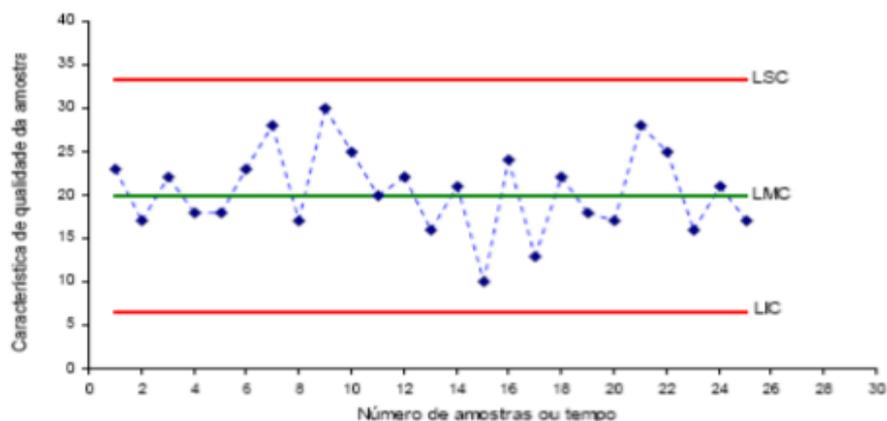
Figura 4 - Modelo de gráfico de barras



Fonte: Guedes et al (2009, p.19).

Alves (2003) discorre sobre um outro tipo de gráfico, denominado de controle estatístico, como ilustra a figura 5, informando que através de uma amostra sequencial revela quando um processo sofre alterações e necessita de ações corretivas e, além disso, oferece uma exposição visual dos dados que representam um processo, como forma de separar as causas de variações especiais das causas de variações comuns.

Figura 5 - Exemplo de gráfico de controle estatístico



Fonte: Alves (2003, p.09).

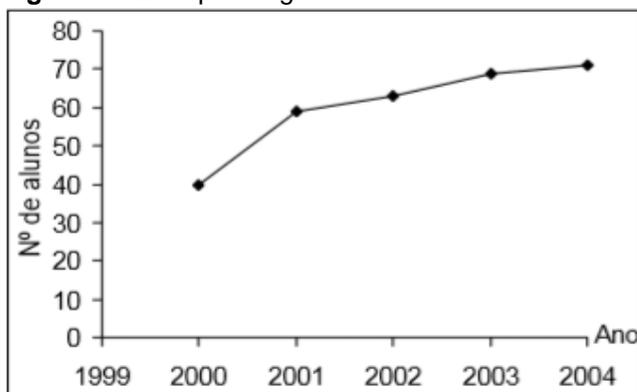
Portanto, o gráfico de controle é específico para o acompanhamento de variabilidade de um processo, identificando as causas comuns (intrínsecas ao processo) e especiais (aleatórias), sendo que as causas comuns estão relacionadas com o próprio funcionamento do sistema e as causas especiais refletem ocorrências fora dos limites de controle e, então, quando um processo está operando de forma natural, sem que as causas especiais de variabilidade estejam presentes, é considerado estável ou sob controle estatístico (ALVES, 2003).

Corrêa e Corrêa (2006) acreditam que o objetivo do gráfico de controle é manter o controle de um processo através do acompanhamento do comportamento de uma ou mais medidas importantes resultantes desse processo, sendo possível, assim, proporcionar melhorias de produtividade; na prevenção de defeitos; possibilita-se evitar ajustes desnecessários nos processos; além de fornecer informações confiáveis para diagnóstico sobre o desempenho e capacidade dos processos.

De acordo com Guedes *et al* (2019), se tem, ainda, o gráfico de linha para apresentação dos dados qualitativos, como ilustra a figura 6, cuja aplicação é indicada para representações de séries temporais, sendo conhecidos, por isso, como gráficos de séries cronológicas. É construído colocando-se no eixo vertical a mensuração da

variável em estudo e na abscissa as unidades da variável numa ordem crescente, permitindo, assim, a representação de séries longas, o que auxilia detectar flutuações e também analisar tendências.

Figura 6 - Exemplo de gráfico de linha



Fonte: Guedes *et al* (2019, p.21).

Por conseguinte, percebe-se, assim, que a representação ou apresentação de dados qualitativos por meio de gráficos pode proporcionar uma visualização rápida, concisa e clara devido ao carácter expositivo, dispensando, muitas vezes, comentários adicionais, além das análises já realizadas, auxiliando, assim, a Estatística no fornecimento de elementos úteis para a interpretação dos dados de maneira informativa, devendo-se ter atenção aos usos indevidos das escalas para não se transmitir uma falsa ideia daquilo que se apresenta, podendo confundir o leitor.

2.4.4.2 Apresentação dos dados quantitativos discretos

Martins *et al* (2007), informam que em sua definição formal, uma variável de natureza quantitativa é caracterizada como discreta quando o conjunto de valores que pode assumir for finito ou infinito numerável (isto é, pode-se estabelecer uma correspondência com os números naturais). Habitualmente, as variáveis discretas resultam sempre de contagens: número de filhos de cada família, número de carros que passam numa ponte por unidade de tempo, número de chamadas telefónicas registadas por minuto numa central, etc.

Farias (2019) acredita que quando uma variável quantitativa discreta assume poucos valores distintos, é possível construir uma distribuição de frequências da mesma forma como é feito como nas variáveis qualitativas. A diferença é que, em vez

de se ter categorias nas linhas da tabela, ter-se-á os distintos valores da variável. Como exemplo disto, se pode apresentar dados quantitativos discretos com a variável número de dependentes, obtendo se uma distribuição de frequências de 0 a 7, hipoteticamente, sendo que o processo de construção é, a princípio, o mesmo da variável qualitativa, mas pela natureza quantitativa da variável, é possível acrescentar mais informação à tabela, conforme ilustra a tabela 5.

Tabela 5 - Exemplo de apresentação de dados quantitativos discreto

Número de dependentes	Frequência Simples	
	Absoluta	Relativa %
0	120	24,0
1	95	19,0
2	90	18,0
3	95	19,0
4	35	7,0
5	30	6,0
6	20	4,0
7	15	3,0
Total	500	100,0

Fonte: Farias (2019, p.10).

De forma semelhante, Reis e Reis (2002) destacam que ao se trabalhar com uma variável quantitativa discreta que assume poucos valores, se pode dar a ela o mesmo tratamento dado às variáveis qualitativas ordinais, assumindo que cada valor é uma classe e que existe uma ordem natural nessas classes. Como exemplo, pode-se ilustrar a distribuição de frequências do número de filhos por família em uma localidade, com seis valores distintos, conforme tabela 6.

Tabela 6 - Exemplo de apresentação de dados quantitativos discreto com frequências diversas

Número de filhos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Relativa Acumulada (%)
0	1	4,0	4,0
1	4	16,0	20,0
2	10	40,0	60,0
3	6	24,0	84,0
4	2	8,0	92,0
5	2	8,0	100
Total	25	100	-----

Fonte: Reis e Reis (2002, p.12).

Guimarães (2008) informa que para a representação gráfica das variáveis quantitativas, normalmente, é feita mediante gráficos em barras, sendo que a diferença para a variável qualitativa está em seus valores numéricos que podem ser representados num eixo de abscissas, o que facilita a representação.

No entanto, ao se comparar a distribuição de frequências de uma variável entre dois ou mais grupos de tamanhos (número de observações) diferentes, se deve usar as frequências relativas na construção de um gráfico. Deve-se, ainda, utilizar a mesma escala em todos os gráficos, tanto na escala vertical quanto na horizontal. Ao se trabalhar com uma variável discreta que pode assumir um grande número de valores distintos, a construção da tabela de frequências e de gráficos considerando cada valor como uma categoria fica inviável. A solução é agrupar os valores em classes ao montar a tabela (REIS; REIS, 2002). A tabela 7 demonstra esse agrupamento e distribuição de valores em classes.

Tabela 7 - Exemplo de agrupamento de valores em classe

Número de ovos	Frequência Simples		Frequência Acumulada	
	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
10 a 14	4	1,6	4	1,6
15 a 19	30	12,0	34	13,6
20 a 24	97	38,8	131	52,4
25 a 29	77	30,8	208	83,2
30 a 34	33	13,2	241	96,4
35 a 39	7	2,8	248	99,2
40 a 44	2	0,8	250	100
Total	250	100	-----	-----

Fonte: Reis e Reis (2002, p.13).

Ainda de acordo com Reis e Reis (2002), a escolha do número de classes e do tamanho das classes depende da amplitude dos valores a serem representados e também da quantidade de observações no conjunto de dados. No caso de classes muito grandes se resumem demais as informações contidas nos dados, uma vez que elas forçam a construção de poucas classes. Entretanto, as classes muito pequenas levam-se à construção de muitas classes, o que poderia não resumir a informação como gostaríamos. Outro fator que se deve considerar é que nos conjuntos de dados pequenos, podem ocorrer classes com muito poucas observações ou mesmo sem observações.

Isto posto, destaca-se que a apresentação dos dados quantitativos discretos tem sua relevância quanto ao auxílio à Estatística na análise de dados que assumam números finitos de diferentes valores dentro de um intervalo também finito, ou também números infinitos, mas de valores contáveis, estabelecendo uma característica mensurável, cujo propósito é a coleta de dados para obtenção de informações referente a uma área específica de pesquisa.

2.4.4.3 Apresentação dos dados quantitativos contínuos

Segundo Guimarães (2008), as variáveis quantitativas contínuas têm o procedimento semelhante ao quantitativo discreto, no que se refere aos procedimentos até a obtenção de tabelas de frequências, porém, o diagrama de barras não é uma boa opção para a representação de distribuição de frequências devido à natureza contínua da variável.

Para Farias (2019), para a variável quantitativa contínua se deve trabalhar com a distribuição de frequências agrupadas (cujo processo é idêntico ao das variáveis discretas), resguardando-se ao cuidado com a construção de classes, considerando que os limites das classes devem ser feitos de acordo a natureza, valores e unidades de medida dos dados, seguindo-se, para tanto, algumas regras:

1. As classes têm que ser exaustivas, isto é, todos os elementos devem pertencer a alguma classe.
2. As classes têm que ser mutuamente exclusivas, isto é, cada elemento tem que pertencer a uma única classe (FARIAS, 2019, p. 12).

De acordo com Reis e Reis (2002), quando a variável que se pretende estudar ou que está em estudo é do tipo contínua, ao assumir muitos valores distintos, o agrupamento dos dados em classes será sempre necessário na construção das tabelas de frequências, como exemplificado na tabela 8.

Tabela 8 - Exemplo de distribuição de frequência quantitativa contínua

Peso (kg)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
0 / - 25	3	4,8	3	4,8
25 / - 50	11	17,7	14	22,6
50 / - 75	15	24,2	29	46,8
75 / - 100	11	17,7	40	64,5
100 / - 125	3	4,8	43	69,4
125 / - 150	4	6,5	47	75,8
150 / - 175	8	12,9	55	88,7
175 / - 200	5	8,1	60	96,8
200 / - 225	1	1,6	61	98,4
225 / - 250	1	1,6	62	100
Total	62	100	-----	-----

Fonte: Reis e Reis (2002, p.13).

Farias (2019) informa que os tipos de gráficos mais utilizado para representar a distribuição de frequência de uma variável contínua são o histograma e o polígono de frequência:

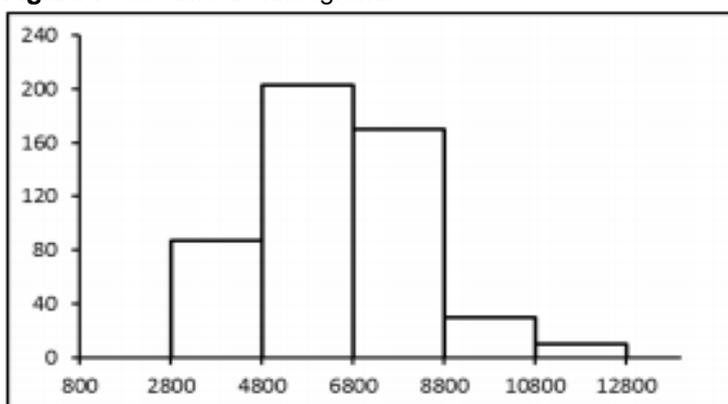
Um histograma é um gráfico formado por um conjunto de retângulos contíguos, com bases sobre um eixo horizontal, cuja escala é definida de acordo com as classes da distribuição da variável de interesse. As bases desses retângulos, construídas sobre o eixo horizontal, representam as classes e as áreas são proporcionais ou iguais às frequências.

Um polígono de frequências é um gráfico de linha obtido quando são unidos, por uma poligonal, os pontos correspondentes às frequências das diversas classes, centrados nos respectivos pontos médios. Mais precisamente, são plotados os pontos com coordenadas (ponto médio, frequência simples). Para obter as interseções da poligonal com o eixo, cria-se em cada extremo uma classe com frequência nula (FARIAS, 2019, p. 15-16).

Martins *et al* (2007), informam que o histograma é a representação usado para dados quantitativos contínuos, em forma de diagrama de áreas, formado por uma sucessão de retângulos adjacentes, tendo cada um por base um intervalo de classe e por área a frequência relativa ou absoluta dessa classe.

Guimarães (2008) esclarece que para construir um histograma, inicialmente se deve traçar o sistema de eixos cartesianos. Em seguida, se os intervalos de classe são iguais, deve-se traçar barras retangulares com bases iguais, correspondentes aos intervalos de classe, e com alturas determinadas pelas respectivas frequências. Mas, para a construção do polígono de frequências, a primeira etapa é traçar o sistema de eixos cartesianos. Depois disso, como os intervalos de classes são iguais, marcam-se pontos com abscissas iguais aos pontos médios de classe e ordenadas iguais às respectivas frequências e, para fechar o polígono, unem-se os extremos da figura com o eixo horizontal, nos pontos de abscissas iguais aos pontos médios de uma classe imediatamente inferior a primeira, e de uma classe imediatamente superior à última, como demonstrado na figura 7.

Figura 7 - Modelo de histograma



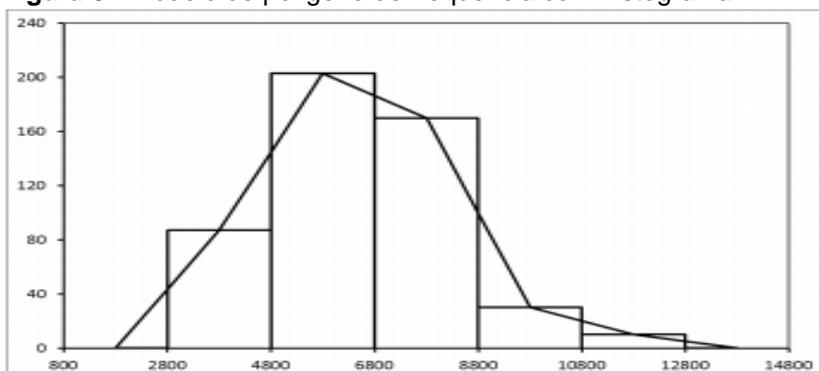
Fonte: Farias (2019, p.16).

Guedes *et al* (2019) reafirma que o histograma é um gráfico de colunas justapostas representando uma distribuição de frequência para dados contínuos ou

uma variável discreta quando esta apresentar muitos valores distintos. No eixo horizontal ficam dispostos os limites das classes segundo as quais os dados foram agrupados enquanto que no eixo vertical ficam as frequências absolutas ou relativas das mesmas.

Entretanto, o polígono de frequência é um gráfico fechado no eixo das abscissas, conforme pode ser visto na figura 8, finalizando sua elaboração acrescentando à distribuição uma classe à esquerda e outra à direita, ambas com frequências zero, permitindo que a área sob a linha de frequências seja igual à área do histograma. Assim, uma das vantagens da aplicação de polígonos de frequências é que permitem uma melhor comparação entre dois ou mais conjuntos de dados por meio da superposição (GUEDES *et al*, 2019).

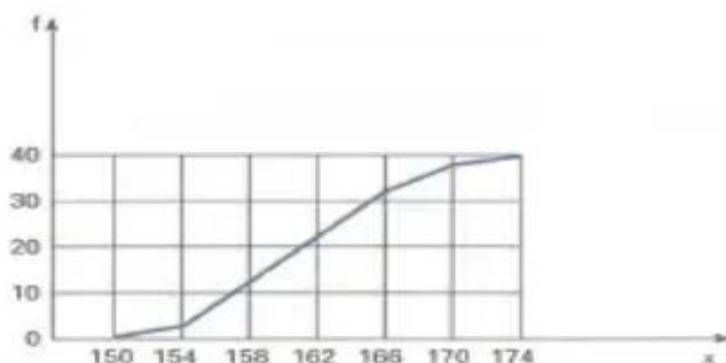
Figura 8 - Modelo de polígono de frequência com histograma



Fonte: Farias (2019, p.16).

Segundo Crespo (2009), existe ainda o polígono de frequência acumulada, que está ilustrado na figura 9, que é o demonstrativo gráfico com o traçado marcando-se as frequências acumuladas sobre perpendiculares ao eixo horizontal, levantadas nos pontos correspondentes aos limites superiores dos intervalos de classe.

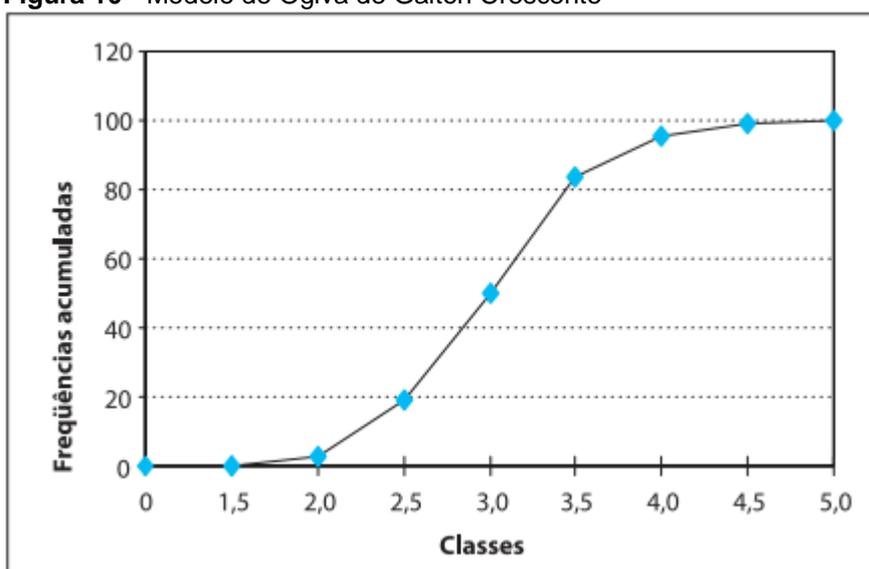
Figura 9 - Modelo de polígono de frequência contínua



Fonte: Farias (2019, p.16).

Outra forma de apresentação dos dados quantitativos contínuos é a ogiva de Galton, como se observa na figura 10 que, de acordo Guimarães (2008), é um gráfico representativo de uma distribuição de frequência acumulada, tanto crescente como decrescente, partindo de um poligonal ascendente e tendo no eixo horizontal, colocam-se as extremidades de cada classe e no eixo vertical as frequências acumuladas. Contrário ao polígono de frequências, a ogiva utiliza os pontos extremos das classes, e não os pontos médios.

Figura 10 - Modelo de Ogiva de Galton Crescente



Fonte: Guimarães (2008, p.36).

Segundo Guedes *et al* (2019) o gráfico cujo modelo é denominado de ogiva, permite descrever os dados quantitativos através de frequência acumulada, em forma de linha, unindo pontos cujas abscissas são os limites superiores das classes. O ponto inicial desse tipo de gráfico é o limite inferior do primeiro intervalo, com frequência acumulada zero, uma vez que não há valor inferior a este. Uma vez que os dados inseridos em cada classe são distribuídos uniformemente, se pode estimar o número de elementos pertencentes a qualquer uma das classes que compõem a distribuição da frequência dos dados e a quantidade ou mesmo percentual de elementos pertencentes ao conjunto de dados.

Por fim, se tem o tipo de gráfico denominado de ramo e folhas, que segundo Guimarães (2008), trata-se de um modelo simples para organização de dados de forma a facilitar a construção de tabelas de frequências, podendo ser utilizadas para

dados quantitativos (numéricos) e também dados qualitativos (nominais ou por categoria).

Guedes (2019) indica que o diagrama ramo e folhas, ilustrado na figura 11, foi criado por John Tukey, como sendo um procedimento para armazenar os dados sem perda de informação, dando uma ideia visual da distribuição dos dados. A construção desse gráfico é feita com a divisão de números em duas partes, sendo a primeira denominada ramo e a segunda as folhas. No ramo constará um ou mais dígitos iniciais se o valor da variável for um número inteiro e do número inteiro, se o valor da variável for um número com decimais. Nas folhas estarão os dígitos restantes se o valor observado for número inteiro, ou os decimais.

Figura 11 - Modelo de gráfico em ramo e folhas

Dezenas de minutos	Minutos
2	3
3	1
4	2 5
5	1 2 7
6	1 1 4 8 9
7	3 5 5
8	2 9
9	4
10	
11	8
12	0

Fonte: Guimarães (2008, p.36).

Por conseguinte, ponderando sobre as abordagens descritas, independente do modelo de gráfico que se utilize deve-se ter em mente que todas as fases do processo de coleta e análise de dados são importantes e devem ser feitas com muita atenção de forma que o resultado final esteja de acordo com o esperado, sem apresentação de erros, evitando retrabalhos, de maneira que a apresentação gráfica seja fidedigna com as informações obtidas na pesquisa, demonstrando e ilustrando ao leitor algo que seja de fácil compreensão e discernimento. Portanto, deve-se considerar que todo o processo de análise estatística é complexo e se devem seguir todas as etapas para um resultado de qualidade, prezando pela simplicidade, clareza e veracidade, trazendo apenas aquilo que é essencial, possibilitando uma leitura clara e expressando, assim, a verdade sobre os fenômenos estudados e representados.

2.5 SEGURANÇA E ACIDENTE DE TRABALHO: CARACTERIZAÇÃO

De acordo com Sá *et al* (2017), a legislação brasileira define acidente de trabalho como sendo a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que resulte ou possa resultar lesão pessoal. Porém, os acidentes de trabalho podem ser evitados e sua ocorrência causa grande impacto sobre a produtividade e a economia, além de sofrimento ao trabalhador.

Para Cardella (2009), acidente do trabalho é todo aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que resulte em morte, perda ou redução, permanente ou temporária, de capacidade para o trabalho. Para a apuração, investigação e comprovações dos acidentes são envolvidos os membros da CIPA – (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho), em conjunto com o SESMT – (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho).

Brasil (2019) destaca que o acidente de trabalho ou de trajeto é aquele ocorrido no exercício da atividade profissional a serviço da empresa ou no deslocamento residência / trabalho / residência, provocando lesão corporal ou alguma perturbação funcional que cause a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho ou até mesmo a morte; diferenciando-se da doença ocupacional que é desencadeada pelo exercício do trabalho constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social.

Considerando os tipos de acidentes, Costa (2003) define aquele caracterizado como típico sendo um acontecimento brusco, repentino, inesperado, externo e traumático, ocorrido durante o trabalho ou em razão dele, que agride a integridade física ou psíquica do trabalhador. Já o acidente de trajeto, que se equipara ao acidente do trabalho, mas que tem como particularidade, de acordo com a Lei n.º 8.213/91, a ocorrência no percurso despendido pelo trabalhador de casa para o trabalho e do trabalho para casa.

Viana (2014) informa que a Lei n.º 8.213/91, traz em seus artigos 19, 20 e 21 maiores definições sobre os conceitos legais sobre acidente de trabalho:

Art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas:

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I

Art. 21. Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeitos desta Lei:

I - o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação (VIANA, p. 05, 2014).

Peixoto (2011) destaca a caracterização do acidente de trabalho, podendo ser típico ou de trajeto. O acidente típico é caracterizado no meio jurídico como o infortúnio do trabalho originado por causa violenta, sendo acidente comum, súbito e imprevisto, como batidas, quedas, choques, cortes, queimaduras dentre outros. O acidente de trajeto é aquele sofrido pelo empregado no percurso da residência para o local de trabalho ou vice-versa, independentemente de qual seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do empregado, em horários e trajetos compatíveis. Por conseguinte, o incidente é a ocorrência do acidente sem danos pessoais e que, para os profissionais prevencionistas, tem muita importância uma vez que indica condições para a ocorrência de futuros acidentes devendo, portanto, ser investigado, analisado e sugeridas as devidas ações para evitar a repetição. Como consequências, os acidentes de trabalho podem ocasionar lesões, incapacidade, afastamento do trabalho, diminuição do salário, dificuldades no sustento da família, etc.

A ABNT (2000) traz alguns conceitos legais relacionados ao acidente de trabalho, dentre eles:

2.1 acidente do trabalho: Ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal. [...]

2.2 acidente sem lesão: Acidente que não causa lesão pessoal. [...]

2.3 acidente de trajeto: Acidente sofrido pelo empregado no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do empregado, desde que não haja interrupção ou alteração de percurso por motivo alheio ao trabalho [...] (ABNT, 2000, p, 02).

Segundo Soares *et al* (2015), na literatura existem muitos conceitos de acidente de trabalho, havendo concordância entre os autores que pode ser considerado um evento não desejado que causa prejuízo à integridade das pessoas ou acarretando danos. Assim, pode ser caracterizado, ainda, como um evento não planejado e inesperado que pode (ou não) causar morte, lesão, dano ou perda. O ato inseguro é considerado a violação de um procedimento de segurança que pode ocasionar algum tipo de acidente.

Todavia, existe uma vertente de pensamento, com base na psicologia cognitiva, contemporânea, que retira do trabalhador o foco no que se refere a culpabilidade pela ocorrência de um acidente, passando a considerar todo o sistema no qual está inserido. Então, partindo dessa visão sistêmica, é considerado que, em um processo produtivo, há variações humana e também na produção requerendo regulações constantes por parte do trabalhador. O trabalho é visto como um conjunto de aspectos materiais, organizacionais e subjetivos e nesse contexto, o trabalhador está sempre fazendo prevenção considerando as modificações em seus comportamentos cotidianos para enfrentar os desafios das situações laborais. Dessa forma, para se compreender os acidentes deve-se buscar o entendimento dos motivos pelos quais os eventos causadores do acidente não foram detectados e evitados não somente pelo trabalhador, mas pelos demais profissionais no ambiente laboral. O acidente deixa de ser considerado apenas como erro humano, passando-se a centrar-se também nas demandas cognitivas, perceptuais e fisiológicas dos trabalhadores para ser considerado um evento inserido em um sistema, como é o caso do processo produtivo (SOARES *et al*, 2015).

Peixoto (2011) aponta algumas causas para os acidentes de trabalho, sejam elas do trabalho, de trajeto ou doenças profissionais, tal como o ato inseguro, que depende do fator humano que de maneira consciente ou não pode provocar danos ao trabalhador como por exemplo improvisações, agir sem permissão, não utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI). Outra causa são as condições inseguras, presentes no ambiente de trabalho, comprometendo a integridade física e a saúde do trabalhador, bem como dos equipamentos e instalações como por exemplo a falta de proteção em máquinas, defeitos em edificações e instalações elétricas, falta de espaço, agentes nocivos presentes no ambiente, dentre outros.

Soares *et al* (2015), por sua vez, informa que as causas de acidentes podem ter origem na inadequação de sistema de gerenciamento como problemas de

concepções, de comunicação entre as equipes, deficiências gerenciais o que dificulta na contribuição para a promoção de saúde dos trabalhadores além de não acontecerem adoções de medidas para evitar novas ocorrências de acidentes.

Quanto a segurança no trabalho Peixoto (2011) informa que essa é entendida como a associação de medidas adotadas como o objetivo de mitigar ou minimizar os acidentes de trabalho, as doenças ocupacionais, protegendo a integridade e a capacidade laboral dos trabalhadores. Deve, portanto, ser praticada a todo momento, pela conscientização de empregadores e empregados no que se refere aos seus direitos e deveres,

De forma semelhante, Rodrigues (2017) define segurança no trabalho como o conjunto de técnicas, medidas médicas e educacionais com o objetivo de prevenir acidentes, como forma de eliminar condições inseguras no trabalho ou sensibilizar os trabalhadores para a implantação e prevenção com uso de práticas específicas.

De acordo Martins *et al* (2010), a segurança e saúde no trabalho vêm se tornado uma das principais preocupações da sociedade moderna, destacando a necessidade de prevenção de acidentes em projetos ou empreendimentos, o que envolve a redução dos altos custos humanos, e a consequente melhoria das condições sociais. Para tanto, se recomenda que as empresas tenham em seus quadros funcionais, profissionais devidamente especializados em engenharia de segurança e higiene do trabalho.

Não obstante, Oliveira *et al* (2010) acredita que a implantação de sistemas de gestão específicos (qualidade, meio ambiente, segurança e saúde do trabalho, responsabilidade social, etc.), nas organizações, tendem a aumentar a qualidade de produtos e serviços, o desenvolvimento sustentável, melhor relacionamento com a sociedade e, conseqüentemente, aumentar a lucratividade, transformando as pressões de mercado em vantagens competitivas. No entanto, o bom desempenho em Segurança e Saúde no Trabalho é decisivo para as empresas, uma vez que o gerenciamento reduz os riscos de acidentes, promove a saúde e a satisfação dos trabalhadores, melhorando os resultados operacionais e a imagem da organização, criando novas oportunidades de crescimento.

2.6 A ESTATÍSTICA APLICADA À SEGURANÇA DO TRABALHO

A sessão anterior tratou das concepções de acidente de trabalho, segurança no trabalho, alguns fatores que podem ocasionar esses acidentes, consequências, e formas de mitigá-los ou controlá-los. Mas a seguir discorre-se sobre outra forma de tratar os acidentes de trabalho, como meio de agilizar as tomadas de decisões e obter informações importantes que norteiem as ações em prol da saúde e proteção do trabalhador e da própria empresa. Trata-se, então, das estatísticas de acidentes de trabalho.

Memória (2004) informa que, para aplicação da Estatística, além da coleta de dados, é imprescindível a análise e interpretação, incluindo sagacidade e raciocínio indutivo, além do conhecimento matemático em sua utilização.

Peixoto (2011) esclarece que para controle e análise das ocorrências em relação aos acidentes do trabalho são elaboradas estatísticas que podem ser mensais ou anuais e se baseiam em normas técnicas permitindo, assim, confrontar as estatísticas entre locais similares.

Silva (2011) destaca que existem bases legais para a estatística de acidentes, como é o caso das Normas Regulamentadoras, dentre elas a NR-5 (que trata da CIPA), responsabilizando as empresas pela elaboração, em formulários específicos, para os órgãos competentes, o registro de acidentes e doenças ocupacionais, ocorridos dentro das suas dependências, envolvendo seus funcionários, na frequência e prazos estipulados, conforme disposto no normativo. A NR-5, da Portaria no 3214/78, obriga a CIPA ao preenchimento dos dados sobre os acidentes, em ficha que deve ser realizada quando da ocorrência de um acidente com afastamento, discutida em reunião até que se finalize com a adoção das medidas propostas para evitar repetição do acidente. A Portaria n.º 32, do Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho, de 29 de novembro de 1968, no seu artigo 8, informa que a CIPA deve analisar as estatísticas que passarão a constar nas atas das reuniões. Contudo, o artigo 16 da referida Portaria diz que devem constar os seguintes dados estatísticos para análise de CIPA e da Empresa: número de empregados; número de acidentes com perda de tempo ocorrido no mês; número de dias perdidos com os acidentes; número de homens-hora trabalhados; coeficiente de frequência; coeficiente de gravidade.

Todavia, no Brasil, as informações relacionadas aos acidentes de trabalho são divulgadas pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, definindo, pela Lei 8.213/91, art. 11, inciso VIII, como aquela ocorrência no local de trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando a lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho permanentemente ou temporária (MELO JR *et al.*, 2005).

O Brasil contribui significativamente para a estatística mundial, estando classificado como quarto colocado no *ranking* de acidentes de trabalho fatais. Os custos dos acidentes de trabalho são elevados, e de difícil contabilização, mesmo em países com avanços significativos na prevenção. Estima-se que 4% do Produto Interno Bruto (PIB) global sejam perdidos por doenças e agravos ocupacionais, o que pode aumentar em 10%, quando se trata de países em desenvolvimento, como no caso do Brasil (SÁ *et al.*, 2017).

Consequentemente, Sá *et al.* (2017) evidenciam que as informações sobre as estatísticas dos acidentes de trabalho ocorridos em todo o território brasileiro não são completas, seja no que concerne à quantidade ou mesmo nos aspectos qualitativos dos eventos. Estima-se que o sub registro atinge valores acima de 70% para acidentes fatais e 90% para não fatais. Essa subnotificação dos acidentes é um dado preocupante e pode estar atribuída à avaliação do profissional de que a situação ou lesão ocorrida não é de risco, fatores como desconhecimento da obrigatoriedade da notificação do acidente, falta de tempo devido ao excessivo ritmo de trabalho ou até mesmo medo de dispensa pelo trabalhador podem contribuir para o sub registro, além de outra questão que contribui para a subnotificação que é a limitação do sistema de informação da Previdência Social que abrange apenas os empregados com registro em carteira, cobertos pelo Seguro de Acidentes de Trabalho (SAT).

Para Costella (1999) os dados estatísticos sobre os acidentes do trabalho e doenças profissionais são de suma importância para o planejamento e execução de ações preventivas, tanto em níveis mais restritos (como por exemplo, um canteiro de obras ou uma empresa de construção), como em níveis gerais de abrangência estadual ou nacional. A contabilização dos números de acidentes do trabalho e distribuição segundo suas características das ocorrências e das vítimas, constitui uma base indispensável para a indicação, aplicação e controle de medidas preventivas.

De acordo com Sá *et al* (2017), a correta notificação e apuração dos fatos relacionados os acidentes de trabalho são de grande importância para permitir aos gestores das empresas conhecer as situações de riscos e intervir com medidas direcionais, mitigando os efeitos econômicos e sociais dos acidentes de trabalho nas instituições, além de fornecer os dados para os levantamentos estatísticos legais. Por isso, ao ocorrer um acidente de trabalho, se deve emitir a CAT – Comunicação de acidente de trabalho, conforme obrigatoriedade do empregador pela emissão e informação à Previdência Social, conforme art. 22, da Lei nº 8.213/91, mediante formulário próprio. A comunicação do acidente de trabalho é indispensável, uma vez que, além dos dados, gera consequências no âmbito jurídico, podendo ter reflexos na esfera trabalhista, previdenciária e criminal, além de repercutir de forma considerável no âmbito financeiro do empregador. Entretanto, para os casos em que o acidente resulte em óbito do empregado, a empresa também deve realizar o comunicado da ocorrência à Autoridade Policial, para que sejam tomadas as medidas cabíveis.

A Revista CIPA (2019) destaca duas importantes fontes de dados estatísticos sobre acidentes do trabalho, consequências e localização geográfica como o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), publicado anualmente pelo Ministério da Previdência Social e o Ministério do Trabalho, que teve seu acesso facilitado pelo governo federal em aplicativo permitindo verificação de um conjunto de informações em todas as edições, com possibilidade de elaboração de tabelas e gráficos personalizados e temporais. Outro canal de acesso aos dados estatísticos referente acidentes de trabalho é o Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS), que contém capítulos para tratar especificamente desta temática, cujas informações são obtidas através da concessão de benefícios acidentários por parte do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Os dados fazem parte do Sistema Único de Benefícios (SUB) e do Sistema de Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), desenvolvido pela DATAPREV para processar e armazenar as informações da CAT que são cadastradas nas Agências da Previdência Social ou pela *internet*.

Na tabela 9 apresentam-se os registros estatísticos sobre acidentes de trabalho no período de 2015 a 2017.

Tabela 9 - Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo -2015/2017

MESES	Anos	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO					Sem CAT Registrada
		Total	Com CAT Registrada				
			Total	Motivo			
			Típico	Trajeto	Doença do Trabalho		
TOTAL	2015	622.379	507.753	385.645	106.721	15.386	114.626
	2016	585.626	478.039	355.560	108.552	13.927	107.587
	2017	549.405	450.614	340.229	100.685	9.700	98.791
Janeiro	2015	53.145	42.396	32.821	8.336	1.238	10.750
	2016	46.272	37.664	28.362	7.967	1.085	8.628
	2017	45.741	37.664	28.362	8.350	932	8.097
Fevereiro	2015	50.216	40.424	30.968	8.235	1.221	9.792
	2016	47.226	38.238	28.823	8.202	1.205	8.996
	2017	42.226	34.987	26.269	7.949	769	7.675
Março	2015	57.230	47.106	36.124	9.535	1.447	10.124
	2016	53.336	43.037	32.233	9.431	1.373	10.299
	2017	50.805	41.609	30.891	9.688	1.030	9.196
Abril	2015	50.165	41.105	31.207	8.605	1.293	9.060
	2016	49.782	40.984	29.593	9.187	1.304	9.698
	2017	41.869	33.766	25.055	7.956	755	8.103
Maio	2015	52.032	42.585	32.108	9.117	1.360	9.447
	2016	50.125	40.407	29.505	9.628	1.274	9.718
	2017	43.275	33.217	27.215	5.365	637	10.058
Junho	2015	51.608	41.988	31.521	9.173	1.294	9.620
	2016	51.981	42.128	30.764	9.985	1.379	9.853
	2017	44.569	35.646	27.272	7.557	817	8.923
Julho	2015	55.599	44.722	33.709	9.521	1.492	10.877
	2016	49.986	40.629	29.914	9.514	1.201	9.357
	2017	48.111	36.610	29.277	9.425	908	8.501
Agosto	2015	55.347	44.724	33.697	9.621	1.406	10.623
	2016	53.366	43.736	32.169	10.235	1.332	9.630
	2017	52.392	43.401	32.020	10.357	1.024	8.991
Setembro	2015	52.770	43.294	32.768	9.260	1.266	9.476
	2016	48.292	39.781	29.805	8.938	1.038	8.511
	2017	46.683	38.992	29.134	9.031	827	7.691
Outubro	2015	52.266	42.824	32.590	9.040	1.194	9.442
	2016	46.980	38.935	29.043	8.949	943	8.045
	2017	48.344	40.381	30.442	9.189	750	7.963
Novembro	2015	48.657	40.457	30.839	8.413	1.205	8.200
	2016	45.193	37.447	28.167	8.345	935	7.746
	2017	44.437	37.051	28.095	8.277	679	7.386
Dezembro	2015	43.344	36.129	27.294	7.865	970	7.215
	2016	43.087	35.981	26.952	8.171	858	7.106
	2017	40.517	34.310	26.197	7.541	572	6.207

Fonte: AEPS (2017, p.593).

Pereira (2019) destaca o e-Social como um painel radar como plataforma de suma importância para o levantamento de informações estatísticas e para inspeções pelo Ministério do Trabalho e empresas. O Governo Federal e o Ministério do Trabalho e Emprego dispõem de informações, neste painel radar, de cadastros e fiscalizações dos últimos 5 anos no país, servindo também para empresas identificarem o quadro

atual de vínculos empregatícios, FGTS, Aprendizagem, PcD, SST, acidentes de trabalho, trabalho escravo, dentre outros, para, assim, atuarem de forma preventiva e no cumprimento legal. É possível, assim, filtrar dados por Estado, quantidade de empresas fiscalizadas, acidentes, notificações com apresentação de gráficos.

Conseqüentemente, quando se analisam os dados estatísticos brasileiros, apontam para elevação dos indicadores, estando entre os primeiros do mundo em se tratando de acidentes de trabalho e, diante deste cenário negativo, o Brasil busca a implantação de medidas para redução dos dados oficiais, sendo necessárias grandes evoluções pois os índices estão muito aquém do que se pretende alcançar como ideal. Entretanto, é válido observar, ainda, que os índices divulgados pelo Anuário Estatístico Social contêm registros apenas de empregados com registro em carteira e que tem cobertura pelo SAT – Seguro de Acidentes de Trabalho, não inclusos os servidores públicos e os trabalhadores do mercado informal; mas de qualquer forma, o impacto é considerável para o pagamento de auxílio doença, aposentadoria por invalidez, pensões por morte e auxílios acidentes, o que deixa o país numa situação de déficit acidentário previdenciário uma vez que os valores arrecadados pelo SAT é inferior às despesas com os benefícios que tem origem acidentária. Mas o que importa, além disso, é o fator humano, cujo sofrimento é suportado pelo trabalhador e sua família quando é atingido pelo sinistro (SÁ *et al*, 2017).

Diante desta situação e do que apresentam os dados estatísticos o poder público, a União, adotam medidas para a redução dos fatores acidentários e, assim, no ano de 2011 foi editado o Decreto nº 7.602, para a regulamentação da Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador (PNSST). Em 2012 foi implantado o Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho, cujas ações são resultantes da elaboração tripartite da política nacional que reuniu o Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério da Saúde e Ministério da Previdência Social. Já a Procuradoria Federal Especializada junto ao INSS busca ajuizar ações regressivas contra empresas que tiveram culpa na ocorrência de acidentes de trabalho. Entre os anos de 2015 a 2016 houve o lançamento da Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes de Trabalho; intensificação das ações fiscais para a prostração da saúde do trabalhador nos setores de maior ocorrência de acidentes; Campanha Nacional de prevenção de acidentes de trabalho; ampliação das análises dos dados de acidentes do trabalho realizadas por Auditores Fiscais do Trabalho (SÁ *et al*, 2017).

Assim, de acordo com Tavares (2009), os objetivos da estatística de acidentes de trabalho são:

- a) Possibilitar avaliações sobre o desempenho do programa de Segurança do Trabalho da empresa, através de comparações de índices de acidentes ocorridos entre os seus diversos setores ou entre empresas de mesmo ramo de atividades na mesma ou em diferentes regiões do país ou no mundo.
- b) Propiciar o desenvolvimento de estudos referentes ao custo de acidentes – quanto custa um acidente de trabalho? Financeiramente falando, vale à pena investir na prevenção de acidentes?
- c) Fornecer aos órgãos públicos e particulares dados concretos e atualizados da estatística acidentária – nesse caso os interessados teriam parâmetros para avaliar a necessidade ou não de intervenção nos programas de segurança desenvolvido pelas empresas.
- d) Desenvolver programas que visem à redução de acidentes do trabalho e assim permitir que a empresa pague prêmios menores no tocante ao seguro de acidente do trabalho (TAVARES, 2009, p.03).

Assim sendo, diante das informações expostas, percebe-se que a importância dos dados estatísticos na segurança do trabalho está no levantamento de informações sobre os acidentes laborais para definição de quais ações serão necessárias para diminuir ou mitigar os sinistros. Tanto o poder público, como as empresas e os trabalhadores devem estar cientes da relevância da adoção de gestão voltadas para a prevenção dos acidentes de trabalho para redução ou mitigação, o que pode acontecer pelo estudo e análise dos dados estatísticos, treinamentos, utilização de equipamentos de proteção individual e coletivo, cumprir os dispositivos legais e normativos.

2.6.1 Métricas para Avaliação de Frequência e Gravidade

Em se tratando de questões e aspectos estatístico, em particular a Estatística Descritiva, foco da presente dissertação, é sumariamente importante mapear a forma como são acompanhados e avaliados os fatos/fenômenos advindos de questões derivadas da Segurança do Trabalho. Por isso, neste item, se abordam as métricas para avaliação de frequência e gravidade.

A ABNT (2000), em sua NBR – 14280 que dispõe sobre Cadastro de acidente do trabalho - procedimento e classificação explicita diretrizes relacionados às métricas para avaliação de frequência e gravidade:

2.11 taxa de frequência de acidentes: Número de acidentes por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período.

2.12 taxa de frequência de acidentados com lesão com afastamento: Número de acidentados com lesão com afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período.

2.13 taxa de frequência de acidentados com lesão sem afastamento: Número de acidentados com lesão sem afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período.

2.14 taxa de gravidade: Tempo computado por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período (ABNT, 2000, p. 05).

Tavares (2009) destaca que as métricas para avaliação de frequência e gravidade devem ter as taxas calculadas de forma mensal ou anual, podendo-se considerar outros períodos quando conveniente e que os acidentes de trajeto devem ser tratados à parte, não sendo inclusos no cálculo usual das taxas de frequência e gravidade. Sobre a taxa de frequência de acidente, define-se como o número de acidentes por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período, expresso pela seguinte fórmula:

$$F_A = \frac{N \times 1000000}{H}$$

F_A → taxa de frequência de acidentes

N → número de acidentes

H → horas-homem de exposição ao risco

Além desta Tavares (2009) apresenta a taxa de frequência de acidentes com lesão com afastamento, como sendo o número de acidentes com lesão com afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco, calculada com a seguinte fórmula:

$$F_L = \frac{N \times 1000000}{H}$$

F_L → taxa de frequência de acidentados com lesão com afastamento

N → número de acidentados com lesão com afastamento

H → horas-homem de exposição ao risco

Tavares (2009) expõe, ainda, a taxa de frequência de acidentes com lesão sem afastamento é o quantitativo de acidentados com lesão sem afastamento por milhão de horas-homem com exposição ao risco, em determinado período. Para tanto, se faz

o levantamento do número de acidentados vítimas de lesão, sem afastamento, calculando a respectiva taxa de frequência. Essa taxa tem como vantagem alertar a empresa para acidentes que possam proporcionar o aumento do número de acidentes com afastamento, auxiliando, assim, nos serviços de prevenção, possibilitando a comparação existente entre acidentes com afastamento e sem afastamento, calculando-se da forma que segue:

$$F_{(L \text{ sem afastamento})} = \frac{N \times 1000000}{H}$$

$F_{(L \text{ sem afastamento})}$ → taxa de frequência de acidentados com lesão sem afastamento

N → número de acidentados com lesão sem afastamento

H → horas-homem de exposição ao risco

Viana (2014) traz a definição e cálculo da taxa de gravidade, entendendo esta como o total de dias perdidos com lesão com o afastamento por milhão de horas-homem de exposição ao risco, dividindo-se por homens horas trabalhadas:

$$TG = \frac{N^{\circ} \text{ de dias perdidos debitados} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ homens horas trabalhadas}}$$

Para a taxa de gravidade, Tavares (2019) apresenta a seguinte fórmula:

$$G = \frac{T \times 1000000}{H}$$

G → taxa de gravidade

T → tempo computado

H → horas-homem de exposição ao risco

Em suma, para Segurança no Trabalho, o acompanhamento de dados estatísticos, através das métricas para avaliação de frequência e gravidade, é uma forma de controle de resultados de um processo utilizado para avaliar o quanto aquele resultado é aceitável ou não, o quanto está conforme ou não, servindo, assim, como indicador de gestão e de tomada de decisão. Quanto a taxa de gravidade, percebe-se que é uma opção para as empresas terem parâmetros, através de dados estatísticos, para estabelecer a gestão da segurança e saúde no trabalho e avaliar sua eficácia, podendo, ainda, refletir qualquer período de tempo, sendo, portanto,

essencial para avaliar a gravidade dos riscos aos quais os trabalhadores estão expostos.

2.7 ENSINO E APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao realizar a abordagem sobre a relevância da Estatística Descritiva aplicada a técnicas de investigação de acidente, numa proposta de abordagem desta justaposição no ensino de Curso Técnico de Segurança do Trabalho, é imprescindível a abordagem do contexto educacional e de aprendizagem, como forma de contextualizar esta dissertação.

De acordo com Santos (2019), a Educação Estatística é a área de conhecimento responsável pela investigação de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos de Estatística, Probabilidade e Combinatória. Os estudos conduzidos na direção de investigar as problemáticas investigadas pela Educação Estatística são relativamente recentes, mas com considerável crescimento a cada ano.

Segundo Walichinski *et al* (2014), a Educação Estatística apresenta em seu currículo a realização de pesquisa, investigações, tanto da Educação Básica, quanto do Ensino Superior; formação inicial e contínua de professores; trabalhos sobre os erros e dificuldades dos alunos e inserção de novas tecnologias, com o objetivo de:

- promover o entendimento e o avanço da EE e seus assuntos correlacionados;
- fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
- estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
- auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas;
- valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza (WALICHINSKI, 2014, p. 46).

Silva *et al* (2017) explicita que quando se abre um jornal, uma revista ou mesmo ao ler uma propaganda impressa, muitas vezes depara-se com tabelas, gráficos, porcentagem, índices financeiros e inflacionários, que se constituem como uma forma de expressar dados, o que requer compreensão prévio de informações obtidas como resultado de comparações e análises, o que exigem conhecimento estatística.

No entanto, segundo Lopes e Carvalho (2009), até meados dos anos de 1950 e de 1960, o ensino de Estatística ficou sob o domínio de muitas preocupações centradas nas ferramentas e nos métodos necessários para resolver os problemas existente nos mais variados contextos, para os quais a Estatística era considerada como um instrumento importante permitindo aos mais variados setores da sociedade, medir, descrever e classificar. Assim o mérito da Estatística ficava restrito aos serviços prestados às outras áreas do conhecimento. Com base nisso é evidente que o seu ensino tendeu a refletir essa visão instrumental, classificando a Estatística como um conjunto de noções e técnicas matemáticas rigorosas, podendo ser utilizado de forma objetiva, caracterizando a atividade estatística como algo formal e mecanicista.

Nesse contexto, os estudantes aprendiam o reconhecimento de problemas variados, a reproduzir procedimentos e a utilizar os conceitos, considerando os aspectos numéricos, provenientes das ferramentas estatísticas. Entretanto, entre os anos de 1970 e 1980, surge a conceituação para a análise exploratória de dados, no ensino e na aprendizagem de Estatística, passando, assim a ter prestígio e importância tanto na formação científica como ética do cidadão, numa sociedade cada vez mais informatizada, cujo reflexo culminou com a introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica, enfatizando o ensino da Estatística desde a infância (SILVA *et al*, 2017).

Wodewotzki e Jacobini (2004 *apud* ANDRADE, 2008) enfatizam que o termo Educação Estatística ou Educação em Estatística já é utilizado desde algum tempo em outros países, mas somente a partir do início da década de 2000 essa denominação passou a ser utilizada no Brasil como referência às discussões pedagógicas relacionadas com o ensino e com a aprendizagem da Estatística e de conceitos e de aplicações estatísticas.

Todavia, Silva *et al* (2014) enfatizam ainda que mesmo com o ideal da Estatística sendo lecionada em todos os níveis de ensino, como forma de contribuir para a formação pessoal e profissional do indivíduo, existem pesquisas que advertem sobre ideias errôneas de alunos, mesmo os que estão no ensino superior, sendo incapazes de fazer adequadamente interpretações dos resultados estatísticos, tendendo a acreditar que qualquer diferença de médias entre dois grupos é significativa; confiam em amostras pequenas; não se respeita suficientemente as pequenas diferenças em grandes amostras; acredita-se, erroneamente, que o tamanho de uma amostra aleatória deve ser independente do tamanho da população,

o que pode ser fruto de um ensino rotineiro, que enfatiza fórmulas e definições, sem realizar atividades de interpretação e contextualização de dados.

Walichinski *et al* (2014) considera que a finalidade da Educação Estatística é o processo de ensino e aprendizagem de questões referentes à Estatística, à Probabilidade e à Combinatória em todos os níveis de ensino, com a finalidade de propiciar uma aprendizagem mais significativa ao aluno, contribuindo para o desenvolvimento de competências tanto estatísticas, quanto probabilísticas, requerendo, ainda, a formulação de hipóteses, interpretação, análise de resultados considerando diferentes pontos de vista e, reformulação de questões com base nos resultados obtidos com dados, devendo-se ressaltar que essas capacidades se diferenciam da exatidão e do determinismo exigidos pela Matemática. Existem diferenças consideráveis entre Estatística e Matemática, uma vez que a Matemática é centrada no determinismo, enquanto que a Estatística se apresenta focada na variabilidade dos dados.

Batanero *et al* (2011) são categóricos quando se trata da ideia de se estreitar os laços com a Estatística Inferencial já no Ensino Fundamental, acreditando que, assim, os alunos terão maiores condições de desenvolver o pensamento estatístico, trabalhando-se também as noções de Estatística Descritiva, conforme explicitam os Parâmetros Curriculares Nacionais, para o desenvolvendo do raciocínio estatístico.

Campos (2007 *apud* ANDRADE, 2008) destaca que o pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos se associam com a natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando há identificação da situação analisada se fazendo uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação. Já o raciocínio estatístico se configura como a forma como a pessoa raciocina com ideias estatísticas, utilizando-a para a tomada de decisões perante a uma determinada situação.

Dessa forma, a Educação Estatística preocupa-se tanto com o procedimento quanto com as discussões que os resultados que a manipulação de dados quantitativos que são gerados, se constituindo, assim, como um campo de investigação que tem como objetivo primordial o ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos e de tal modo contribuir para uma aprendizagem mais significativa com seus alunos, entendendo que ser competente em Estatística é essencial aos cidadãos das sociedades atuais, para, assim, se tornarem mais crítico em relação à informação disponível e veiculadas, entender bem essas informações que são recebidas e se

comunicar de forma clara, sendo capaz de tomar decisões, com base nos conhecimentos estatísticos (ANDRADE, 2008).

Portanto, entende-se que a Educação Estatística, considerando o processo de ensino e aprendizagem, tem como finalidade proporcionar uma compreensão crítica e desenvolver nos alunos o sentimento de envolvimento de forma que sejam capazes de pensar sobre as questões políticas, econômicas e sociais que são relevantes para a sociedade e grupos nos quais estão inseridos, contribuindo para a melhoria de vida das pessoas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo estão descritos os procedimentos metodológicos que serviram de sustentação para a realização da pesquisa e também para a análise dos dados obtidos, apresentando o tipo de estudo, amostragem, instrumento de coleta, trabalho de campo, tratamento e análise dos dados.

3.1 TIPO DE ESTUDO

Para realização da pesquisa, considerando o método de estudo, optou-se pelo que segue: quanto à natureza, tem caráter qualitativa e quantitativa, levando em consideração as informações obtidas e as análises realizadas; quanto aos objetivos, determinou-se a pesquisa como de caráter exploratório, descritivo, considerando que há a descrição de fato ou características de fenômenos ou população; e explicativa, com identificação dos fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos. Referente aos procedimentos técnicos, como forma de fomentar a contextualização do trabalho e da pesquisa, buscou-se o estudo bibliográfico e em meio eletrônico, com leitura de materiais diversificados, artigos e livros disponíveis em meio eletrônico na *Internet*.

3.2 AMOSTRAGEM

Realizou-se a pesquisa na cidade de Vitória da Conquista – BA, no *Campus* do IFBA – Instituto Federal da Bahia, com Professores e Alunos do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, sendo, assim, considerada como população o total de 4 Docentes e 28 Discentes formandos, quantitativo este referente a turma em atuação no momento da aplicação da pesquisa.

De acordo com Barbetta (2002), o conceito de população divide-se em dois tipos; população alvo e população acessível. A população alvo especifica o conjunto de elementos que se quer abranger num estudo; a população acessível caracteriza-se pelo conjunto de elementos que se quer abranger e que podem ser observados considerando-se suas principais características, sendo denominada de amostra.

Entretanto, como forma de realizar o controle da margem de erro, antes da aplicação da pesquisa, se utilizou da fórmula definida por Barbetta (2002), onde:

$$n_o = \frac{1}{E_o^2}$$

$$n = \frac{N \times n_o}{N + n_o}$$

Para tanto, considerou-se N como tamanho (número de elementos) do público; n como número de elementos da amostra; n_o uma primeira aproximação para o tamanho da amostra e E_o como erro amostral tolerável, sendo a diferença entre o valor que a estatística pode acusar e o verdadeiro valor do parâmetro que se deseja estimar, definindo o valor da estatística com margem de erro em 2% quando relacionado com o verdadeiro resultado do parâmetro que se deseja obter:

$$n_o = \frac{1}{E_o^2} = \frac{1}{(2\%)^2} = \frac{1}{(0,02)^2} = \frac{1}{0,0004} = 2500$$

Para finalização do cálculo da amostra com $n = \frac{N \times n_o}{N + n_o}$, necessita-se do número de elementos da pesquisa para que se obtenha a amostra representativa para a margem de erro.

Considerando o número de professores das disciplinas da área técnica do Curso Técnico de Segurança do Trabalho para responder a pesquisas sobre Estatística Descritiva, tem-se a seguinte margem de erro:

$$n = \frac{N \times n_o}{N + n_o} = \frac{4 \times 2500}{4 + 2500} = \frac{10000}{2504} \cong 4$$

quanto aos alunos frequentes da turma do Curso Técnico de Segurança do Trabalho, obteve-se a seguinte amostra representativa a margem de erro:

$$n = \frac{N \times n_o}{N + n_o} = \frac{28 \times 2500}{28 + 2500} = \frac{70000}{2528} \cong 28$$

Com base nas margens de erro relacionadas, define-se, assim, a pesquisa como de resultados viáveis, uma vez que todos os 4 professores e todos os 28 alunos

responderam à pesquisa, completando a amostra necessária para validação dos dados.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA

Para realização das coletas de dados utilizou-se como instrumento questionários estruturados previamente, com múltiplas alternativas para respostas (Apêndices A e B), transcrito para o *Google Drive*, serviço de *Internet* para armazenamento de dado, caracterizado como uma plataforma gratuita que facilita a tabulação dos dados; possibilitando a inclusão de um número razoável de questões, transmitindo, assim, certo grau de segurança ao usuário e respondentes devido ao sigilo das informações e anonimato.

Ambos questionários foram divididos em duas partes de perguntas, sendo a primeira referente ao Perfil como forma de caracterizar o público alvo respondente da pesquisa e a segunda parte tratou dos aspectos relacionados ao conhecimento sobre Estatística Descritiva aplicada à investigação de acidentes de trabalho, adentrando, então, no cerne da pesquisa, quanto aos conhecimentos específicos da temática em estudo.

3.4 TRABALHO DE CAMPO

A pesquisa foi aplicada no período de 19 a 30 de agosto do ano de 2019, com utilização de contatos pessoais com posterior utilização de redes sociais para envio do *link* (endereço eletrônico de um documento), gerado através do *Google Drive*, aos pesquisados (Professores e Alunos do Curso Técnico em Segurança do Trabalho do IFBA, Campus de Vitória da Conquista), para obtenção das informações necessárias sobre a temática investigada para posteriores análises.

3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Em se tratando de um sistema para obtenção de dados, foi possível deixar aberto o *Google Drive* para recebimento de informações até o dia 30 de agosto de

2019 e após fechamento do mesmo em 31 de agosto de 2019 foi possível verificar que a amostra necessária fora contemplada, partindo-se, então, para a formatação das informações gráficas com utilização do Software Excel, dentro do próprio Google Drive, para posteriores análises com base em referencial teórico estudado, como forma de contextualizar as considerações de forma qualitativa e quantitativa.

Dessa forma, de posse das informações, foram realizadas as análises tanto de forma qualitativa, como quantitativa e matemática, considerando, em grande parte, o referencial teórico estudado, os números e médias obtidas.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS DADOS COLETADOS

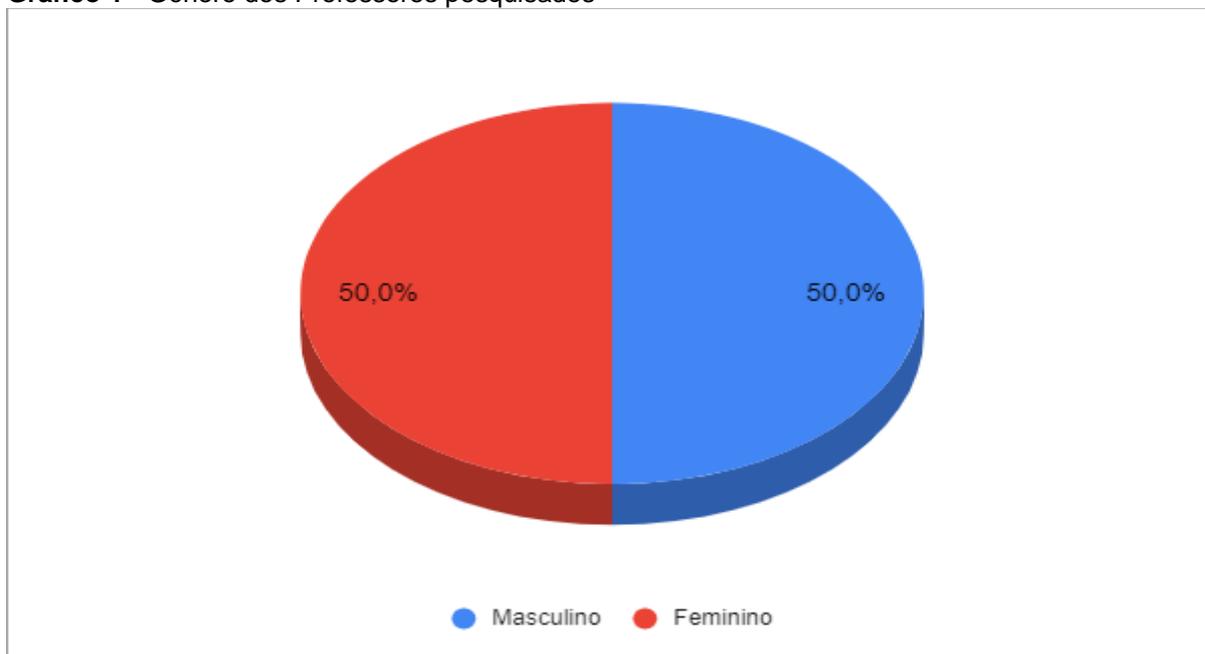
Neste capítulo são apresentados os dados e análises das informações coletadas com a pesquisa aplicada, enunciando os quesitos: perfil dos professores respondentes, seguindo-se dos aspectos relacionados aos conhecimentos sobre estatística descritiva aplicada à acidentes de trabalho e, logo após, as informações destes mesmos quesitos, respondidos por alunos.

4.1 PERFIL DA AMOSTRA – PROFESSORES

Este item apresenta, inicialmente, o perfil dos professores que responderam à pesquisa, abordando as características, gênero, escolaridade, informações profissionais. Para tanto, considera-se o universo de 4 professores respondentes.

Inicialmente, foi abordado, no item 1 do questionário (modelo anexo) o perfil sociodemográfico dos respondentes, tendo como primeira questão, item 1.1, a abordagem sobre o gênero, obtendo-se como informações que dos 4 professores pesquisados, 50%, são do sexo masculino e 50% são pessoas do sexo feminino, como ilustra o Gráfico 1:

Gráfico 1 - Gênero dos Professores pesquisados



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Quanto ao grau de escolaridade, o Gráfico 2 mostra que 50% representam aqueles com pós-graduação *latu senso* completa e outros 50% demonstraram possuir pós-graduação *stricto senso* completa.

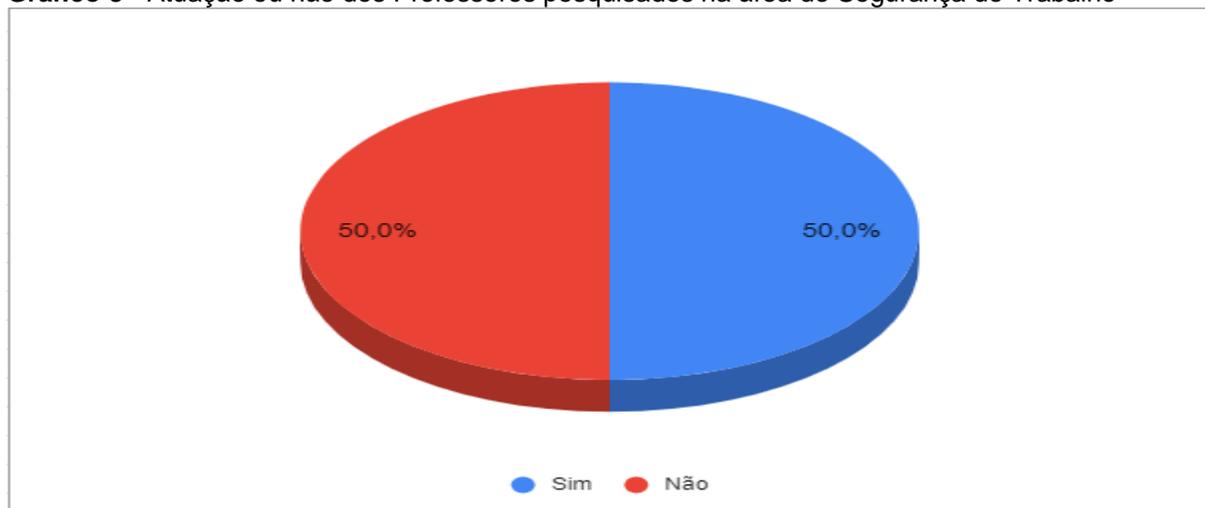
Gráfico 2 - Grau de Escolaridade dos Professores Pesquisados



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Dentre os professores participantes da pesquisa, identificou-se que 50% atuam na área de Segurança do Trabalho e área de Educação (não informadas), enquanto que 50% declararam não atuar nesta mesma área, laborando apenas com docência, conforme ilustra o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Atuação ou não dos Professores pesquisados na área de Segurança do Trabalho



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Quando questionados sobre o local onde exercem suas atividades, assim como na questão descrita no gráfico anterior, 50% dos professores forneceram informação de que atuam como prestadores de serviço na área de Segurança do Trabalho, além das atividades educacionais e os demais, representados pelos 50% restantes, informaram não atuar com outras atividades além da docência, como ilustra o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Áreas de Atuação Profissional dos Professores pesquisados



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

4.2 ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

A partir deste item serão tratadas questões relacionadas às nuances da estatística e estatística descritiva, na opinião dos professores respondentes.

Quando indagados sobre o que entendem por estatística, 66,7% dos Professores informaram que é o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou prever propriedades, eventos ou estados futuros. O menor índice, 33,3% acredita que estatística é a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar de forma superficial conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não, como ilustra o Gráfico 5.

Gráfico 5 - Opinião dos Professores pesquisados sobre o que é Estatística

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Considerando a abordagem já realizada nesta dissertação e conforme Guedes *et al* (2019), a Estatística é descrita como a ciência que apresenta processos próprios e específicos para coleta, apresentação e interpretação de um conjunto de dados, sejam estes numéricos ou não.

Shiguti e Shiguti (2006) acreditam que a Estatística é uma parte da matemática aplicada que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões. Contudo, a definição de estatística não é única, abrangendo muito mais do que um simples traçado de gráficos e cálculos de medidas.

Para Guimarães (2008), a Estatística é um conjunto de técnicas de análise de dados, que são cientificamente formuladas e aplicáveis a quase todas as áreas do conhecimento, auxiliando no processo de tomada de decisão. É, assim, a Ciência capaz de estudar os processos de coleta, organização, análise e interpretação de dados relevantes e referentes a uma área particular de investigação.

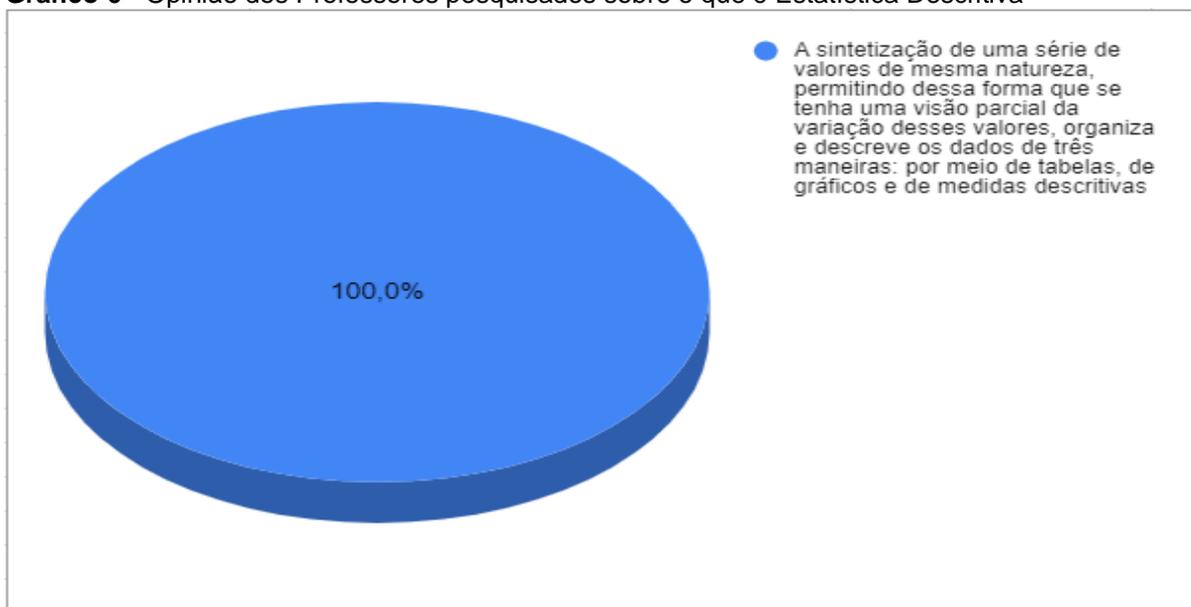
Dessa forma, Milone (2004) define estatística como o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou prever propriedades,

eventos ou estados futuros. Assim, utilizando a estatística de acidentes, podemos deduzir se as ações de segurança do trabalho estão sendo eficazes ou não.

Portanto, considerando que as definições informadas pelos respondentes se complementam, se pode deduzir que os professores pesquisados têm noção específica e adequada da concepção e aplicabilidade da Estatística, destacando-se como um ponto positivo para desenvolvimento da docência no curso Técnico de Segurança do Trabalho.

Os professores pesquisados foram arguidos, ainda, sobre o que acreditam ser a Estatística Descritiva, obtendo-se como resultado que esta é a sintetização de uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão parcial da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas, correspondendo a 100% das respostas recebidas, como ilustra o Gráfico 6.

Gráfico 6 - Opinião dos Professores pesquisados sobre o que é Estatística Descritiva



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Destacando a contextualização no Capítulo abordando o Referencial Teórico, especificamente no item que trata da conceituação de Estatística Descritiva, observa-se que, segundo Guedes *et al* (2019), é a sistematização de uma série de valores de mesma natureza, que possam permitir a obtenção de uma visão macro da variação desses valores, organizando e descrevendo os dados que podem ser feitos de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas.

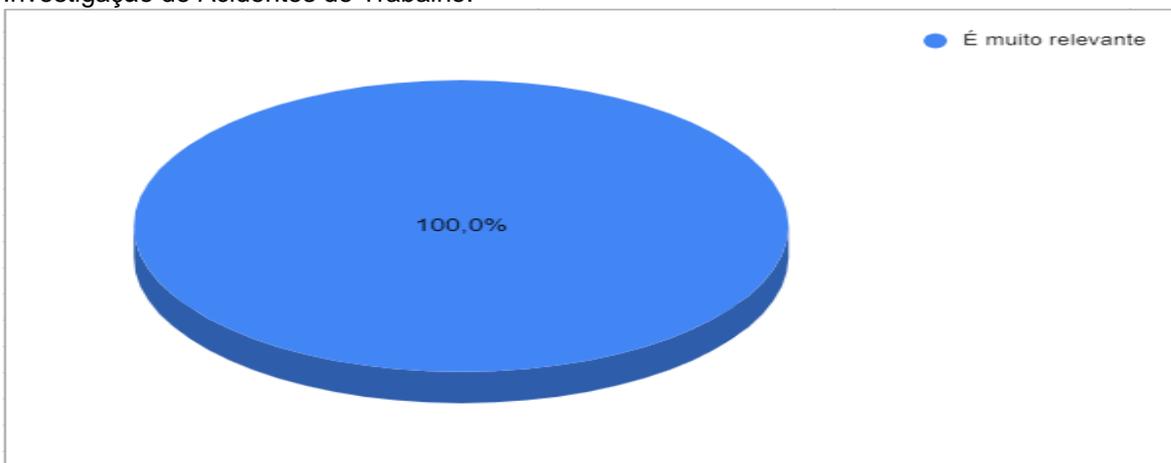
Além disso, Guimarães (2008) acredita que o objetivo da Estatística Descritiva é resumir as principais características de um conjunto de dados por meio de tabelas, gráficos e resumos numéricos. Dessa forma, descrever os dados pode ser comparado ao ato de tirar uma fotografia da realidade. Caso a câmera fotográfica não seja adequada ou esteja sem foco, o resultado pode sair distorcido e, assim, a análise estatística deve ser tratada com cuidado ao escolher a forma adequada de resumir os dados.

Portanto, a Estatística Descritiva contém as técnicas e as regras que resumem a informação recolhida sobre uma amostra ou uma população, sem distorção nem perda de informação, que são organizados, geralmente, através de números, tabelas e gráficos, proporcionando relatórios que apresentem informações sobre a tendência central e a dispersão dos dados (MORAIS, 2010).

Partindo deste princípio, se pode determinar que os professores estão alinhados quanto ao entendimento que têm quanto ao que é a Estatística Descritiva e qual a sua utilização no tratamento de dados e representações, que dependem de organização, resumo, para que tenham valor e possam ser transformados em informação, com distribuição de frequências, gráficos, tabelas e diagramas.

Na sequência, os professores pesquisados foram questionados sobre sua opinião quanto a aplicação da estatística descritiva na investigação de acidentes de trabalho e todos foram unânimes em informar que é muito relevante, considerando, portanto, o índice de 100%, como descrito no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Opinião dos Professores pesquisados sobre a Aplicação da Estatística Descritiva na Investigação de Acidentes de Trabalho.



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Santos (2014) acredita que a utilização da estatística descritiva na Segurança do Trabalho é de suma importância para realização do estudo do comportamento dos acidentes nas empresas e a partir daí averiguar o nível das condições de segurança desenvolvidos nas atividades laborais.

Para Tavares (2009), dentre outros ganhos, a estatística aplicada à investigação dos acidentes de trabalho pode possibilitar a avaliação do desempenho do programa de Segurança do Trabalho de uma empresa, através de comparações de índices de acidentes ocorridos entre os seus diversos setores ou entre empresas de mesmo ramo de atividades na mesma ou em diferentes regiões do país ou no mundo.

Assim, fica evidente e é óbvia a importância da aplicabilidade da Estatística Descritiva na investigação dos acidentes de trabalho, na opinião dos professores pesquisados, como forma de subsidiar ações e tomadas de decisões. Como nos itens da pesquisa anteriormente descritos percebe-se que além do conhecimento técnico conceitual para atuação no Curso de Técnico de Segurança do Trabalho, conhecimento da relevância da Estatística para o tratamento das ocorrências acidentárias.

No tocante a opinião sobre os benefícios da estatística descritiva para a investigação de acidentes de trabalho, a maioria (75%) respondeu que é a obtenção de informações específicas, eficazes e relevantes para auxiliar na tomada de decisões; já 25% acreditam que é a obtenção de conhecimentos específicos e preparação para a interpretação de informações relevantes, como é demonstrado no gráfico 8.

Para Ignácio (2010), a estatística descritiva permite extrair dos dados as informações necessárias para que haja possibilidade de tomar decisões acertadas com base em uma margem de erro para que se tenha um nível determinado de confiança nas informações.

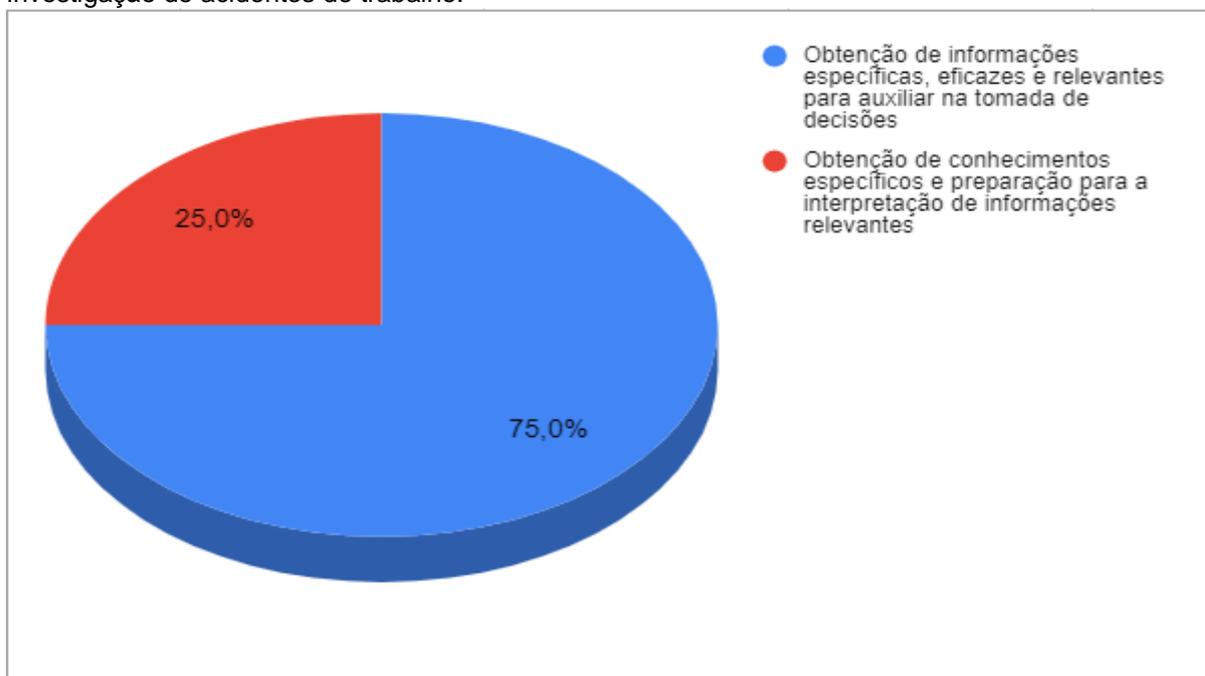
Consequentemente, é muito importante aprender estatística, pois se pode considerar que muitas das decisões que tomadas tem como base os dados estatísticos. As pessoas podem não perceber, mas as estatísticas permeiam a maior parte da tomada de decisões que são realizadas cotidianamente (RAMOS, 2016).

Entretanto, as decisões podem ser tratadas como algo científico e racional, enfatizando-se as análises e as relações de causa e efeito, com o intuito de antecipar ações e decidir de forma mais eficaz e eficiente. As técnicas para realização das

análises estatísticas são um importante instrumento de apoio à tomada de decisão, cujos testes estatísticos podem ser implementados em *softwares*, agilizando o tratamento e gerando informações mais precisas para apoio à decisão. A Estatística Descritiva organiza, resume e descreve os dados com a finalidade de generalizar as informações, obtidas por meio das amostras retiradas da população. (PAIVA; ALVES, 2019).

Sendo assim, se pode considerar que os 75% dos professores respondentes compreendem que a Estatística Descritiva tem em si a relevância de auxiliar na tomada de decisões, considerando os dados que são coletados e apresentados, para que se tenha uma investigação mais precisa dos acidentes de trabalho, conforme ilustrado no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Opinião dos Professores pesquisados sobre os benefícios da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho.

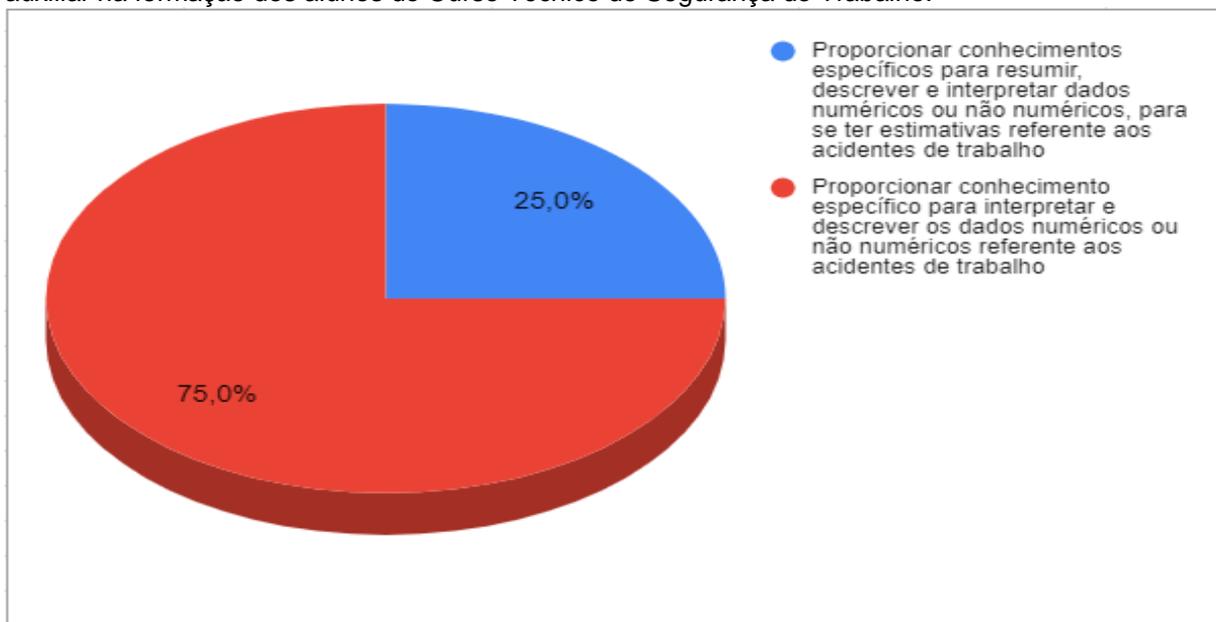


Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Finalizando a pesquisa com os professores, questionou-se de que forma o ensino da Estatística Descritiva pode auxiliar na formação dos alunos do curso Técnico de Segurança do Trabalho. Assim, obteve-se como respostas que 75% acreditam proporcionar conhecimento específico para interpretar e descrever os dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho; e 25% dos respondentes informaram que a Estatística Descritiva pode proporcionar conhecimentos específicos para resumir, descrever e interpretar dados numéricos ou

não numéricos, para se ter estimativas referente aos acidentes de trabalho, como mostra o Gráfico 9.

Gráfico 9 - Opinião dos Professores pesquisados sobre de que forma o Ensino da Estatística pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho.



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Novamente traz-se, para subsidiar esta questão, a definição de Guedes *et al* (2019), destacando-a como ciência que apresenta processos próprios e específicos para coleta, apresentação e interpretação de um conjunto de dados, sejam estes numéricos ou não.

Para Campos *et al* (2001) a importância do ensino da Estatística é como lógica e ciência da resolução de problemas de outras disciplinas. Dessa forma, a proposta de o aluno vivenciar o processo de interpretação da informação, por meio de pesquisa, coleta e representação de dados em linguagem gráfica, em assuntos interdisciplinares, possibilitará o desenvolvimento do raciocínio estatístico, ampliando a compreensão de sua realidade e o exercício da autonomia do pensamento crítico. A Estatística associada ao método científico permite observar, formular questões, reunirem dados e comparar os resultados com os inferidos previamente, assim levantam-se novas questões, gerando um processo recursivo. Esse trabalho das questões recursivas constitui-se de atividades dos alunos na compreensão que o papel da estatística desempenha no âmbito educacional.

Reitera-se o exposto anteriormente, sobre a Educação Estatística, considerando-a como o processo de ensino e aprendizagem de questões referentes

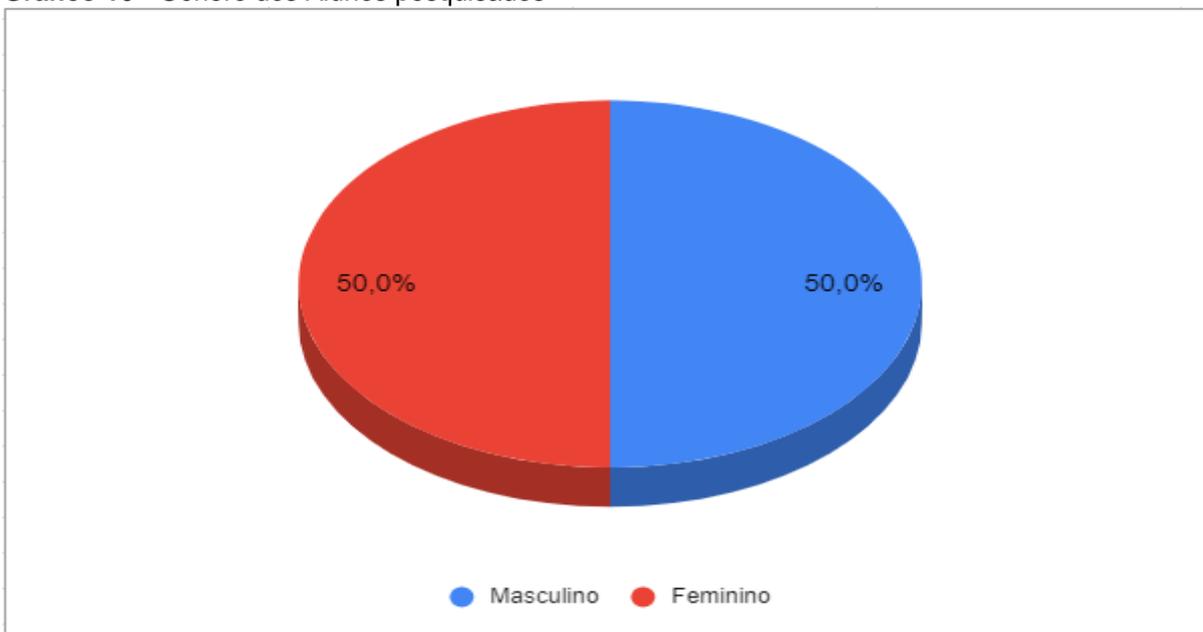
à Estatística, à Probabilidade e à Combinatória em todos os níveis de ensino, com a finalidade de propiciar uma aprendizagem mais significativa ao aluno, contribuindo para o desenvolvimento de competências tanto estatísticas, quanto probabilísticas, requerendo, ainda, a formulação de hipóteses, interpretação, análise de resultados considerando diferentes pontos de vista e, reformulação de questões com base nos resultados obtidos com dados, devendo-se ressaltar que essas capacidades se diferenciam da exatidão e do determinismo exigidos pela Matemática. Existem diferenças consideráveis entre Estatística e Matemática, uma vez que a Matemática é centrada no determinismo, enquanto que a Estatística se apresenta focada na variabilidade dos dados (WALICHINSKI, 2014).

Portanto, considera-se que os 25% dos Professores respondentes estão mais alinhados com o que descreve a Educação Estatística, alinhada com a Estatística Descritiva, ao acreditarem que esta pode proporcionar conhecimentos específicos para resumir, descrever e interpretar dados numéricos ou não numéricos, para se ter estimativas referente aos acidentes de trabalho

4.3 PERFIL DA AMOSTRA – ALUNOS

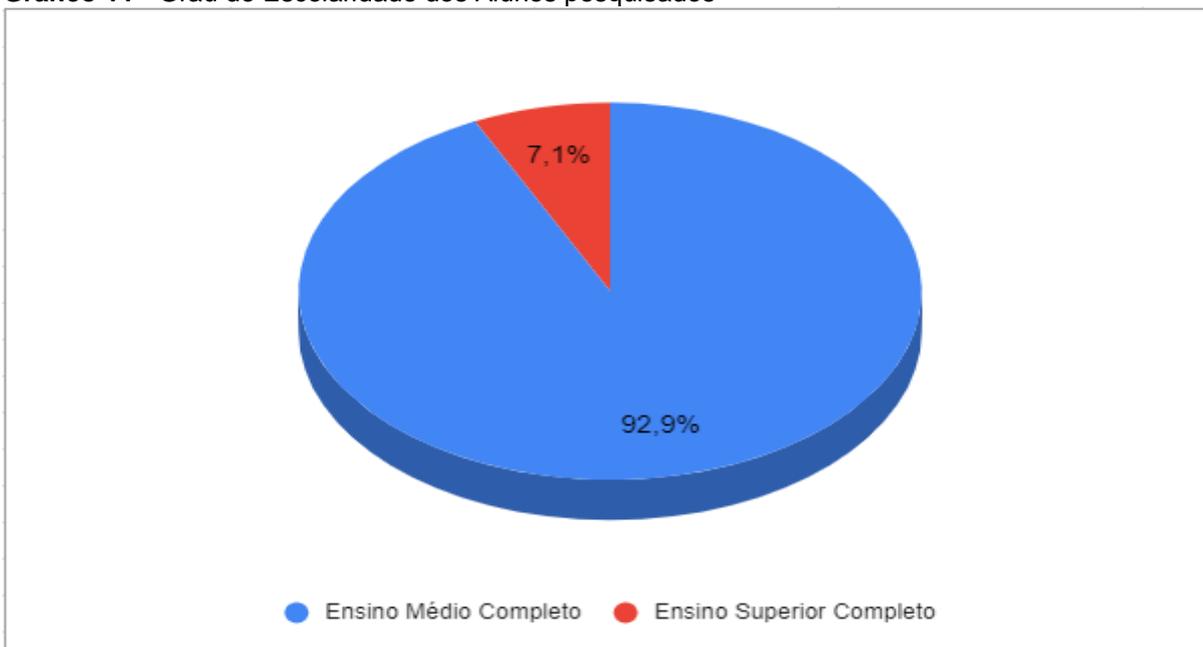
Neste item se apresenta o perfil dos alunos que responderam à pesquisa, abordando as características, gênero, escolaridade, informações profissionais. Para tanto, considera-se o universo de 28 alunos respondentes.

No item 1 do questionário (modelo anexo), destaca-se o perfil sociodemográfico dos respondentes, tendo como primeira questão, item 1.1, a abordagem sobre o gênero, obtendo-se como informações que dos 28 Alunos pesquisados, 50%, são do sexo masculino e 50% são pessoas do sexo feminino, como ilustra o Gráfico 10:

Gráfico 10 - Gênero dos Alunos pesquisados

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

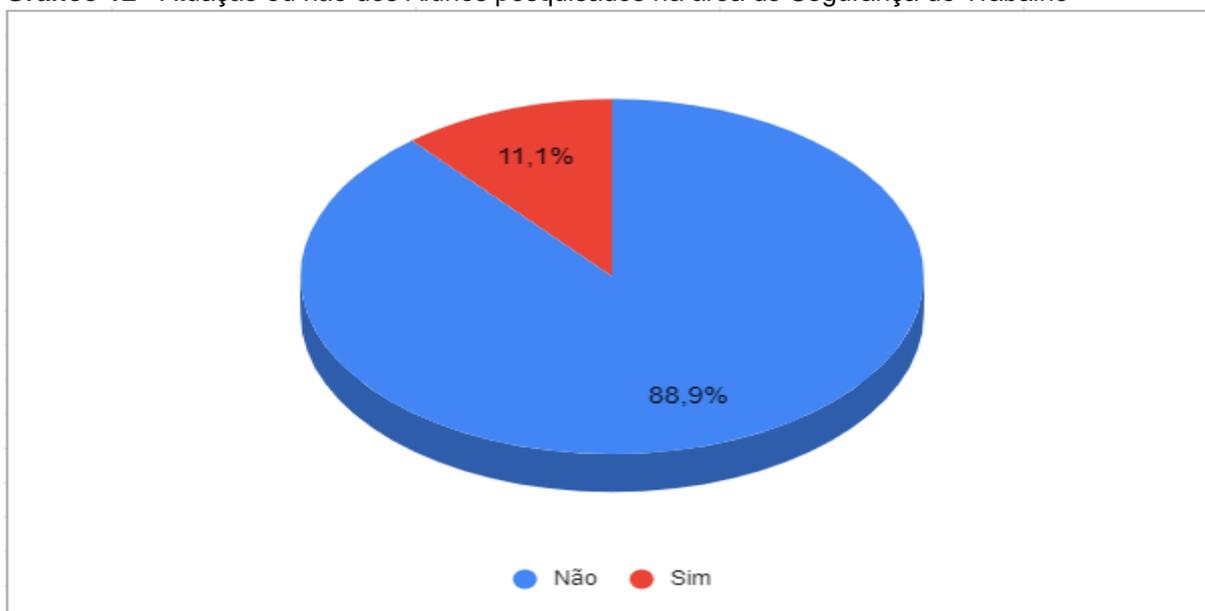
Referente ao grau de escolaridade, o Gráfico 11 demonstra que 92,9% representam aqueles com ensino médio completo, enquanto que outros 7,1% correspondem àqueles com ensino superior completo.

Gráfico 11 - Grau de Escolaridade dos Alunos pesquisados

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Questionados se já atuaram de alguma forma na área de Segurança do Trabalho obteve-se como resposta que a maioria dos alunos pesquisados (88,9%) nunca atuaram nesta área, enquanto que 11,1% informaram já ter atuado, conforme ilustra o Gráfico 12, porém sem verbalizações sobre qual o tipo de atuação, se prestação de serviço, estágio ou emprego.

Gráfico 12 - Atuação ou não dos Alunos pesquisados na área de Segurança do Trabalho



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

4.4 ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

Deste ponto em diante são explicitadas as questões relacionadas às nuances da estatística e estatística descritiva, na opinião dos Alunos respondentes.

No primeiro item, referente ao entendimento que os alunos têm sobre o que é Estatística, obteve-se como resposta que, para 82,1% é o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou predizer propriedades, eventos ou estados futuros; 7,1% informaram que a estatística é o conjunto de tabelas de dados numéricos coletadas pelos estatísticos; outros 7,1% dos pesquisados acreditam que é a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar de forma superficial conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não;

3,7% destacam que é a apresentação de informações e/ou dados em análise para que se tenha fatos para arquivamento e posterior divulgação, conforme dados no Gráfico 13.

Gráfico 13 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre o que é Estatística



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Mais uma vez destaca-se na presente dissertação a definição de Milone (2004), para o qual a estatística é entendida como o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou prever propriedades, eventos ou estados futuros.

Para Pires (2013), a Estatística é a coleção de métodos para planejar experimentos, obter e organizar dados, resumir-los, analisá-los interpretá-los e deles extrair conclusões. De acordo com Andrade (2008) a Estatística além de fornecer métodos para organizar, resumir e comunicar dados, proporciona condições de fazer inferência através de observações realizadas por um universo maior de observações potenciais, sendo de grande importância para a sociedade.

Santos (2018) informa que a Estatística se distingue pela ação de recolher, organizar, sintetizar e descrever os dados, que formam a Estatística Descritiva, e os que, com base na Teoria das Probabilidades, permitem a análise e a interpretação dos dados, assim como efetuar inferências sobre uma população com base no estudo de uma amostra: Estatística Indutiva ou Inferência Estatística.

Considerando essa definição, pondera-se que os 82,1% dos alunos respondentes tem uma maior noção sobre a conceituação de Estatística, enquanto que a menor parcela destes, somadas, representado por 17,9% entendem-na de forma mediana, o que pode ser ajustado, considerando que as definições inseridas como opção na pesquisa não estão erradas, apenas incompletas. É, assim, mais do que um conjunto de tabelas e gráficos e tão pouco se serve de informações para análises superficiais e arquivamento de informações. A Estatística deixa de ser simples catalogação de dados numéricos coletivos para se tornar o estudo de como chegar a conclusões sobre o todo (população) partindo da observação de partes desse todo (CRESPO, 2002).

Quando indagados sobre o que é a Estatística Descritiva, obteve-se como respostas que para 60,7% é o conjunto de métodos destinados à organização e descrição dos dados através de indicadores sintéticos ou sumários; para 25% é a sintetização de uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão parcial da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas; 10,7% informaram que é a apresentação qualitativa, tabular e/ou gráfica com o propósito de resumir ou sumarizar as informações contidas num conjunto de dados observados e 3,6% destacaram que a Estatística Descritiva é a etapa inicial da análise utilizada para descrever e resumir os dados. A disponibilidade de uma grande quantidade de dados e de métodos computacionais muito eficientes que revigorou esta área da estatística, de acordo com o que ilustra o Gráfico 14.

Gráfico 14 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre o que é Estatística Descritiva



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

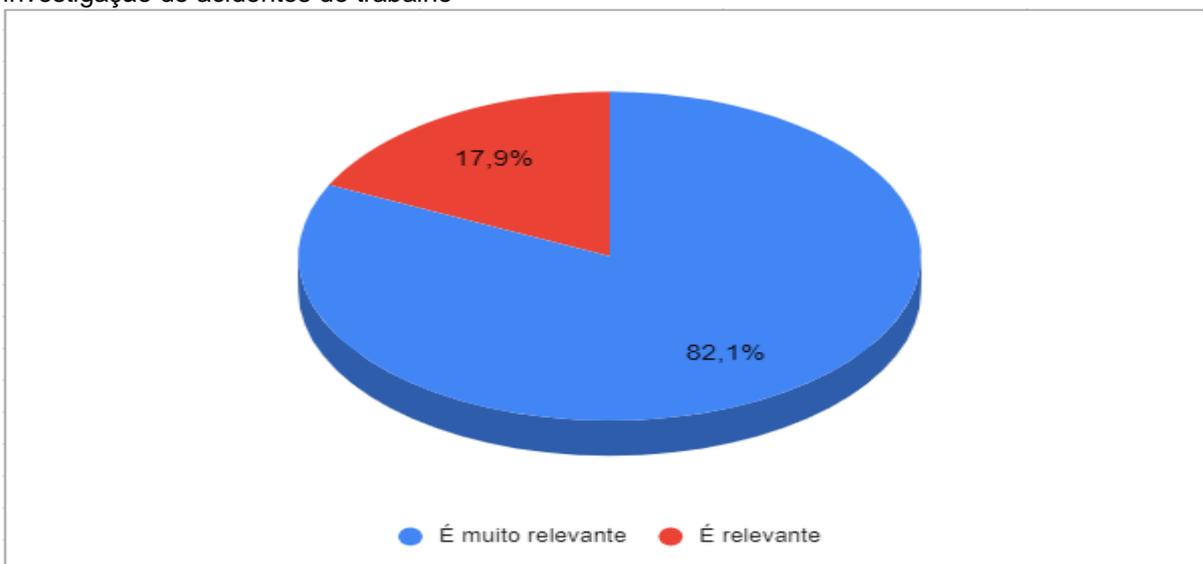
A mesma questão foi feita com os professores, demonstrada no gráfico 6, tendo 100% de escolha da mesma conceituação, cujo embasamento teórico indica como mais assertiva a concepção indicando a Estatística Descritiva como a sintetização de uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão parcial da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas, cujos índices de respostas fornecidas pelos alunos para essa definição corresponde a 25%. Os 75% restantes optaram por definições que foram apresentadas sem as completas atribuições da Estatística Descritiva.

Para Pires (2013), a estatística descritiva tem como objetivo sistematizar os dados coletados de forma a extrair destes, conhecimento útil acerca do problema que gerou os dados.

De acordo Medri (2011), a Estatística Descritiva se preocupa com a organização, apresentação e sintetização de dados e, para auxiliar, são utilizados gráficos, tabelas e medidas descritivas como ferramentas, utilizada na etapa inicial da análise, destinada a obter informações que indicam possíveis modelos a serem utilizados numa fase final.

Foi questionado aos alunos pesquisados qual a opinião que têm quanto a aplicação da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho, obtendo-se como informação que 82,1% acreditam ser muito relevante e para 17,9% é relevante, como ilustra o Gráfico 15.

Gráfico 15 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre a aplicação da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho

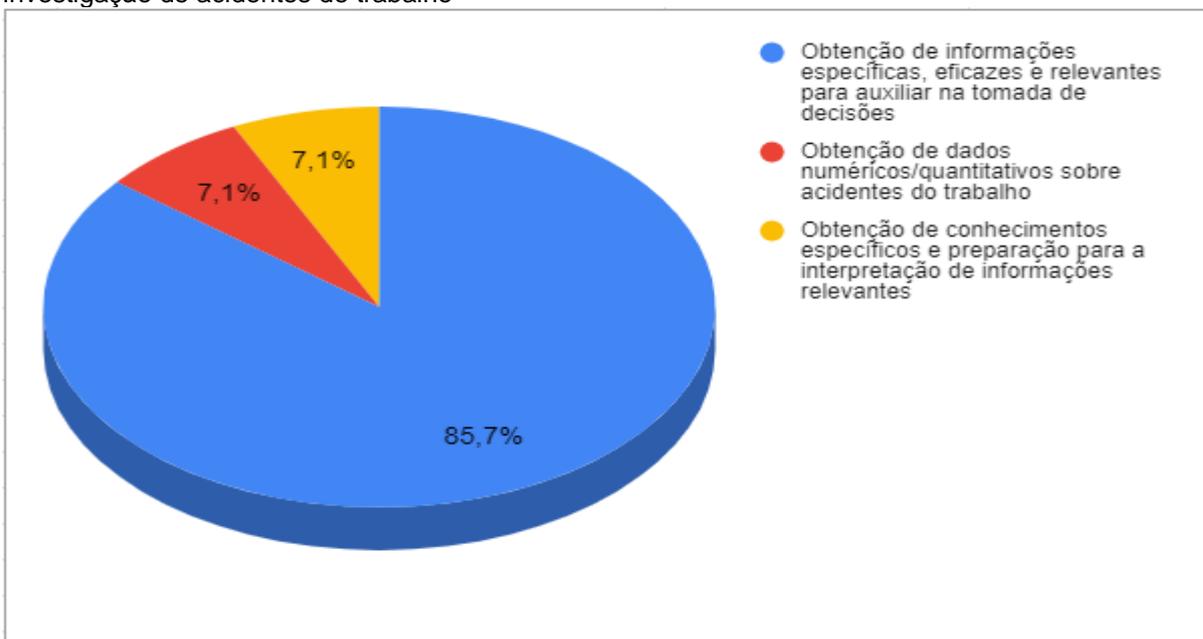


Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Nesta mesma questão, demonstrada no Gráfico 7, aplicada com os professores, foi unânime a definição de que a aplicação da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho é de muita relevância, dada a importância da realização dos estudos de fatores determinantes para ocorrências de acidentes, cujos dados são fornecidos pela Estatística, comparando-se índices, causas, condições podendo-se facilitar a tomada de decisões e organização de programas para melhoria de desempenho, conforme subsidiado com referencial específico. Mas, dada a expressiva escolha, é um ponto importante destacar que a maioria dos estudantes do Curso Técnico de Segurança do Trabalho acreditam na imprescindível relevância da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho.

No tocante a opinião dos Alunos pesquisados sobre os benefícios da estatística descritiva para a investigação de acidentes de trabalho, como ilustrado no Gráfico 16, para 85,7% é a obtenção de informações específicas, eficazes e relevantes para auxiliar na tomada de decisões; 7,1% descrevem que é a obtenção de dados numéricos/quantitativos sobre acidentes do trabalho; e para os 7,1% restantes é a obtenção de conhecimentos específicos e preparação para a interpretação de informações relevantes.

Gráfico 16 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre os benefícios da Estatística Descritiva para a investigação de acidentes de trabalho



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

De acordo com Santos (2018), num mundo cada vez mais dependente de informações, a Estatística tornou-se uma ferramenta indispensável para a tomada de decisões em áreas diversas como a Agricultura, a Medicina, a Engenharia etc.

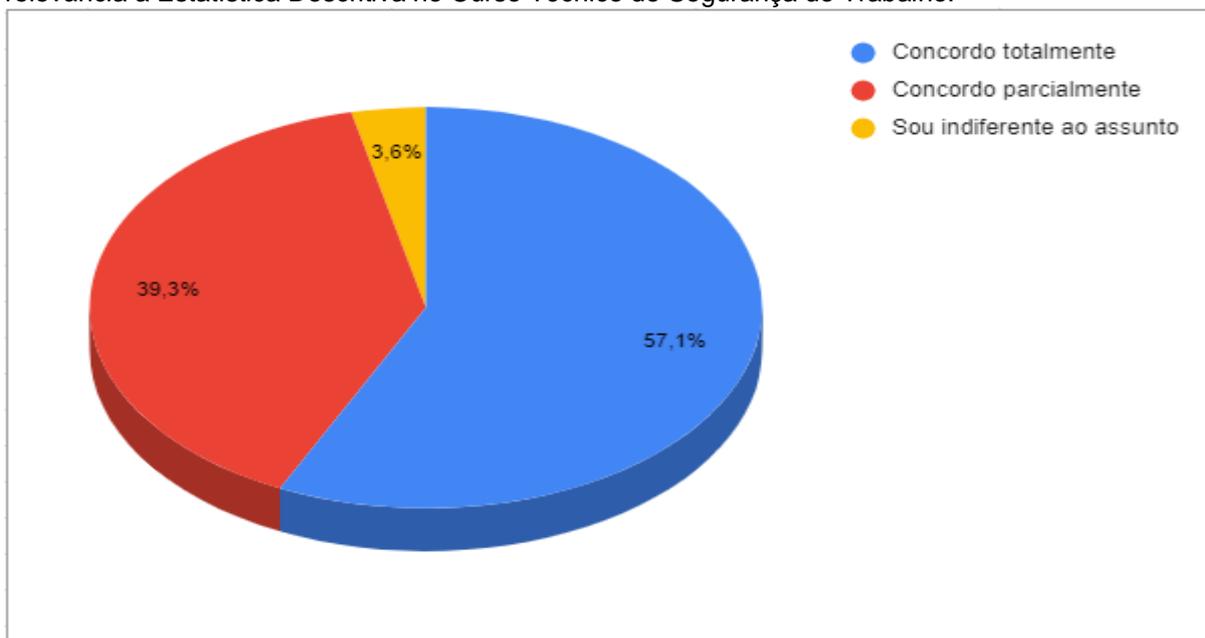
Medri (2011) destaca que a Estatística é muito mais do que a simples constructo de gráficos e cálculo de médias. As informações numéricas são obtidas com a finalidade de acumular informação para a tomada de decisão. Então, a estatística pode ser vista como um conjunto de técnicas para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões.

Portanto, a Estatística tem um papel importante na prevenção de acidentes, à medida que se divulgam dados que servirão como parâmetro para estudos e avaliações de ações para intervenções de segurança, avaliando programas já existentes, com a comparação de índices de ocorrências em setores e ramos semelhantes; avaliação da necessidade de intervenções, permitindo a redução de acidentes no ambiente de trabalho.

A maioria dos professores pesquisados, cujos índices estão descritos no gráfico 8 (75%), informaram que a Estatística Descritiva tem em si a relevância de auxiliar na tomada de decisões, considerando os dados que são coletados e apresentados, para que se tenha uma investigação mais precisa dos acidentes de trabalho. Assim, da mesma forma, os alunos pesquisados com a mesma questão, em sua maioria (85,7%) também optaram por essa descrição, considerada a mais completa para a presente dissertação.

Indagados sobre se em sua opinião, a instituição de ensino onde você estuda, trata com relevância a estatística descritiva no curso Técnico de Segurança do Trabalho, os alunos pesquisados apresentaram as seguintes respostas: 57,1% concordam totalmente; 39,3% concordam parcialmente e 3,6% são indiferentes ao assunto, como evidenciado no Gráfico 17.

Gráfico 17 - Opinião dos Alunos pesquisados sobre se a instituição de ensino onde estudam trata com relevância a Estatística Descritiva no Curso Técnico de Segurança do Trabalho.



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

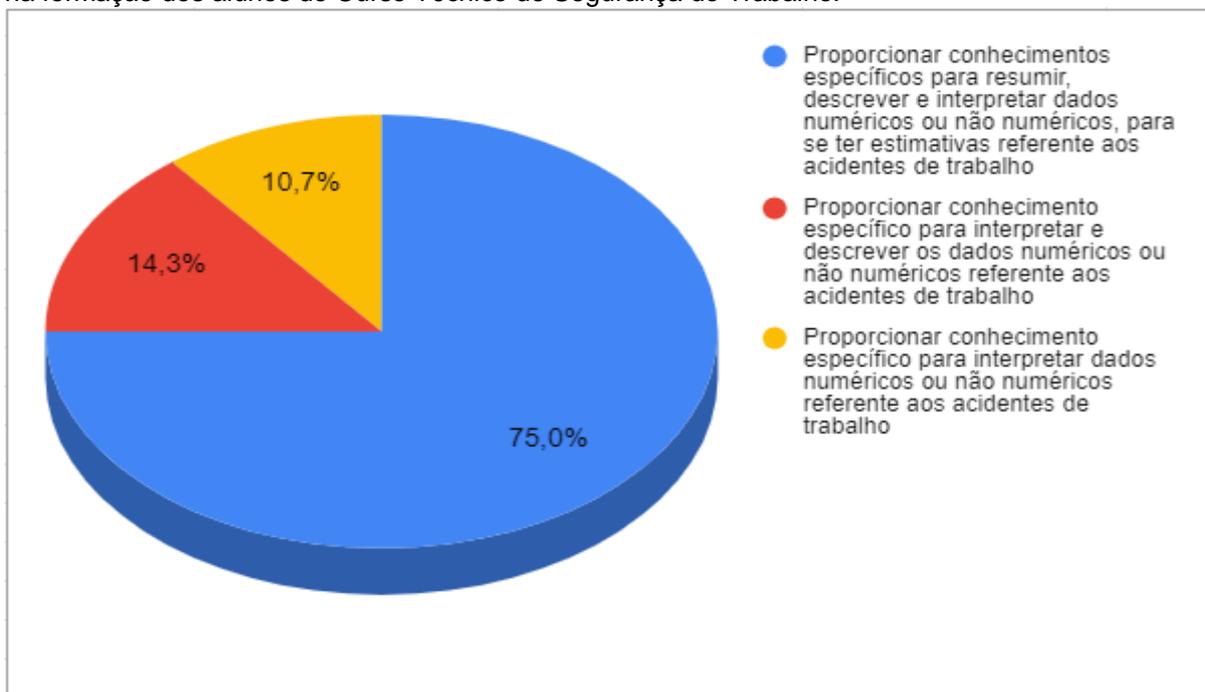
A Estatística, assim como a Estatística Descritiva e a Probabilidade são essenciais para a educação, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais. Nessa mesma direção, é na sala de aula que os estudantes adquirem habilidades que os ajudam a organizar e processar as informações que recebem da mídia e de outros meios de comunicação (ANDRADE, 2008).

Portanto, acredita-se que, com base nas informações fornecidas, a instituição de ensino onde estudam os alunos pesquisados percebe a relevância do ensino da Estatística Descritiva no Curso Técnico em Segurança do Trabalho, ao considerarmos os índices de 57,1% (concordo totalmente) e 39,3% (concordo parcialmente).

Ao tratar, na última questão da pesquisa com os alunos, sobre sua opinião referente a forma como o ensino da Estatística Descritiva pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho, obteve-se como índices que 75% acreditam que pode proporcionar conhecimentos específicos para resumir, descrever e interpretar dados numéricos e não numéricos, para se ter estimativas referente aos acidentes de trabalho; para 14,3% proporcionar conhecimento específico para interpretar e descrever os dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho e aos 10,5% proporciona conhecimento específico

para interpretar dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho, ilustrados no Gráfico 18.

Gráfico 18 - Opinião dos Alunos Pesquisados sobre a forma como a Estatística Descritiva pode auxiliar na formação dos alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho.



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Assim, como na análise da informação fornecida pelos professores pesquisados, com índices ilustrados no gráfico 9, cuja maioria (75%) acredita que a Estatística Descritiva pode proporcionar conhecimento específico para interpretar e descrever os dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho, também foi a opinião da maioria dos alunos pesquisados (75%), cuja contextualização com apoio teórico foi realizada acima.

Nesse sentido, o ensino da Estatística se faz relevante, exigindo sua introdução como disciplina, ministrada em praticamente todos os cursos, com ênfase na Estatística Descritiva e em questões relacionadas com a Inferência Estatística (TAVARES, 2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o exposto e ponderando sobre os resultados apresentados com a realização da pesquisa, pode-se considerar que o objetivo principal foi alcançado, ao se conseguir analisar a relevância da Estatística Descritiva aplicada a técnicas de investigação de acidentes de trabalho: um estudo de caso no curso Técnico de Segurança do Trabalho do Instituto Federal da Bahia – *Campus* de Vitória da Conquista.

O primeiro objetivo possibilitou investigar como os alunos do curso Técnico de Segurança do Trabalho entendem a relevância da estatística descritiva na investigação de acidentes de trabalho, constatando-se pelos índices apresentados destacando que 82,1% acreditam que é muito relevante, em detrimento de 17,9% que acreditam que é apenas relevante.

No segundo objetivo foi possível estudar as contribuições da estatística descritiva na tomada de decisões para prevenir e mitigar os acidentes de trabalho, tanto com o referencial teórico como pelas respostas fornecidas pelos professores pesquisados, cujos índices apontam que 75% acreditam no benefício da Estatística Descritiva para obtenção de informações específicas, eficazes e relevantes para auxiliarem na tomada de decisões; também foi perceptível o alcance desse objetivo pelas respostas dos alunos, cuja opinião pelo mesmo critério apontam índice de 85,7%.

O terceiro objetivo foi verificar como o IFBA *campus* de Vitória da Conquista trata a estatística descritiva no curso Técnico de Segurança do Trabalho, que também foi possível verificar haja vista a opção de 57,1% dos alunos que concordam totalmente com o fato da instituição de ensino tratar com relevância a Estatística Descritiva no Curso Técnico de Segurança do Trabalho, seguindo-se de 39,3% que informaram concordar parcialmente, mas que é um índice considerável para a pesquisa realizada.

A pesquisa possibilitou, ainda, verificar que os alunos do Curso Técnico de Segurança do Trabalho assimilaram a importância da Estatística Descritiva e suas nuances quando aplicadas na investigação das causas de acidentes de trabalho, quando 85,7% informaram que com informações específicas, eficazes e relevantes é possível que a Estatística Descritiva auxilie na tomada de decisões e,

consequentemente, na investigação dos acidentes de trabalho, conforme ilustrado no gráfico 16.

Com as respostas fornecidas pelos alunos quanto aos conceitos de Estatística e Estatística Descritiva pode-se pressupor que alguns alunos têm dificuldade no entendimento destas concepções o que pode acarretar, certamente, na dificuldade também do entendimento dos dados estatísticos, bem como sua interpretação, cruzamento de informações e as análises.

Contudo, a relevância da Estatística Descritiva aplicada à técnicas de investigação de acidentes de trabalho está em organizar, resumir, e apresentar os dados que são importantes para a realização de análises, comparações de situações, fatores e realizar ações no sentido de dirimir ou diminuir acidentes de trabalho. Com isso, se pode aumentar o nível de confiança das informações divulgadas pelas pesquisas, favorecendo a tomada de decisões mais assertivas.

Nesse cenário, o processo de ensino da Estatística Descritiva nas Instituições, desde o Nível Médio, Ensino Fundamental, passando pela formação Técnica e o Nível Superior, é imprescindível para que se consiga interpretar os dados de forma correta e direcionada, contribuindo para a resolução de problemas, permitindo empregar recursos e esforços de maneira mais assertivas, uma vez que a Estatística permeia muitas das decisões que se faz no dia a dia.

Assim, não restam dúvidas de que uma base de informações qualificada é fundamental para a adequada gestão dos acidentes de trabalho. O crescente uso da estatística vem ao encontro da necessidade de realizar análises e avaliações objetivas, fundamentadas em conhecimentos científicos. A estatística tem um grande papel na transformação dos métodos de pesquisa nas diferentes áreas do conhecimento, aumentando o nível de confiança das informações divulgadas e favorecendo a tomada de decisões acertadas, em face das incertezas, na implementação e avaliação de medidas para solução de situações adversas, como são as ocorrências de acidentes de trabalho que tantos problemas traz ao trabalhador e à empresa.

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como fator limitante da pesquisa se pode destacar a dificuldade em obter maiores informações bibliográficas sobre a aplicabilidade da Estatística Descritiva para a utilização em análises de acidentes de trabalho.

Outra limitação da pesquisa refere-se ao número da amostra obtida durante o período de realização da aplicação do questionário (4 Professores e 28 Alunos respondentes), devido ao fato de ter apenas *Campus* do IFBA em Cidade de Vitória da Conquista, sem outros mais próximos para alavancar a realização da dissertação.

Contudo, é importante destacar que tais limitações não inviabilizam a dissertação devido aos resultados obtidos que podem proporcionar melhorias e crescimentos na implementação de dinâmicas do ensino da Estatística Descritiva como forma de apoiar na aprendizagem da interpretação de dados.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Para viabilizar o estudo realizado no presente trabalho monográfico deve-se considerar as informações obtidas com a pesquisa e elencadas no capítulo 5 - Análise e discussão dos dados coletados; bem como o referencial teórico, todos como base para estudos aos interessados pelo assunto e como forma de se dar continuidade às abordagens aqui descritas por estudiosos e pesquisadores da Estatística e em particular a Estatística Descritiva aplicada à investigação dos acidentes de trabalho.

Portanto, recomendam-se novos estudos por interessados na temática abordada, para dar continuidade às pesquisas sobre a relevância da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho, além de estudos sobre o seu ensino nos Cursos Técnicos de Segurança do Trabalho, haja vista a necessidade de enriquecimento da bibliografia disponível, além de proporcionar informações para a melhoria na qualidade de gestão das ocorrências de acidentes como forma de minimizar as suas consequências.

Às instituições de educação, em seus diferentes níveis, recomenda-se intensificar o ensino da Estatística para formar indivíduos críticos e capazes de interpretar dados e posicionar-se diante de situações que necessitem de tomada de decisões específicas. Às empresas, a recomendação é para estarem sempre atentas

aos dados estatísticos divulgados periodicamente sobre os acidentes de trabalho e fornecer as informações necessárias para manter a atualização dessas referências.

5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os conhecimentos obtidos através do desenvolvimento desta dissertação podem ser consideravelmente ampliados através de um trabalho e pesquisas de Estatísticos, Profissionais da Área de Segurança do Trabalho, bem como demais interessados pela temática abordada.

A disponibilização de maior quantidade de trabalhos e pesquisas sobre a aplicabilidade da Estatística Descritiva na investigação de acidentes de trabalho, viabiliza o desenvolvimento de ações e estratégias para redução das ocorrências com maior precisão, proporcionando condições ideais para realização do trabalho dentro das normas e das questões legais.

Para tanto, deixam-se algumas questões para realização de trabalhos futuros com base em todo o contexto abordado nesta dissertação: é possível através da aplicação dos dados estatísticos ensinar ao trabalhador o comportamento seguro? O que o trabalhador e a empresa entendem por comportamento seguro? O que pode ser feito para aumentar o nível de segurança através do estudo dos dados estatísticos?

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Cadastro de acidentes de trabalho - procedimento e classificação. NBR-14280**. Rio de Janeiro – RJ, 2000.

AEPS – **Anuário Estatístico da Previdência Social**. Secretaria da Previdência, v. 24, Brasília – DF: MF/DATAPREV, 2017. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/04/AEPS-2017-abril.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2019.

ALVES, C. C. **Gráficos de Controle CUSUM: um enfoque dinâmico para a análise estatística de processos. Florianópolis**. Dissertação de mestrado do Centro Tecnológico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação com o ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91104/andrade_mm_me_rcla.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 out. 2019.

BARBETTA, P. A. **Estatísticas aplicadas às Ciências Sociais**. 5ª ed. Florianópolis: UFSC, 2002.

BATANERO, C. ; ARTEAGA, P. ; CONTRERAS, J. M. **O currículo estatístico no ensino obrigatório**. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-Americana, v. 2, n. 2, 2011.

BATANERO, C., OTTAVIANI, G. & TRURAN, J. **Investigación en educación estadística: Algunas cuestiones prioritárias**. Statistical Education Research Newsletter, Nº 2, Vol 1, 2000.

BAYER, A.; BITTENCOURT, H.; ECHEVESTE, S. **A estatística e sua história**. 2009. Disponível em: <https://notasdeaula.files.wordpress.com/2009/08/estatistica-e-sua-historia.pdf>>. Acesso em 08 set. 2019.

BRASIL, D. H. L. **Associação entre variáveis em tabelas de contingência usando dados de acidentes do trabalho**. Dissertação (Título de Bacharel em Estatística). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2017. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/5306>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

BRASIL. INSS – Instituto Nacional do Seguro Social. **Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT**. Disponível em: <<https://www.inss.gov.br/servicos-do-inss/comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

CAMPOS, P.; GOMES, P.; BACELAR, S. **Um contributo para promoção da Literacia Estatística (Análise de dados e ensino da Estatística nas escolas secundárias)**. Instituto Nacional de Estatística, Emília Oliveira, José Gomes, Escola

Secundária Tomaz Pelayo, 2001. Disponível em:<
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_estudos&ESTUDOSest_boui=106064&ESTUDOSmodo=2&xlang=pt>. Acesso em: 31 out. 2019.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CASTRO, L. S. V. **Pontos de Estatística**. 15a ed. Rio de Janeiro, RJ: Científica, 1970.

CONRE, Conselho Regional de Estatística. **Instituições de Ensino: Unidades de Ensino Superior em Estatística**. Disponível em:<
<http://www.conre3.org.br/portal/instituicoes-de-ensino/>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

COSTA, H. J. **Acidentes do Trabalho na Atualidade**. Porto Alegre: Síntese, 2003.

COSTELLA, M. F. **Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Porto Alegre: UFRS, 1999. Disponível em:<
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/118554/000237598.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 out. 2019.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19a ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Uma história concisa da Matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

FARIAS, A. M. L. **Estatística descritiva**. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Matemática e Estatística. Disponível em:<
<http://www.professores.uff.br/anafarias/wp-content/uploads/sites/32/2017/09/GET00170-EstDesc.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

FERREIRA, P. L.. **Estatística descritiva e inferencial: breves notas**. Faculdade de Economia e Universidade de Coimbra, 2005. Disponível em: <
<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/9961/1/AP200501.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Série Educação à Distância. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GONÇALVES, J. de M. M. **IBGE: um relato histórico**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE 1995.

GUEDES, T. A.; MARTINS, A. B. T. **Estatística Descritiva. Projeto de Ensino: Aprender fazendo estatística**, 2019. Disponível em:

<http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf>. Acesso em 22 set. 2019.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos quantitativo estatísticos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

IGNÁCIO, S. A.. **Importância da Estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão**. Nota Técnica Ipardes, Curitiba, n.º 6, out. 2010. Disponível em: <
http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/NT_06_importancia_estatistica_tomada_de_cisao.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.

JÚNIOR, J. M. S. **Estatística: história e práticas didáticas no ensino contextualizado**. Dissertação (Título de Mestre em Matemática). Universidade Estadual do Norte Fluminense, RJ, 2015. Disponível em: <
<http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/27112015Jorge-Matos-da-Silva-Junior.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2019.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. **Literacia Estatística na Educação Básica**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

MARTINS, M. S.; MACULAN, L. S.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; ROJAS, J. W. J.; PANDOLFO, L. M.; KUREK, J. **Segurança no trabalho: estudos de casos nas áreas agrícola, ambiental, construção civil, elétrica, saúde**. Porto Alegre: SGE, 2010.

MARTINS, M. E. G.; LOURA, L. C. C.; MENDES, M. F. **Análise de dados**. Ministério da Educação, Direção Geral de Inovação e de desenvolvimento curricular, 2007. Disponível em: <
https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2008%202009/analise_dados.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

MEDRI, W. **Análise exploratória de dados**. Dissertação (Especialização em Estatística) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR, 2011. Disponível em: <
http://www.uel.br/pos/estatisticaquantitativa/textos_didaticos/especializacao_estatistica.pdf>. Acesso em: 31 out. 2019.

MELO JR, A. S.; RODRIGUES, C. L. P. R. **O risco de acidente de trabalho na indústria de panificação: o caso das máquinas de cilindro de massa**. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005. Disponível em: < http://maisagro.pt/wp-content/uploads/2017/06/oshppcf02_o_risco_de_acidente_de_trabalho_na_industria_de_panificacao_-_maquinas_de_cilindro_de_massa-1.pdf>. Acesso em: 31 out. 2019.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da estatística**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004.

MILONE, G. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAIS, C. **Descrição, análise e interpretação de informação quantitativa: Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística**. Bragança, 2010. Disponível em: < <http://www.ipb.pt/~cmmm/discip/ConceitosEstatistica.pdf>>. Acesso em 08 out. 2019.

NETO, P. V. **Estatística descritiva: conceitos básicos**. São Paulo, 2004. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/32503434-Paulo-vieira-neto-estatistica-descritiva-conceitos-basicos.html>>. Acesso em 08 out. 2019.

OLIVEIRA, O. J.; OLIVEIRA, A. B.; ALMEIDA, R. A. **Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas**. Produção, v. 20, n.3, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n3/aop_t600040058.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

PAIVA, J. M. M.; ALVES, A. F. **A estatística como ferramenta para tomada de decisão: um enfoque computacional no IBM SPSS Software**. Centro Universitário do Sul de Minas, Unis-MG, Brasil, 2019. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/14349>>. Acesso em: 31 out. 2019.

PEREIRA, F. **eSocial – Painel de Informações e Estatísticas da Inspeção do Ministério do Trabalho**. Revista Intelligenza. Disponível em: < <https://www.intelligenzait.com/portal/esocial-painel-de-informacoes-e-estatisticas-da-inspecao-do-ministerio-do-trabalho/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

PIRES, J. F. **Estatística aplicada ao serviço social**. Universidade Federal da Paraíba, 2013. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~juliana/Estatistica%20aplicada%20ao%20servico%20social/Aula_descritiva.pdf>. Acesso em 22 set. 2019.

POUBEL, M. W. **Um estudo da história da estatística: o 1.º censo demográfico**. Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática, 2010. Disponível em: < http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_Poubel_M_W_Um_Estudo_da_Hist%C3%B3ria_da_Estat%C3%ADstica.pdf>. Acesso em 10 set. 2019.

RAMOS, R. **Por que estatística é tão importante?** O Estatístico, 2016. Disponível em: <<https://oestatistico.com.br/por-que-estatistica-importante/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG, 2002. Disponível em: <<http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em 10 set. 2019.

REVISTA CIPA. **Estatísticas - Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) e Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS)**. Disponível em: < <http://revistacipa.com.br/estatisticas/>>. Acesso em: 18 out. 2019.

RODRIGUES, C. J. P. **Noções básicas de higiene e segurança do trabalho**. Ministério da Defesa: Comando da Aeronáutica. Guaratinguetá, SP, 2017. Disponível em: < https://www2.fab.mil.br/ear/images/cfc/cfc_cg_nocoebasicas.pdf> Acesso em: 31 out. 2019.

SÁ, A. C. M. G. N.; GOMIDE, M. H. M.; SÁ, A. T. N. **Acidentes de trabalho suas repercussões legais, impactos previdenciários e importância da gestão no controle e prevenção: revisão sistemática de literatura**. Revista Médica de Minas Gerais, 2017. Disponível em:< <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6wg0Fxb9HWAJ:rmmg.org/exportar-pdf/2232/e1825.pdf+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 17 out. 2019.

SANTOS, C. M. L. S. A. **Estatística Descritiva: manual de auto-aprendizagem**. 3ª ed. Edições Sílabo, Lisboa, 2018. Disponível em: < http://silabo.pt/Conteudos/9688_PDF.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.

SANTOS, S. R. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa biomédica**. Jornal de Pediatria, v. 75, n.º 6, 1999. Disponível em: < <http://www.jped.com.br/conteudo/99-75-06-401/port.pdf>>. Acesso em 11 out. 2019.

SANTOS, D. **Gestão e análise de riscos: Técnico em Segurança do Trabalho**. Instituto Formação – Cursos Técnicos Profissionalizantes. 2014. Disponível em: < <http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/09-18-14-apostilagestaoeanalisederisco.pdf>>. Acesso em: Acesso em 11 out. 2019.

SANTOS, R. M. **A evolução histórica da Educação Estatística e da sua pesquisa no Brasil**. Dissertação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém – PA. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/enaphem/sistema/trabalhos/1.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.

SALSBURG, D. **UMA SENHORA TOMA CHÁ...: como a estatística revolucionou a ciência no século XX**. Trad. de José Maurício Gradel, revisão técnica Suzana Herculano-Houzel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

SHIGUTI, W. A.; SHIGUTI, V. S. C. **Apostila de estatística**. Brasília, 2006. Disponível em: < http://www.inf.ufsc.br/~paulo.s.borges/Download/Apostila5_INE5102_Quimica.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.

SILVA, J. F.; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. **Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA**, 2017. Bolema, Rio Claro – SP, v. 31, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0679.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2019.

SILVA, R. L. **Controle estatístico de acidentes do trabalho**. COLUNA, Consultoria, desenvolvimento e Treinamento, 2011. Disponível em: < <https://irp-cdn.multiscreensite.com/3e619e2f/pdf/CONTROLEESTAT%C3%8DSTICODEACIDENTESDOTR%E2%80%A6.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2019.

SOARES, E. B.; FILHO, W. R. C. **Olhares sobre a prevenção dos acidentes de trabalho**. Produto & Produção, v. 16, n.4, 2015. Disponível em: < <file:///C:/Users/Irineu/Downloads/35821-295952-1-PB.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2019.

TAVARES, C. R. G. **Estatística de acidentes**. Governo Federal / Ministério da Educação. 2009. Disponível em: < http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/291012_seg_trab_a03.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

WALICHINSKI, D.; JUNIOR, G. S.; ISHIKAWA, E. C. M. **Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, n.º 3, set-dez, 2014. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1761>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

VIANA, M. R. **Estatística de acidentes de trabalho em uma empresa de coleta de resíduos domiciliares e industriais – estudo de caso**. Dissertação (Especialização em Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: < http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3538/1/CT_CEEEST_XXVIII_2014_24.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

VIEIRA, S. **Elementos de Estatística**. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

VIALI, L. **Descritiva: um enfoque - exatas**. Série estatística básica. 2019. Disponível em: < http://www.pucrs.br/ciencias/viali/graduacao/engenharias/material/apostilas/Apostila_1.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO APLICADO COM PROFESSORES DO IFBA – *CAMPUS* VITÓRIA DA CONQUISTA

RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA A TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – *CAMPUS* DE VITÓRIA DA CONQUISTA.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* Vitória da Conquista, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre; Orientador: D.r Roberto Hugo Melo dos Santos.

1.PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

1.1 GÊNERO:

- () Masculino
- () Feminino

1.2 GRAU DE ESCOLARIDADE:

- () Ensino Superior Completo
- () Pós graduação (lato sensu) incompleta
- () Pós graduação (lato sensu) completa
- () Pós graduação (stricto sensu) incompleta
- () Pós Graduação (stricto sensu) completa

1.3 EXCETO EM EDUCAÇÃO, VOCÊ ATUA OU JÁ ATUOU NA ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO?

- () Sim
- () Não

1.4 ALÉM DAS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO, ONDE EXERCE SUAS ATIVIDADES EM SEGURANÇA NO TRABALHO?

- () Indústria
- () Construção Civil
- () Prestador de serviços
- () Não atuo / nunca atuei

2. ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

2.1 O QUE VOCÊ ENTENDE POR ESTATÍSTICA?

() é o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou prever propriedades, eventos ou estados futuros.

é a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar de () forma superficial conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não

() é a apresentação de informações e/ou dados em análise para que se tenha fatos para arquivamento e posterior divulgação

() a estatística é o conjunto de tabelas de dados numéricos coletadas pelos Estatísticos

2.2 E QUANTO A ESTATÍSTICA DESCRITIVA, O QUE VOCÊ ENTENDE?

() A sintetização de uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão parcial da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas

() É a etapa inicial da análise utilizada para descrever e resumir os dados. A disponibilidade de uma grande quantidade de dados e de métodos computacionais muito eficientes que revigorou esta área da estatística.

() Apresentação qualitativa, tabular e/ou gráfica com o propósito de resumir ou sumarizar as informações contidas num conjunto de dados observados

() Conjunto de métodos destinados à organização e descrição dos dados através de indicadores sintéticos ou sumários

2.3 QUAL A SUA OPINIÃO QUANTO A APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA NA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

- () É muito relevante
- () É relevante
- () É pouco importante
- () Não vejo relevância

2.4 INFORME QUAL SUA OPINIÃO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA A INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

() Obtenção de conhecimentos específicos e preparação para a interpretação de informações relevantes

() Obtenção de dados numéricos/quantitativos para sobre acidentes do trabalho

() Obtenção de informações específicas, eficazes e relevantes para auxiliar na tomada de decisões

2.5 EM SUA OPINIÃO, DE QUE FORMA O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PODE AUXILIAR NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO?

() Proporcionar conhecimento específico para interpretar dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho

() Proporcionar conhecimento específico para interpretar e descrever os dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho

() Proporcionar conhecimentos específicos para resumir, descrever e interpretar dados numéricos ou não numéricos, para se ter estimativas referente aos acidentes de trabalho

Agradeço pela participação!

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO APLICADO COM ALUNOS DO IFBA – *CAMPUS* VITÓRIA DA CONQUISTA

RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA A TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – *CAMPUS* DE VITÓRIA DA CONQUISTA.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* Vitória da Conquista, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre; Orientador: D.r Roberto Hugo Melo dos Santos.

1.PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

1.1 GÊNERO:

- () Masculino
- () Feminino

1.2 GRAU DE ESCOLARIDADE:

- () Ensino Médio Completo
- () Ensino Superior Incompleto
- () Ensino Superior Completo

1.3 VOCÊ ATUA OU JÁ ATUOU NA ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO?

- () Sim
- () Não

2. ASPECTOS RELACIONADOS AOS CONHECIMENTOS SOBRE ESTATÍSTICA DESCRITIVA APLICADA À INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

2.1 O QUE VOCÊ ENTENDE POR ESTATÍSTICA?

() é o estudo dos modos de obtenção, coleta, organização, processamento e análise de informações relevantes que permitem quantificar, qualificar ou ordenar entes, coleções, fenômenos ou populações de modo tal que se possa concluir, deduzir ou prever propriedades, eventos ou estados futuros.

() é a ciência que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar de forma superficial conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não

() é a apresentação de informações e/ou dados em análise para que se tenha fatos para arquivamento e posterior divulgação

() a estatística é o conjunto de tabelas de dados numéricos coletadas pelos Estatísticos

2.2 E QUANTO A ESTATÍSTICA DESCRITIVA, O QUE VOCÊ ENTENDE?

() É a sintetização de uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão parcial da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas

() É a etapa inicial da análise utilizada para descrever e resumir os dados. A disponibilidade de uma grande quantidade de dados e de métodos computacionais muito eficientes que revigorou está área da estatística.

() É a apresentação qualitativa, tabular e/ou gráfica com o propósito de resumir ou sumarizar as informações contidas num conjunto de dados observados

() É o conjunto de métodos destinados à organização e descrição dos dados através de indicadores sintéticos ou sumários

2.3 QUAL A SUA OPINIÃO QUANTO A APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA NA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

() É muito relevante

() É relevante

() É pouco importante

() Não vejo relevância

2.4 INFORME QUAL SUA OPINIÃO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA A INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

() Obtenção de conhecimentos específicos e preparação para a interpretação de informações relevantes

() Obtenção de dados numéricos/quantitativos sobre acidentes do trabalho

() Obtenção de informações específicas, eficazes e relevantes para auxiliar na tomada de decisões

2.5 EM SUA OPINIÃO, A INSTITUIÇÃO DE ENSINO ONDE VOCÊ ESTUDA, TRATA COM RELEVÂNCIA A ESTATÍSTICA DESCRITIVA NO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

() Concordo totalmente

() Concordo parcialmente

() Sou indiferente ao assunto

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

2.6 EM SUA OPINIÃO, DE QUE FORMA O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PODE AUXILIAR NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO?

() Proporcionar conhecimento específico para interpretar dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho

() Proporcionar conhecimento específico para interpretar e descrever os dados numéricos ou não numéricos referente aos acidentes de trabalho

() Proporcionar conhecimentos específicos para resumir, descrever e interpretar dados numéricos ou não numéricos, para se ter estimativas referente aos acidentes de trabalho

Agradeço pela participação!