



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE – PPGEQ



CAMILA RUBIRA SILVA

**INFOGRAFIA COM GRÁFICOS E A COMPREENSÃO DE
INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS MÍDIÁTICAS**

RIO GRANDE – RS

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE – PPGEQ



CAMILA RUBIRA SILVA

INFOGRAFIA COM GRÁFICOS E A COMPREENSÃO DE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS MUDIÁTICAS

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências: Química da
Vida e Saúde. Linha de pesquisa –
Educação Científica: As Tecnologias
Educativas no Processo de
Aprendizagem.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzi Samá

RIO GRANDE – RS

2018

Ficha catalográfica

S586i Silva, Camila Rubira.
 Infografia com gráficos e a compreensão de informações
 estatísticas midiáticas / Camila Rubira Silva. – 2018.
 112 p.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio
 Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
 Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2018.
 Orientadora: Dra. Suzi Samá.

 1. Infografia 2. Gráficos 3. Dados estatísticos 4. Letramento
 estatístico 5. Pensamento estatístico I. Samá, Suzi II. Título.

CDU 659:519.22

CAMILA RUBIRA SILVA

**INFOGRAFIA COM GRÁFICOS E A COMPREENSÃO DE
INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS MUDIÁTICAS**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências: Química da
Vida e Saúde. Linha de pesquisa –
Educação Científica: As Tecnologias
Educativas no Processo de
Aprendizagem.

Rio Grande, 1 de março de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzi Samá Pinto

Prof^a. Dr^a. Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho

Prof^a. Dr^a. Mauren Porciúncula Moreira da Silva

Prof^a. Dr^a. Lúdia de Jesus Oliveira Loureiro da Silva

AGRADECIMENTOS

Gratidão a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para realização desta investigação de mestrado e conclusão da dissertação. Sou grata a cada palavra de carinho e incentivo dedicado a mim. Sem dúvidas vocês tornaram meus dias de estudos mais leves e prazerosos.

RESUMO

Com o crescente volume de dados, os veículos de comunicação têm utilizado diferentes recursos para resumir grande quantidade de informação. Um desses recursos, é a infografia, que por meio de texto verbal (escrito) e texto não verbal (gráficos, mapas, ilustrações, entre outras imagens), busca apresentar a informação de forma visivelmente atraente, dinâmica e compreensível ao leitor. Nas mídias impressa e digital, gráficos, tabelas e medidas estatísticas são frequentemente utilizadas para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais, com o intuito de facilitar a leitura e a compreensão da informação que a notícia descreve. Assim, na presente pesquisa de mestrado objetivamos investigar a seguinte questão: Como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas?. Para tal, o *corpus* de análise foi constituído das respostas de estudantes do Ensino Superior, dos cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Administração da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, a dois questionários, nos quais buscamos caracterizar os sujeitos de pesquisa e levantar as suas compreensões a respeito das informações apresentadas em um infográfico sobre a Violência Urbana, publicado na revista Superinteressante. Para subsidiar esta investigação buscamos aporte na Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, proposta por Stephen Michael Kosslyn, e na Semiótica Geral cunhada por Charles Sanders Peirce. A primeira teoria apresenta propriedades para elaboração da representação gráfica, de modo a priorizar as capacidades de percepção, memória e habilidades conceituais do leitor. A segunda propõe o estudo de todos os signos inerentes as linguagens e dos pensamentos como formas de percepção dos signos na consciência. Com esta investigação verificamos a potencialidade da infografia com gráficos na comunicação de informações estatísticas, revelando a necessidade de esta ser construída em conformidade com a percepção e o processamento de informações visuais, de modo que o arranjo das representações visuais (signos) facilite a compreensão do leitor. Também constatamos a emergência do conhecimento de conceitos estatísticos tanto à formação do produtor, quanto do leitor destas informações, evidenciando a necessidade de pesquisas, na área da Educação, com abordagem na infografia com gráficos.

Palavras-chave: Infografia com gráficos. Informações estatísticas. Letramento e pensamento estatístico. Ensino Superior.

ABSTRACT

With the increasing volume of data, communication vehicles has used different features to summarize large amounts of information. One of these resources is the infographic, which through verbal (written) text and non-verbal text (graphics, maps, illustrations, among other images) seeks to present the information in a visibly attractive, dynamic and understandable way to the reader. In printed and digital media, graphs, tables and statistical measures are often used to synthesize and better present social, economic and environmental issues, in order to facilitate the reading and understanding of the information that the news describes. Thus, the present research of masters aims to investigate the following question: How the infographics with graphs can contribute in the understanding of statistical information media?. To that end, the corpus of analysis was composed of the answers of students of Higher Education, of the courses of Degree in Mathematics and Bachelor Degree of Administration of the Federal University of Rio Grande - FURG, to two questionnaires, in which we sought to characterize the subjects of research and raise his insights about the information presented in an infographic about Urban Violence, published in the magazine Superinteressante. To support this research, we seek input in the Theory of Human Processing of Visual Information, proposed by Stephen Michael Kosslyn, and in General Semiotics coined by Charles Sanders Peirce. The first theory presents properties for the elaboration of the graphic representation, in order to prioritize the capacities of perception, memory and conceptual abilities of the reader. The second proposes the study of all signs inherent in languages and thoughts as forms of perception of signs in consciousness. With this investigation, we verified the potential of with an approach in infographics with graphs with the communication of statistical information, revealing the need for it to be constructed in accordance with the perception and processing of visual information, so that the arrangement of visual representations (signs) facilitate the reader's comprehension. We also verified the emergence of knowledge of statistical concepts both for the training of the producer and the reader of this information, evidencing the need for research in the area of Education, with an approach in infographics with graphs.

Keywords: Infographics with graphs. Statistical information. Literacy and statistical thinking. Higher Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01:	Infográfico Violência Urbana.....	20
Figura 02:	Fases do Processamento Humano de Informações Visuais.....	28
Figura 03:	Exemplo de esboços visuais estrela de Davi.....	30
Figura 04:	Tipos de infográficos.....	41
Figura 05:	Relação de trabalhos publicados na BDTD.....	45
Figura 06:	Mapa de distribuição das instituições por regiões.....	45
Figura 07:	Tipos de infográficos.....	56
Figura 08:	Tipos de infográficos com gráficos.....	57
Figura 09:	Infográfico Violência Urbana.....	62
Figura 10:	Infográfico Violência Urbana.....	82
Figura 11:	Gráfico de colunas sobre os estados brasileiros com menor e maior taxa de mortes por arma de fogo.....	86
Figura 12:	Gráfico de barras horizontais justapostas sobre a posse de armas no Brasil.....	87
Figura 13:	Gráfico de barras horizontais sobre a idade mínima para posse de armas.....	87
Figura 14:	Imagens com tamanhos diferentes sobre o porte de armas no mundo.....	90
Figura 15:	Círculos com tamanhos diferentes sobre os países com mais armas com civis.....	90
Figura 16:	Gráfico de colunas com informação sobre o porte de armas.....	91
Figura 17:	Semicírculos proporcionais inspirados em gráficos de setores sobre o público que morre por arma de fogo no Brasil.....	92
Figura 18:	Mapa das cidades mais violentas do mundo.....	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 01:	Categorias de abordagem da infografia investigada nas teses e dissertações publicadas na BDTD entre 2006 e 2016.....	47
Tabela 02:	Categorias percepções dos sujeitos a respeito da comunicação de informações por meio de infográficos com gráfico.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 01:	Classificação do signo e do pensamento Semiótica Geral de Peirce.....	79
Quadro 02:	Categorização das questões conforme o signo de referência.....	83
Quadro 03:	Classificação das respostas dos estudantes de acordo com a percepção dos signos do infográfico Violência Urbana.....	84

LISTA DE SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EMP	Educação Matemática e Pesquisa
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GEIAM	Grupo de Estudos Interdisciplinares Arte e Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde
PUC RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RENCIMA	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
REEDUC	Revista Educação e Cultura Contemporânea
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEL	Universidade do Estado de Londrina
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFV	Universidade Federal de Viçosa

UNB	Universidade Federal de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNISINOS	Universidade do Vale dos Sinos
UNITAU	Universidade de Taubaté
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. CAMINHAR DA PESQUISA	15
2.1. Encontro com a temática	15
2.2. Objetivos e delineamento da investigação	18
3. DIÁLOGO COM OUTROS AUTORES	23
3.1. Conhecimento estatístico a serviço da compreensão de informações estatísticas midiáticas	24
3.2. Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais de Kosslyn	28
3.3. Semiótica Geral de Peirce	33
4. PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	37
4.1. Mapeando a produção científica sobre infografia no Brasil	38
4.2. Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação	54
4.3. Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística	74
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE A: Termo de consentimento	108
APÊNDICE B: Questionário caracterização sujeitos de pesquisa	109
APÊNDICE C: Questionário informações referentes ao infográfico Violência Urbana	110
APÊNDICE D: Infográfico Violência Urbana	112

1. APRESENTAÇÃO

Na contemporaneidade, diante dos avanços científicos e tecnológicos, grande quantidade de informações encontra-se disponível ao acesso da população. A disseminação da internet e das tecnologias digitais possibilitam que essas sejam veiculadas em diversos meios como o computador e o celular, contribuindo para que tenhamos um maior leque de opções para acessá-las. Entretanto, as formas como as informações são divulgadas, muitas vezes, acabam dificultando a compreensão do leitor sobre o conteúdo que a notícia descreve.

Nesse sentido, os veículos de comunicação têm utilizado diferentes recursos para resumir e apresentar grande quantidade de informações. Um desses, é a infografia, que por meio de texto verbal (escrito) e texto não verbal (gráficos, mapas, ilustrações, entre outras imagens), busca apresentar a informação de forma visivelmente atraente, dinâmica e compreensível ao leitor.

Nos infográficos, produtos da infografia, frequentemente são utilizados gráficos, tabelas e medidas estatísticas para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais, com objetivo de facilitar a leitura e a compreensão da informação que a notícia descreve. A exposição do cidadão, cada vez mais cedo, a estas informações estatísticas demanda do mesmo o conhecimento de conceitos estatísticos para sua leitura, interpretação, produção e comunicação. O que evidencia a importância do ensino da Estatística à formação tanto do profissional responsável pela produção da informação estatística, quanto do leitor desta.

Deste modo, na presente dissertação procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: Como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas? Consideramos informações midiáticas as informações veiculadas pelos meios de comunicação em massa, por meio das mídias jornalísticas impressa e digital. Nessas a infografia é utilizada com o intuito de informar ao leitor um determinado fato sobre algum segmento social, utilizando-se de gráficos estatísticos.

Na infografia com gráficos as informações estatísticas são apresentadas em *layouts* com uma série de representações visuais (signos¹): elementos – barras, linhas, círculos, títulos, rótulos, plano de fundo; e marcas – cores, texturas,

¹ Peirce (2005) conceitua o termo signo como a representação de um objeto, seja ele perceptível ou apenas imaginável, ou mesmo inimaginável num certo sentido.

tamanhos, orientações, entre outras. A organização desses elementos e marcas, por vezes, pode influenciar a percepção² e o processamento de informações visuais, facilitando ou dificultando a compreensão da informação estatística por parte do leitor.

Posto isto, para subsidiar esta investigação buscamos aporte em duas teorias: Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais proposta por Stephen Michael Kosslyn (1985) e a Semiótica Geral cunhada por Charles Sanders Peirce (2005). A primeira apresenta propriedades para elaboração de gráficos estatísticos, de modo a priorizar as capacidades de percepção, memória e habilidades conceituais do leitor, contribuindo à compreensão da informação estatística comunicada nos mesmos; a segunda propõe o estudo de todos os signos inerentes as linguagens e dos pensamentos, como formas de percepção dos signos na consciência³, em termos da classificação de três categorias universais: Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Além disso, mantemos um diálogo com pesquisadores da Educação Estatística que defendem o ensino da Estatística, desde a Educação Básica, visando a formação de cidadãos mais preparados para compreender, comparar, criticar, produzir e comunicar as informações baseadas em dados estatísticos.

Com o objetivo de orientar o leitor organizamos a presente dissertação em cinco capítulos, sendo este uma breve apresentação da temática e da estruturação da escrita. No segundo capítulo apontamos o caminhar da pesquisa: as vivências que me⁴ perpassaram enquanto observadora/pesquisadora ao encontro da temática de pesquisa; bem como os objetivos e o delineamento desta investigação. Em tal delineamento apenas indicamos os procedimentos metodológicos adotados na análise dos dados, os quais serão explicados detalhadamente no contexto em que se inserem, dentro de cada artigo que integram a presente dissertação.

No terceiro capítulo realizamos um diálogo com pesquisadores da Educação Estatística, justificando a abordagem desta pesquisa e argumentando a importância do conhecimento de conceitos estatísticos à formação do profissional produtor de

² De acordo com Santaella (2012), percepção é a tradução da representação de um objeto (signo) percebido em um pensamento na consciência.

³ Peirce (2005) define consciência como lugar onde interagem as diferentes formas de pensamento. Sendo um pensamento o modo como os signos são percebidos e processados na consciência.

⁴ Toda vez que for necessário deixar claro ao leitor a opinião, a vivência e as reflexões pessoais da autora, no decorrer do trabalho, utilizaremos a primeira pessoa do singular.

infográficos com gráficos, bem como do leitor desses. Além disso, apresentamos os fundamentos dos aportes teóricos que subsidiaram a construção desta dissertação.

No quarto capítulo apresentamos parte da revisão da literatura organizada no formato de artigo, nomeado: “Mapeando a produção científica sobre infografia no Brasil”, o qual será submetido a publicação em periódico científico. Junto a esse, discutimos os resultados da pesquisa, apresentando-os mediante dois artigos intitulados: “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação”, publicado na revista EMP, 2016; “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”, publicado na Edição Temática da RenCiMa, 2017.

Por fim, no quinto capítulo, tecemos as considerações finais sobre o desenvolvimento desta investigação. Além disso, indicamos algumas sugestões para o desenvolvimento de novas pesquisas com abordagem na visualização de informações estatísticas midiáticas, por intermédio da infografia com gráficos, atentando aos processos de construção, produção, percepção e processamento de informações.

Importante salientar que o formato de artigos adotado nesta dissertação, previsto nas normas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) acarreta na repetição de algumas partes ao longo da dissertação. Visto que certos aspectos como as teorias que embasam esta pesquisa ou a relevância da mesma precisam ser ressaltados em diferentes momentos.

2. CAMINHAR DA PESQUISA

Neste capítulo me dedico a apontar os caminhos percorridos e as vivências que me perpassaram enquanto observadora/pesquisadora ao encontro da temática de pesquisa. Movida pela curiosidade de compreender e explicar, também indico os objetivos e o delineamento desta investigação.

2.1. Encontro com a temática

Início o texto com o entendimento de que somos seres responsáveis pelos nossos desejos e que vivemos um mundo que é consequência desses (MATURANA, 2002). Assim, faço uma breve apresentação das escolhas que me guiaram ao encontro da temática de pesquisa e ao desenvolvimento desta dissertação.

Durante minha formação, desde o Ensino Básico, estudei na rede pública de ensino. Neste período, vivenciei dois momentos contraditórios, um com práticas pedagógicas que estimulavam a experimentação, discussão, construção e exploração de ambientes educacionais (biblioteca e laboratório de informática). Outro com práticas voltadas a individualidade, cópia e resolução de exercícios. Apesar de receber aprovação em todas as disciplinas, me interessavam as aulas em que podia participar de forma ativa, como as de Matemática do Ensino Fundamental, as quais trabalhávamos com atividades lúdicas.

Influenciada pelas aulas de Matemática ingressei, em 2009, no Ensino Superior no curso de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Em tal curso já vislumbrava à docência, entretanto perturbada com as práticas desenvolvidas por alguns professores, como a falta de planejamento e as relações não afetivas mantidas por esses, decidi migrar para Licenciatura em Matemática.

No período de 2012 a 2015 realizei a formação inicial em Licenciatura em Matemática na FURG, com o intuito de refletir e vivenciar outras formas do aprender e do ensinar, diferente das vivenciadas no Ensino Básico e na Engenharia. Maturana (2002) esclarece que a forma “[...] como vivermos é como educaremos, e conservaremos no viver o mundo que vivermos como educandos. E educaremos os outros com nosso viver com eles, o mundo que vivermos no conviver” (p.30).

Portanto, desde o primeiro semestre de graduação, busquei realizar uma formação reflexiva, me inserindo em projetos e grupos de estudos que visassem propostas diferenciadas para o ensinar e o aprender Matemática.

Participei do “Grupo de Estudos Interdisciplinares Arte e Matemática – GEIAM” e do “Projeto de Ensino Arte e Matemática: possibilidades interdisciplinares no ambiente educativo”. Neste projeto desenvolvíamos oficinas para estudantes da rede básica de ensino da cidade do Rio Grande. De modo a promover um espaço de reflexão e discussão sobre o uso de materiais concretos para o ensino de conceitos de Arte e de Matemática, mostrando a relação interdisciplinar presente entre essas. Fazenda et al (2009) considera a interdisciplinaridade como um motor de transformação social, no qual a comunicação, o diálogo e a parceria se constituem aspectos fundamentais para que ela ocorra. Nesta perspectiva, ação e diálogo são fundamentais. É na ação que o estudante busca o seu conhecimento, e no diálogo que aprende a aceitar-se e aceitar o outro, aprendendo na convivência com o professor e os colegas modos de viver (MATURANA, 2002).

No ano de 2012, também atuei como membro do “Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID”. Esse por sua vez, busca contribuir à formação de estudantes de graduação em licenciatura, estimulando a inserção dos mesmos no ambiente escolar e promovendo a troca de experiências entre os professores das escolas parceiras e os licenciandos. Em tal programa, junto aos professores titulares das escolas, promovíamos intervenções para o ensino da Matemática de forma lúdica à estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, de escolas da rede básica de ensino da cidade do Rio Grande.

Em 2013, ingressei no “Grupo de Pesquisa em Educação Estatística” e no “Grupo de Pesquisa em Educação a Distância e Tecnologia”. Foi a partir das discussões estabelecidas nesses grupos que passei a refletir sobre a importância do ensino de conceitos estatísticos à formação do cidadão, bem como a contribuição das tecnologias digitais na articulação de tais conceitos. Lopes (1998) considera que o trabalho crítico e reflexivo com a Estatística, possa levar o estudante a repensar seu modo de ver a vida. Nesta linha de pensamento, a utilização das tecnologias digitais, aliadas ao ensino da Estatística, podem potencializar a aprendizagem dos estudantes, uma vez que “[...] fazem emergir novas formas de aprender fundamentadas muito mais nos sentidos, sentimentos e emoções” (LOPES, 2005, p.34).

A participação, neste mesmo ano, no projeto de ensino “Tratamento da Informação no Ensino Básico” e no projeto de pesquisa “Contribuição das Tecnologias Digitais na Construção dos Conceitos Estatísticos: um olhar sobre a Educação Básica”, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), também contribuíram para reflexões acerca do desenvolvimento de propostas pedagógicas que potencializassem o ensino da Estatística por intermédio de tecnologias digitais. Em tais projetos, planejávamos propostas pedagógicas que pudessem promover o ensino de conceitos Estatísticos para estudantes do Ensino Fundamental.

Em 2014, fui bolsista do “Programa Novos Talentos”, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esse visava aproximar cursos de graduação e pós-graduação à Educação Básica, promovendo atividades extracurriculares em ambientes educacionais como laboratórios e bibliotecas, no contra turno a aula ou período de férias. As ações do referido programa visavam contribuir à formação de professores e estudantes, disseminando o conhecimento científico e a melhoria do ensino de ciências nas escolas.

Com base em uma das ações planejadas neste programa, no 1º semestre de 2015, elaborei meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Da teoria à prática: uma proposta pedagógica para o ensino da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental”⁵. Na realização desta proposta pedagógica buscamos promover o ensino de conceitos estatísticos à estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede básica municipal da cidade do Rio Grande, estimulando a experimentação e a construção dos conhecimentos, por meio de material concreto e tecnologias digitais.

Na referida proposta, os estudantes puderam vivenciar os processos de uma pesquisa, desde a escolha do assunto até a comunicação dos dados em cartazes digitais, semelhantes as infografias. Diante do interesse dos estudantes na construção e na leitura dos cartazes, passei a observar os diferentes recursos utilizados para comunicar as informações nas mídias impressa e digital. Com isso, constatei o uso frequente da infografia com gráficos em propagandas, manuais,

⁵ Um recorte deste trabalho, intitulado “Material concreto e tecnologias digitais: possibilidades para o ensino e a aprendizagem da Estatística” estará disponível na Revista Polyphonia, v.28, nº2.

pesquisas eleitorais e científicas, entre outras. Vale destacar, que foi durante o desenvolvimento desta proposta que emergiu o tema desta investigação, infografia.

Com o intuito de aproximar este tema da Educação Estatística, surgiu a seguinte questão de pesquisa: Como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas? A partir dessa ingressei, no primeiro semestre de 2016, no PPGEC na qualidade de mestranda.

2.2. Objetivos e delineamento da investigação

Movida pela “[...] curiosidade sob a forma do desejo ou paixão pelo explicar” (MATURANA, 2001, p.132) busquei compreender e gerar explicações para o questionamento “Como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas?” estabelecendo os seguintes objetivos específicos:

- Investigar a abordagem da infografia nas diferentes áreas do conhecimento;
- Compreender as percepções de estudantes, do Ensino Superior, sobre a comunicação de informações divulgadas em um infográfico com gráficos;
- Investigar como as representações visuais (signos) de um infográfico com gráficos influenciam (facilitando ou dificultando) a compreensão da informação estatística midiática.

A fim de satisfazer tais objetivos, inicialmente estabelecemos um diálogo com pesquisadores da área da Educação Estatística, que defendem o ensino da Estatística desde a Educação Básica, e teóricos que discutem a percepção e o processamento de informações visuais. Posteriormente, como parte integrante desta revisão da literatura, realizamos um mapeamento das produções científicas sobre infografia no Brasil, o qual será apresentado em formato de artigo.

No artigo “Mapeando a produção científica sobre infografia no Brasil” elaboramos um levantamento das pesquisas sobre infografia realizadas no Brasil, recortando as produções publicadas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

(BDTD)⁶, entre o intervalo de 2006 a 2016. Neste artigo objetivamos investigar a abordagem da infografia nas diferentes áreas do conhecimento, revelando as tendências de estudo, o período e a região do país com maior índice de produções, as principais instituições e áreas de pesquisa, bem como o foco da temática investigada. No tratamento dos dados quantitativos empregamos recursos da Estatística Descritiva (SAMÁ; SILVA, 2011) e (LEVIN; FOX, 2012) e na apreciação dos dados qualitativos, utilizamos a Análise de Conteúdo na perspectiva da Análise Temática (BARDIN, 2009) e (MINAYO, 2001; 2006). Este artigo será submetido a publicação em periódico científico.

Na sequência passamos a definição da amostragem e construção do instrumento de coleta de dados. Na seleção da amostragem por conveniência, colaboraram com a pesquisa 37 estudantes do Ensino Superior, que já haviam cursado as disciplinas de Estatística Descritiva, 18 de Licenciatura em Matemática e 19 de Bacharelado em Administração.

A escolha desses sujeitos ocorreu devido a importância dos futuros professores de Matemática, vislumbrarem a necessidade da promoção de conhecimentos estatísticos a formação do estudante da Educação Básica. Lopes (2008) assegura a necessidade atribuímos ao “[...] ensino da Matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas” (p.58), uma vez que o cidadão fica exposto a diversas informações estatísticas veiculadas nas mídias.

Na área da Administração os infográficos são utilizados com frequência em diversos setores empresariais, com distintas aplicações. Podemos citar por exemplo, os infográficos que mostram a evolução de um produto, os balances financeiros, as recomendações de higiene e segurança, bem como os de *marketing* que descrevem as especificidades técnica de um produto, instruções e recomendações de uso, entre outros (GARCIA, 2014). Dessa forma, emerge a necessidade dos estudantes de Administração, futuros profissionais que atuarão em empresas na leitura, análise, e produção de relatórios, compreenderem e elaborarem infografias que transmitam as informações de modo efetivo.

⁶ Disponível em <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 12/jun. 2016.

Logo após, buscamos em versões digitais de revistas sobre curiosidades culturais e científicas, infográficos que apresentassem informações por meio de técnicas estatísticas (gráficos, tabelas, medidas estatísticas, entre outras formas de resumir e organizar dados). Consideramos nesta busca temas relevantes que pudessem despertar o interesse do leitor, bem como a forma de apresentação da informação com predominância de representações visuais (signos) com elementos gráficos (barras, setores, linhas e etc.) e marcas (cores, letras e destaques) que chamassem a atenção.

Assim, selecionamos o infográfico intitulado Violência Urbana (Figura 01), publicado na edição 332 no mês de maio de 2014, da revista Superinteressante. O mesmo foi premiado, no ano de 2015, como um dos melhores infográficos dentre dez publicados na referida revista. O infográfico apresenta entre outras informações estatísticas, a relação de violência entre países da América Latina e estados brasileiros, índices de porte e posse de armas de fogo, e taxas de mortes por essas.

Figura 01: Infográfico Violência Urbana

que talvez tivessem esquecido ou ignorado. No primeiro questionário elaboramos cinco questões (Apêndice B) a fim de caracterizar os sujeitos pesquisados, e no segundo, 20 questões (Apêndice C) a respeito das informações estatísticas apresentadas no infográfico escolhido.

A coleta dos dados inquiridos nos questionários, aconteceu no final do primeiro semestre de 2016. Inicialmente disponibilizamos aos estudantes o questionário para caracterizar os sujeitos da pesquisa e investigar os conhecimentos prévios dos mesmos sobre a infografia. Na sequência, entregamos o infográfico impresso, Violência Urbana, seguido das questões a respeito das informações estatísticas apresentadas nesse. Finalizada a coleta, os dados foram organizados em planilha eletrônica, para posteriormente serem tratados.

O tratamento dos dados e discussão dos resultados da pesquisa são apresentados mediante dois artigos intitulados: “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação”; “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”. Os procedimentos metodológicos adotados em cada um dos artigos, são explicados detalhadamente no contexto que se insere no quarto capítulo.

No artigo “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação”, o qual foi publicado na revista Educação Matemática e Pesquisa (EMP)⁸, vol. 18, n. 3, 2016, analisamos as percepções de estudantes, do Ensino Superior, após a leitura do infográfico Violência Urbana. Com isso, objetivamos compreender as percepções destes estudantes sobre a comunicação das informações divulgadas no infográfico com gráficos. Realizamos a análise destas percepções com abordagem qualitativa da Análise de Conteúdo, na perspectiva da Análise Temática (BARDIN, 2009) e (MINAYO, 2001; 2006) e aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais proposta por Kosslyn (1985).

No artigo “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”, publicado na Edição Temática de Educação Estatística da Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RenCiMa), de 2017, objetivamos compreender como as representações visuais (signos) de um

⁸ A versão completa do artigo “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação” encontra-se disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31491>>.

infográfico com gráficos influenciam (facilitando ou dificultando) a compreensão da informação estatística midiática. Para tal, realizamos uma análise semiótica das percepções, de estudantes do Ensino Superior, sobre os signos arranjados no infográfico Violência Urbana. Para subsidiar a análise, buscamos aporte na Semiótica Geral, Teoria cunhada por Peirce (2005). Esta indica uma classificação dos signos e dos pensamentos como formas de percepção dos signos na consciência, em termos de três categorias universais: Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Nesta análise, partimos da percepção dos signos revelados nas respostas, dos sujeitos de pesquisa, as questões abertas do questionário sobre as informações comunicadas no referido infográfico.

Neste capítulo, narrei os caminhos percorridos e as vivências que me constituíram observadora/pesquisadora ao encontro da temática de pesquisa, bem como apresentamos os objetivos e o delineamento desta investigação. No próximo capítulo, realizaremos um diálogo com pesquisadores da Educação Estatística, justificando a abordagem desta pesquisa e argumentando a importância do conhecimento de conceitos estatísticos tanto à formação do profissional produtor de infográficos com gráficos, quanto do leitor desses. Além disso, apresentaremos os fundamentos dos aportes teóricos que subsidiaram as análises desta dissertação.

3. DIÁLOGO COM OUTROS AUTORES

Os caminhos de uma pesquisa não são lineares, no percurso da investigação surge uma diversidade de possibilidades a trilhar. Neste processo o pesquisador deve estar aberto a novas perspectivas, percebendo e adotando aquela que melhor satisfaça seus objetivos de investigação. Para Maturana (2001), a ciência, como domínio cognitivo, muda ao modificarem as perguntas que o observador faz e as explicações que aceita, no domínio de experiências do fluir do seu viver. Ainda para o autor, um observador se constitui um cientista, quando o critério de validação das explicações científicas, são aceitas por outros cientistas, membros de uma comunidade científica, através da linguagem consensual.

Assim, apresentamos neste capítulo, o diálogo com pesquisadores e teóricos que possibilitaram trilharmos em direção da compreensão e da explicação de como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas. Abordaremos no primeiro subcapítulo a importância do conhecimento de conceitos estatísticos à formação do profissional produtor de infográficos com gráficos e do leitor desses, justificando a relevância desta pesquisa para área da Educação em Ciências.

Na sequência, apresentaremos os aportes teóricos que subsidiaram a construção desta dissertação, organizando-os em dois subcapítulos: 3.2 – Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais (KOSSLYN, 1985), a qual subsidiou a elaboração do segundo artigo intitulado “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação”; 3.3 – Semiótica Geral (PEIRCE, 2005), que serviu de aporte para o desenvolvimento do terceiro artigo nomeado “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”. Esses artigos estão estruturados no quarto capítulo, junto com parte desta revisão da literatura, a respeito do mapeamento das produções científicas sobre infografia.

3.1. Conhecimento estatístico a serviço da compreensão de informações estatísticas midiáticas

A Estatística é conhecida hoje nas mais diversas áreas do conhecimento. O amplo acesso a informação e o avanço das tecnologias digitais, demandam a aplicabilidade desta ciência em diferentes campos das pesquisas científicas para organização, leitura, interpretação, análise e comunicação de dados. Para Carvalho (2001) na sociedade contemporânea

[...] ter conhecimentos Estatísticos tornou-se uma inevitabilidade para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa, tanto em decisões individuais como coletivas, e esta necessidade não é exclusiva dos adultos, uma vez que tanto os adultos como as crianças estão expostos a dados estatísticos (CARVALHO, 2001, p.18).

À vista disso, consideramos a necessidade de o conhecimento estatístico ser utilizado a serviço do cidadão na compreensão de informações estatísticas midiáticas, contribuindo tanto à formação do profissional produtor de infográficos com gráficos, quanto do leitor desses. Santos (2006) salienta, que as mensagens divulgadas pelos meios de comunicação em massa penetram em todas as esferas da vida social não apenas com caráter informativo, mas também difundindo e influenciando a maneira de se comportar, organizar a vida cotidiana e a intensidade do consumismo.

Nesse sentido, as técnicas estatísticas, frequentemente utilizadas nas mídias para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais, devem ser produzidas de modo a facilitar a leitura e a compreensão da informação que a notícia descreve. Para isso, é preciso que o profissional responsável pela produção de informações estatísticas, apresentadas em infográficos com gráficos, tenha vivenciado o ensino da Estatística ao longo de sua formação profissional, durante o Ensino Superior, de modo a desenvolver o pensamento estatístico.

Pensamento esse definido por Chance (2002) como a habilidade de pensar sobre os dados e o problema em questão: considerar a melhor forma de obter dados significativos e relevantes, relacionando-os com o contexto do problema e interpretando as conclusões em termos não estatísticos, para além do que é apresentado; ser cético com dados obtidos, revisando cada componente do processo por completo, refletindo sobre as variáveis envolvidas e adquirindo a curiosidade por outras formas de examiná-los. Para Delmas (2002) estudantes que

demonstram tais conhecimentos, também manifestam o raciocínio estatístico, pois ao aplicar, criticar, avaliar e generalizar dados estão raciocinando ideias estatísticas e atribuindo sentido a informação.

Cazorla (2002) destaca a necessidade desses conhecimentos estatísticos à formação de produtores de dados, para que “[...] possam entender melhor o que os consumidores de outras ciências querem e precisam, direcionando suas ações de acordo com essa demanda” (p.13). O desenvolvimento de tais habilidades, provenientes do desenvolvimento do pensamento estatístico, pode levar o profissional a produzir informações estatísticas e construir infográficos com gráficos atento a aplicação de técnicas estatísticas adequadas aos tipos de dados. Além disso, a organizar *layouts* com elementos e marcas que auxiliem na leitura e na compreensão da informação estatística, por parte do leitor.

Nesta perspectiva, igualmente importante, o leitor precisa se tornar apto a ler e a interpretar as informações apresentadas, por meio de gráficos e de outras técnicas estatísticas. Para isso, faz-se indispensável que o ensino da Estatística seja trabalhado desde a Educação Básica, com o intuito de promover o letramento estatístico dos estudantes. Gal (2002) define letramento estatístico⁹ como a habilidade do indivíduo em interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, bem como comunicá-las.

Delmas (2002) acrescenta, o letramento estatístico como um pré-requisito para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Visto que o pensamento estatístico é promovido quando o estudante é desafiado a aplicar o seu entendimento aos problemas do mundo real, criticando e avaliando o *layout* e as conclusões dos estudos, ou generalizando o conhecimento obtido em sala de aula para situações novas (DELMAS, 2002).

De acordo com Gal (2002), no letramento estatístico existem dois componentes inter-relacionados: componente de cognição e componente de disposição. O primeiro diz respeito a cinco elementos – alfabetização¹⁰ estatística, conhecimentos estatísticos, conhecimentos matemáticos, conhecimentos do contexto, e elaboração de questões críticas; o segundo refere-se a dois elementos –

⁹ Esse termo se refere a tradução do inglês “*literacy*”, do qual alguns pesquisadores preferem traduzi-lo para o termo literacia ou letramento. Nós, membros do Grupo de Pesquisa em Educação Estatística, adotamos em nossos estudos o letramento.

¹⁰ O termo alfabetização estatística remete a “[...] capacidade de ler informações textuais, gráficos e tabelas” (GOULART; COUTINHO, 2015, p.146).

postura crítica, e crenças e atitudes¹¹. O autor esclarece, que a existência de “falha” em algum dos elementos do componente de cognição, pode influenciar o componente de disposição provocando uma baixa crença na capacidade do estudante em ler e interpretar de forma crítica as informações estatísticas.

Logo, defendemos que o ensino da Estatística seja promovido desde o Ensino Básico, estendendo-se ao Ensino Superior, principalmente, nas áreas destinadas à formação de professores e de profissionais que atuarão na produção, organização, análise e comunicação de dados. Além disso, consideramos que a apropriação de conhecimentos estatísticos contribua à cidadania, uma vez que permite ao cidadão questionar, analisar e criticar a veracidade de acontecimentos e informações estatísticas presentes no seu cotidiano. Dessa forma, para que o ensino da Estatística auxilie os estudantes, objetivando “[...] que se tornem cidadãos críticos e ativos numa sociedade onde a compreensão da informação estatística é fundamental” (CAZORLA, 2008, p.10), faz-se necessário que as escolas se dediquem para tal propósito.

No Brasil, os conhecimentos estatísticos foram incorporados ao currículo das escolas de Educação Básica na área da Matemática, no Ensino Fundamental com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – anos iniciais (1997); anos finais (1998); e Ensino Médio (2000). No Ensino Fundamental, os conceitos estatísticos referentes a organização e apresentação de dados integram o Bloco Tratamento da Informação, e, no Ensino Médio, o Bloco Análise de Dados. A abordagem de tais conceitos é justificada pela demanda social e pela constante utilização na sociedade (BRASIL, 1998).

Além desses documentos oficiais, recentemente foi publicado, no ano de 2016, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual os conceitos de gráficos e tabelas figuram nas quatro áreas do conhecimento que o compõe – Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, e Ciências Humanas. Estas áreas recomendam o desenvolvimento de habilidades, dentre outras, de leitura, interpretação de gráficos e tabelas, de modo que os estudantes possam se apropriar desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural (BRASIL, 2016). Esses documentos reforçam a importância dos saberes estatísticos e da promoção do

¹¹ Vendramini e Brito (2001) definem atitudes como sendo “[...] uma disposição mental, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo, e que apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor” (p.60).

letramento estatístico na formação do cidadão, para que o mesmo possa compreender as informações midiáticas comunicadas por meio de gráficos e outras técnicas estatísticas.

Na Educação Básica, os conceitos estatísticos são ministrados ou por professores com formação em Pedagogia - anos iniciais, ou por professores com formação em Matemática - anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (BRASIL, 1997; 1998). Nesse sentido, Lopes e D'Ambrosio (2015) destacam a importância de futuros professores vivenciarem atividades que lhes provoquem, não apenas a aprendizagem de conteúdos estatísticos, mas, sobretudo, a reflexão sobre a diversidade de procedimentos que podem promover o letramento estatístico.

Nesse cenário, o ensino de gráficos, por meio da infografia com gráficos pode conduzir os estudantes a uma experiência positiva em relação à Estatística, viabilizando ainda a discussão de temas transversais presentes no cotidiano dos estudantes, divulgados nas mídias de comunicação impressa e digital. O planejamento, em sala de aula, de práticas pedagógicas que priorizem a leitura, a interpretação e a comunicação das informações estatísticas apresentadas em infográficos, pode potencializar a aprendizagem de conhecimentos estatísticos e matemáticos, bem como a compreensão de informações estatísticas midiáticas. Dessa forma, encorajando os estudantes a questionar, analisar e criticar a veracidade dos dados e das diferentes fontes de informação.

Ampliando o leque de possibilidades de abordagem da infografia na Educação, os estudantes podem ser instigados a produzir os dados e construir infográficos, estimulando a escolha e a aplicação de técnicas estatísticas que melhor se adequem e comuniquem os dados. Além disso, incentivando-os a organizar *layouts* com representações que contribuam a percepção e ao processamento de informações visuais, facilitando a compreensão da informação estatística.

Neste subcapítulo dialogamos com pesquisadores da Educação Estatística, argumentando a importância do conhecimento de conceitos estatísticos a serviço do cidadão na compreensão de informações estatísticas midiáticas, auxiliando na formação do profissional produtor de infográficos com gráficos e do leitor desses. Na continuação, apresentaremos os fundamentos dos aportes teóricos que discutem a percepção e o processamento de informações visuais.

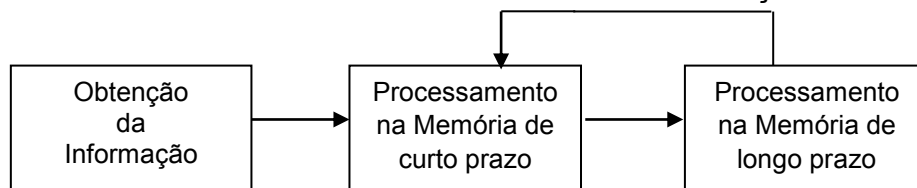
3.2. Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais de Kosslyn¹²

Stephen Michael Kosslyn, psicólogo, neurocientista e educador americano, é conhecido, principalmente, por suas contribuições com pesquisas e teorias sobre imagens mentais, na área da psicologia e neurociência cognitiva. Kosslyn (1985) em um dos seus estudos no campo da percepção visual, desenvolveu a Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, na qual propõe um esquema de análise para detectar os elementos que dificultam a compreensão da representação gráfica.

Kosslyn (1985) esclarece que uma mesma informação pode ser representada por diversas formas, que vão de desenhos de círculos divididos em fatias, a padrões de rachaduras em cascos de tartaruga. Entretanto, para o autor essas formas nem sempre serão úteis ao ser humano, uma vez que a representação visual gráfica para ser eficaz, precisa explorar as capacidades de percepção, memória e habilidades conceituais de quem a visualiza.

Nesta perspectiva, Kosslyn (1985) desenvolveu a Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, na qual divide o processamento em três fases: obtenção da informação; processamento na memória de curto prazo; e processamento na memória de longo prazo (Figura 02). Na sequência, apresentaremos cada uma delas.

Figura 02: Fases do Processamento Humano de Informações Visuais Kosslyn



Fonte: Kosslyn (1985)

Obtenção da informação: ao visualizarmos um gráfico, a luz que é refletida a partir da imagem do mesmo, atinge a retina e se converte em um padrão de impulsos neurais que vão dos olhos para o cérebro. Estes impulsos são inicialmente processados para detectar os padrões de linhas, cores e texturas, que são simplesmente vistas como padrões visuais e não semanticamente interpretados,

¹² Esta é uma tradução livre de *Graphics and human information processing*, cunhada por Kosslyn (1985).

formando um esboço visual, pré-semântico. Neste processo de detecção dos padrões visuais, o olho e o cérebro são sensíveis à diferença de propriedades visuais como espessura, orientação, tonalidade, intensidade, textura, tamanho, entre outras. Sendo percebidas mais facilmente as grandes diferenças, linhas grossas, cores brilhantes e barras largas, em comparado as mais sutis.

Para que os elementos e marcas sejam percebidos é preciso que obedeçam a um tamanho mínimo em uma representação visual, por exemplo, as legendas em um gráfico de barras, devem ter uma proporção mínima de afastamento entre si, de modo a evitar que fiquem sobrepostas umas às outras. Em contrapartida, algumas informações como o plano de fundo e as linhas das grades internas, não devem ser mais visíveis que os seus componentes e que as linhas das variáveis, respectivamente.

A combinação de variação de mais de uma propriedade em uma marca, possibilita a comunicação de grande quantidade de informações na mesma. Entretanto, a utilização de algumas variações pode não ser adequada para comunicar uma determinada informação. Um exemplo disso é a utilização da variação progressiva de cores para indicar quantidades. As diferenças de tonalidades não conseguem expressar algo mais, como aconteceria com a mudança de proporcionalidade entre um ponto com tamanho menor e outro maior.

As impressões visuais nem sempre são uma função linear dos parâmetros físicos dos estímulos¹³, podendo promover, no leitor, uma percepção distorcida dos padrões visuais. Um exemplo clássico de distorção pode ocorrer na percepção das dimensões visuais da área, que são muitas vezes subestimadas, produzindo uma falsa percepção.

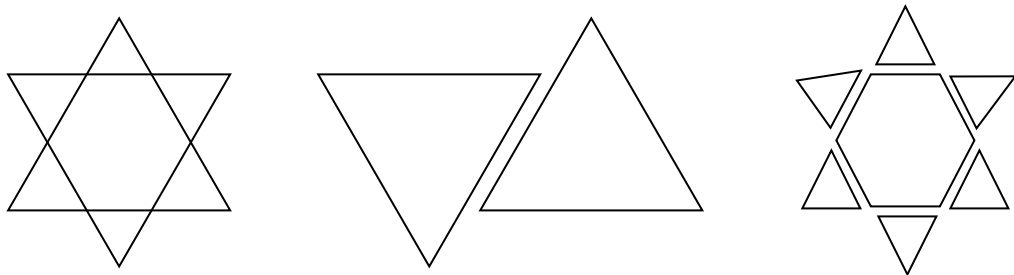
Diante disso, é preciso que o profissional responsável pela produção da informação construa gráficos, de modo que o sistema visual do leitor perceba primeiramente a informação mais relevante. O destaque de uma determinada marca em um elemento, pode enfatizar uma informação correta ou resultar em uma interferência de informações estranhas, influenciando o leitor a uma percepção distorcida da informação.

¹³ Kosslyn (1985) define estímulo como algo externo, que ao ser detectado pelo sistema sensorial (visão, audição, toque, gosto, etc.) é decodificado e interpretado, produzindo uma resposta no organismo.

Processamento na memória de curto prazo: nesta segunda fase do Processamento Humano de Informações Visuais, também chamada de “memória de trabalho”, acontece a organização da representação visual em unidades de percepção. Nestas são formados os padrões visuais, que podem ser reorganizados e reinterpretados de várias maneiras, mas com um certo esforço mental. Para exemplificar esse esforço Kosslyn (1985) propõe a observação da estrela de David (Figura 03).

Conforme os princípios de agrupamento que serão explicados na sequência, esta estrela na sua forma visual, será normalmente organizada em dois triângulos sobrepostos. Entretanto, se quisermos visualizar um hexágono com seis triângulos pequenos no seu entorno, será necessário um esforço para reorganizá-lo mentalmente. Esta percepção consciente da informação é uma característica marcante da memória de curto prazo.

Figura 03: Exemplo de esboços visuais da estrela de Davi



Fonte: Kosslyn (1985)

A memória de curto prazo dispõe de uma capacidade limitada para o armazenamento de informações. Cerca de apenas quatro unidades de percepção podem ser realizadas ao mesmo tempo por esta memória. As informações que não conseguem ser armazenadas nessa, são chamadas de transitórias devido ao fato de durarem por um tempo curto de segundos. Podemos observar isso, ao mentalizarmos um número de telefone pela primeira vez e tentarmos lembrar minutos depois.

A limitação da memória de curto prazo pode explicar a razão pela qual um leitor durante o processamento de informações visuais, de um gráfico com muitos dados, tem dificuldade em tornar relevante uma informação. Pois demanda um número de detalhes maior que a capacidade da memória, exigindo do leitor uma árdua tarefa de memorização.

Nesse sentido, Kosslyn (1985) adota quatro princípios de agrupamento que foram estudados pela escola de Psicologia Gestalt¹⁴, em 1912, de modo a orientar a forma mais adequada de agrupar elementos e marcas formando padrões de unidades de percepção:

Proximidade – elementos e marcas que estão juntos tendem a se aproximar. Por exemplo, “xxx xxx” é percebido como dois grupos, e não seis “x”. Em um gráfico este princípio pode ser utilizado para ajudar o leitor a fazer associações dos rótulos com as escalas, das legendas com as barras, entre outros. De modo a facilitar a comparação das barras que estão muito próximas, em um gráfico de barras, formando um mesmo grupo.

Boa continuação – elementos e marcas que sugerem uma linha continua tendem a se agrupar. Por exemplo, uma linha pontilhada como a que segue “-----” é vista como uma unidade de percepção, um traço grande, e não dez “-” traços menores separados. Em um gráfico de linhas este princípio pode ser utilizado para dar continuidade a uma linha colocando o rótulo ao final da sua extremidade. Já no gráfico de barras, a organização das barras formando uma linha crescente ou decrescente, auxiliará na compreensão da informação.

Semelhança – elementos e marcas semelhantes em sua estrutura tendem a se agrupar. Por exemplo, “oooll”, é visto como dois grupos “ooo” e “ll”. Em um gráfico este princípio pode ser utilizado para marcar com cores ou símbolos as legendas e outros elementos de um gráfico de linhas, barras e setores. Possibilitando ao leitor fazer a associação do rótulo com o seu respectivo elemento.

Destino comum – elementos e marcas que parecem ir na mesma direção tendem a se agrupar. Em um gráfico de linhas, as linhas que apresentam um comportamento paralelo são mais facilmente compreendidas que as linhas que estiverem perpendiculares ou cruzadas, pois as linhas paralelas serão agrupadas em uma única unidade.

¹⁴ A Psicologia Gestalt surgiu no século XIX na Europa como uma importante teoria sobre o comportamento humano, com tema central na percepção. Para os gestaltista, entre o estímulo que o meio fornece e a resposta do indivíduo, encontra-se o processo de percepção, sendo as condições que alteram a percepção do estímulo, por exemplo o que indivíduo percebe e como percebe, necessárias a compreensão do comportamento (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2001).

Dessa forma, ao construir um gráfico é necessário que o produtor esteja atento a organização das unidades de percepção, de modo a não exigir do leitor mais que o limite da capacidade de memória.

Processamento na memória de longo prazo: esta terceira e última fase do Processamento Humano de Informações Visuais desempenha a função de repositório de todo o conhecimento. Diferentemente da memória de curto prazo, nesta não há uma capacidade limitada de armazenamento da informação. Para que um leitor possa reconhecer, interpretar e compreender um determinado estímulo é necessário que o mesmo disponibilize e localize conhecimentos relevantes e adequados sobre o estímulo na memória de longo prazo.

O processamento de informações apresentadas em gráficos dependerá do conhecimento que o leitor possui a respeito desses na memória de longo prazo. O reconhecimento de um tipo de gráfico específico, dos elementos que o constituem e das suas inter-relações, será um passo crítico para um leitor que nunca o tenha visto, pois não estará na sua estrutura cognitiva¹⁵. Sem o acesso a este conhecimento armazenado, o leitor não saberá relacionar os pontos em dois eixos ou comparar áreas de dois setores circulares, conseqüentemente terá dificuldade na compreensão da informação.

Além disso, um padrão visual não pode ser ambíguo, isto é, um determinado estímulo não pode levar o leitor a acessar mais de uma memória armazenada, pois este pode ter uma interpretação e acessar informações inadequadas. O gráfico deve ser construído, de modo a facilitar o contato do leitor com a informação relevante, levando-o a acessar somente o conjunto apropriado de informações armazenadas, uma vez que parte do processo de compreensão envolve inferências sobre a entrada do estímulo no sistema cognitivo. Esta inferência, será feita pelo leitor a partir da sua impressão visual, que estará baseada no gráfico.

Depois do reconhecimento dos elementos do gráfico e das relações entre eles, precisará tirar suas próprias conclusões. Por vezes, os padrões podem induzir o leitor a conclusões erradas, por exemplo, se uma linha sugere uma ascensão rápida ou superficial, esse pode interpretar a informação como sendo consciente,

¹⁵ Entendemos como estrutura cognitiva os conhecimentos, saberes e ideias sobre determinado assunto, disciplina ou mesmo os pensamentos de um indivíduo, organizados e armazenados na memória de longo prazo.

mesmo que os dados expressem uma história diferente. A manipulação na construção dos gráficos pode enfatizar, mascarar e produzir informações distorcidas, levando o leitor a fazer inferências sobre o conteúdo da informação.

Vale destacarmos, a importância de cada uma destas fases do Processamento Humano de Informações Visuais e do respeito as suas limitações na construção de gráficos. No entanto, ainda precisamos levar em consideração a adequação do formato do tipo de gráfico aos dados a serem comunicados e a finalidade do mesmo, de modo a facilitar a compreensão do leitor.

Os gráficos podem ser utilizados para três funções básicas: comunicação, análise e armazenamento, sendo um determinado formato mais adequado para transmitir um tipo de informação, dada a forma como nós interpretamos os padrões visuais. Os gráficos de linhas, por possibilitarem a percepção do padrão de linhas como uma unidade única, são melhores para descrever as tendências e interações dos dados. Na maioria das vezes, as barras não formam grupos de percepção, sendo melhores para representar os valores dos pontos individuais. Assim, na escolha do gráfico precisamos considerar a finalidade de cada um e a adequação a informação a ser comunicada.

Neste subcapítulo aprofundamos a Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais proposta por Kosslyn (1985). No próximo abordaremos a Semiótica Geral cunhada por Peirce (2005).

3.3. Semiótica Geral de Peirce

No século XX nasceram duas ciências da Linguagem: Linguística, que tem como escopo a linguagem verbal, ocupando-se do estudo da língua nativa na forma oral e/ou escrita; e a Semiótica, com o propósito do estudo de toda e qualquer linguagem, seja na forma escrita, oral, visual, musical, gestual, etc.. De acordo com Santaella (2012), a definição da palavra Semiótica tem origem na raiz grega, em que *semeion* corresponde a signo. Sendo esta, a ciência que estuda todos os signos inerentes as linguagens. Podendo ser um signo desde a representação de objetos concretos, como fotografias, até os mais abstratos, como sentimentos e sensações.

Segundo Santaella (2012), a Semiótica é a ciência mais jovem a despontar no horizonte das chamadas ciências humanas, originando-se, quase simultaneamente no século XX, em três vertentes: União Soviética – Semiótica Russa ou Cultural;

Europa Ocidental – Semiologia Saussureana; Estados Unidos da América – Semiótica Geral ou Teoria Geral dos Signos.

Dentre estas vertentes, a Semiologia Saussureana e a Semiótica Russa, se utilizam de fundamentos da linguística advindos de outras teorias, como da Comunicação e Informação, Semântica, Antropologia e Simbologia. Sendo estas, consideradas teorias frágeis, uma vez que lhes falta fundamentação “[...] teórica consistente e homogênea capaz de plantar uma ciência Semiótica a partir de raízes próprias” (SANTAELLA, 2012, p.17). Em contraponto a estas duas vertentes, nos Estados Unidos, Charles Sanders Peirce inaugurava a Semiótica Geral, sustentado na lógica e na fenomenologia.

Peirce foi um cientista, lógico e filósofo, que desenvolveu estudos nas mais diversas áreas do conhecimento, buscando compreender e explicar todos os signos inerentes a vida humana e a forma como esses aparecem a consciência. Os registros dos manuscritos, que deram origem a Semiótica Geral, foram refutados e reformulados por Peirce durante todo o período de sua vida (1839-1914). Sendo publicados somente décadas após sua morte, devido a esforços de pesquisadores norte-americanos. Santaella (2012) atribuí a demora na divulgação desta teoria, ao seu alto teor de complexidade e originalidade, demandando uma decifração cuidadosa dos fundamentos.

Nesse sentido, na Semiótica Geral, Peirce (2005) estabelece uma classificação dos signos e dos pensamentos como formas de percepção dos signos, em termos de três categorias universais intituladas: Primeridade, Secundidade e Terceridade. A classificação dos signos é sistematizada no que concerne as relações¹⁶ entre: o signo¹⁷ ou representâmen (representação do objeto); os objetos (qualquer coisa que seja representada pelo signo); e o interpretante (signo criado na consciência).

Primeridade – o signo relaciona-se consigo mesmo “[...] no seu modo de ser, aspecto ou aparência (isto é, a maneira como aparece)” (SANTAELLA, 2012, p.13), podendo ser dividido em: Quali-signo – signo é uma mera qualidade primária,

¹⁶ Esta classificação do signo com relação ao próprio signo, ao objeto e ao interpretante corresponde as três tricotomias gerais da Semiótica Geral, que tomadas em conjunto dividem todas as relações triádicas em dez classes. Neste estudo nos dedicamos apenas a estas três tricotomias gerais.

¹⁷ Nesta escrita adotaremos a terminologia signo quando nos referirmos a representação visual do objeto.

possibilidade de representar algo (exemplo cores, formas, linhas e tamanhos); Sin-signo – signo é uma coisa ou um evento existente com representação real, a partir do agrupamento de qualidades primárias (ex. a junção da forma arredondada com a cor verde formando o signo que representa a fruta limão); Legi-signo – signo é uma lei geral convencionada socialmente, normalmente estabelecida pelos homens (ex. representação do sentimento de amor através do signo de um coração vermelho).

Secundidade – o signo relaciona-se com o objeto, podendo ser classificado como: Ícone – signo que apresenta semelhanças qualitativas com o objeto a que se refere, em virtude das qualidades que o constitui (ex. fotografia); Índice – signo que estabelece uma relação de existência real com o objeto indicando algo, por meio da associação e da experiência do leitor (ex. pegadas na área indicam que alguém passou pelo local); Símbolo – signo que se refere a um objeto que é uma lei, através da associação de ideias gerais que fazem com que o símbolo seja interpretado como se referindo aquele objeto e não outro (ex. palavras).

Terceiridade – o signo relaciona-se com o interpretante, podendo ser classificado em: Rema – é um signo que produz no seu interpretante uma impressão, possibilidade qualitativa de representar este ou aquele objeto; Dicente – atualização do signo que passa a ser para seu interpretante um signo de existência real, através da observação e da experiência; Argumento – é um signo que para seu interpretante é signo de lei e convenção, signo que produz raciocínio lógico e interpretação sobre o mundo. Conforme Peirce (2005), é nesta relação entre o signo e o interpretante (signo criado na consciência), que acontece a cognição.

Nesta Teoria Peirce (2005) também definiu as categorias universais Primeridade, Secundidade e Terceridade em “[...] modos de operação do pensamento-signo que se processam na consciência” (SANTAELLA, 2012, p.9). Isto é, ao perceber um signo, este será traduzido em um pensamento na consciência, sendo este pensamento classificado em:

Primeiridade – pensamento imediato das primeiras impressões dos signos. A materialidade do signo é percebida em caráter das qualidades, sensações e impressões primárias como uma mera possibilidade (quali-signos). O signo remete inicialmente a um ícone, manifestando semelhanças com qualquer objeto, sem que

haja uma identificação do mesmo. A tradução do signo em interpretante produz na consciência um rema, uma informação desprovida de cultura e de conhecimento, que ainda não pode ser interpretada.

Secundidade – pensamento de conflito na identificação e interpretação do signo. O signo deixa de ser possibilidade e passa a ser identificado como um sin-signo, por meio da experiência do leitor e da associação das qualidades, sensações e impressões primárias. Com referência ao objeto o signo estabelece uma relação de continuidade, indicando algo para alguém (índice). Na consciência o interpretante traduz o signo como um signo de existência real, discente.

Terceiridade – pensamento de cognição em que ocorre a compreensão da informação. O signo é percebido como um legi-signo, em função de ser um signo convencionado socialmente para representar aquele e não outro objeto (símbolo). No interpretante este signo produz um argumento, construindo um raciocínio lógico, uma interpretação e compreensão.

Neste capítulo, argumentamos a importância do conhecimento de conceitos estatísticos a serviço do cidadão na compreensão de informações estatísticas midiáticas, bem como apresentamos os fundamentos dos aportes teóricos que subsidiaram as análises desenvolvidas na presente investigação. Na sequência, discutiremos os resultados da pesquisa, apresentando-os mediante a organização de três artigos.

4. PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

A relevância de uma pesquisa científica não consiste simplesmente no emprego adequado de técnicas de análise ou da fundamentação teórica consistente, mas também da busca de compreensões e explicações a questionamentos que sejam significativos ao pesquisador e a comunidade científica. Em se tratando da comunicação da informação estatística midiática em infográficos com gráficos, temática de pesquisa discutida na presente dissertação, consideramos a magnitude de nossa produção, uma vez que a divulgação científica sobre o ensino de Estatística tem sido crescente. Com isso, nos propomos a organizar as análises e os resultados obtidos na construção desta investigação no formato de artigos, no intuito de viabilizar a divulgação em periódicos científicos.

Nos próximos três subcapítulos apresentaremos os artigos¹⁸ intitulados: 4.1 – “Mapeando a produção científica sobre infografia no Brasil”, o qual será submetido a publicação em periódico científico; 4.2 – “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação”, publicado na revista EMP, 2016; 4.3 – “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”, publicado na Edição Temática da RenCiMa, 2017.

¹⁸ Para orientar o leitor as seções que compõe cada um dos três artigos são indicadas em números romanos seguido do título da seção, exemplo, “I) Introdução”. Ao final de cada um dos artigos apresentamos a lista de referências consultadas na produção do mesmo. A lista de referências completa da dissertação esta organizada no sexto capítulo.

4.1. Mapeando a produção científica sobre infografia no Brasil

Resumo

No presente artigo apresentamos o mapeamento das pesquisas sobre infografia realizadas no Brasil. Para tal organizamos o *corpus* a partir da recuperação das produções científicas divulgadas na BDTD, entre o intervalo de 2006 a 2016. Com isso, objetivamos investigar a abordagem da infografia nas diferentes áreas do conhecimento, revelando as tendências de estudo, o período e a região do país com maior índice de produções, as principais instituições e áreas de pesquisa, bem como o foco da temática investigada. Na análise quantitativa dos dados empregamos recursos da Estatística Descritiva, na análise qualitativa a Análise de Conteúdo, na perspectiva da Análise Temática. Com base nas análises verificamos um número maior de produções sobre a infografia nas áreas da Comunicação e Artes, e um baixo índice de publicações na Educação. Constatamos, também, como abordagem deste tema, pesquisas que investigam a leitura, a retextualização e construção de infográficos.

Palavras-chave: Mapeamento; Produções científicas; Infografia; Educação.

1) Introdução

A necessidade de o homem compreender e ser compreendido no mundo originou uma das características mais marcantes da evolução humana, a comunicação através da linguagem. As diferentes linguagens – corporal, oral, visual, etc. – possibilitaram uma multiplicidade de caminhos para nos comunicarmos. Nas mídias impressa e digital, os veículos de comunicação têm adotado cada vez mais a linguagem visual, no intuito de tornar a informação visivelmente mais atraente, dinâmica e de fácil apreensão aos olhos do leitor.

Nessa lógica, um recurso que vem sendo utilizado para comunicar a informação estatística é a infografia com gráficos, a qual busca apresentar a informação, por meio de texto verbal no formato escrito e texto não verbal com gráficos estatísticos. A compreensão de um texto não verbal, apresentado no formato de um gráfico estatístico, assim como a de um texto verbal, apresentado no formato escrito, depende tanto da forma como o mesmo está construído, quanto dos conhecimentos que o leitor possui sobre esse.

Nesse sentido, objetivamos apresentar o mapeamento da divulgação científica, em pesquisas de teses e dissertações sobre infografia, produzidas no Brasil. Com isso, buscamos investigar a abordagem da infografia nas diferentes

áreas do conhecimento, revelando a tendência dos estudos, o período e a região do país com maior índice de produções, as principais instituições e áreas de pesquisa, bem como o foco da temática investigada.

Para tal, organizamos o *corpus* a partir da recuperação das produções científicas divulgadas na BDTD entre o intervalo de 2006 a 2016. Na análise quantitativa dos dados, empregamos recursos da Estatística Descritiva (SAMÁ; SILVA, 2011) e (LEVIN; FOX, 2012). Na análise qualitativa, apreciamos as pesquisas voltadas as áreas da Educação, Linguística e Letras, com as técnicas da Análise de Conteúdo, na perspectiva da Análise Temática (BARDIN, 2009) e (MINAYO, 2001; 2006).

Na sequência apresentaremos a revisão da literatura sobre a infografia. Além disso, destacaremos a necessidade dos conhecimentos estatísticos na formação do produtor de infográficos com gráficos, bem como do leitor apto a compreender e a criticar as informações estatísticas comunicadas nesses.

II) Revisão da literatura

A comunicação da informação por intermédio da infografia não é algo inovador da atualidade, precede a escrita. Há registros da sua utilização desde a pré-história, quando o homem descobriu o traço e começou a fazer desenhos nas cavernas para indicar aos seus descendentes as formas de sobrevivência e os mapas esculpidos em pedras com a localização das moradias. Tempos depois com a criação dos símbolos, passou a se comunicar através das imagens e dos códigos, no intuito de tornar as informações compreensíveis tanto às pessoas que tinham apenas o conhecimento das figuras, quanto às que conheciam os símbolos. Originando uma nova cultura que chamamos hoje de artes gráficas (DE PABLOS, 1998).

Em tal período o conceito de infografia ainda não existia. Esse passou a se popularizar a partir da expressão *information graphics*, ao final dos anos 80 e começo dos anos 90, nos Estados Unidos, com a informatização das redações periodistas (DE PABLOS, 1999, *apud*, CAIRO, 2008). Na bibliografia encontramos diversas definições para este conceito, das quais destacamos quatro: De Pablos (1998) apresenta duas definições, uma na qual a raiz info vem da informática e grafia da animação, e outra, como fruto do desejo da humanidade de se comunicar melhor, em que info significa informação e grafia gráfica, formando o binômio texto e

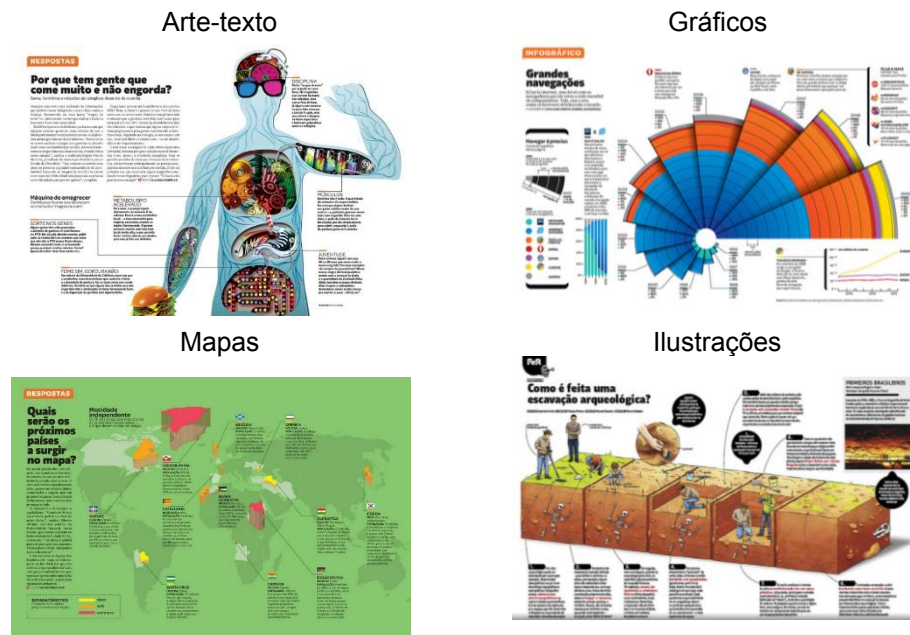
imagem. Sancho (2000) conceitua a infografia como uma informação elaborada, em periódico escrito, com elementos icônicos (desenhos, figuras, fotografias, etc.) e tipográficos (cores, tamanhos e formas), que acompanhados de um texto informativo facilitam a compreensão de acontecimentos, ações ou coisas da atualidade. Cairo (2008), a resume como uma representação diagramática de dados, isto é, desenhos que mostram as relações entre as diferentes partes de um conjunto ou sistema.

A partir das definições destes pesquisadores, em nossa investigação conceituamos a infografia como uma forma de apresentar a informação, por meio de texto verbal e texto não verbal. O formato escrito (palavras, frases e parágrafos) configuram um texto verbal, e as imagens (gráficos, mapas, ilustrações, entre outras) constituem um texto não verbal.

Apesar da infografia ter sua origem antes da informática, precisamos considerar que com o advento das tecnologias digitais e da internet surgem novas possibilidades de comunicação, divulgação e apresentação da informação. Os avanços das técnicas e das máquinas de edição, diagramação e impressão abriram espaço para uma linguagem mais rica “[...] sem limite ao nível cromático, ao nível da definição e complexidade das imagens e dos infográficos” (PEREIRA, 2013, p.6).

Kanno (2013), considera os séculos XIX e XX como um marco para a infografia, pois “[...] escalas cromáticas foram associadas a regiões geográficas resultando em complexos mapas estatísticos de dispersão e concentração” (p.44). A infografia ganha proporções maiores, sendo veiculada nos meios de comunicação em diversos formatos, em especial, o autor destaca os gráficos e os mapas que evoluíram desde a primeira metade do século XIX, para as formas que usamos até hoje.

De acordo com Kanno (2013), as infografias (Figura 04), podem ser classificados em quatro categorias: artes-texto – as informações são apresentadas predominantemente com texto no formato escrito, palavras e frases são destacadas com letras e cores; gráficos – sintetizam e divulgam informações numéricas utilizando elementos gráficos como barras, setores e linhas, empregando palavras e frases apenas para contextualizar os dados; mapas – situam o leitor geograficamente apresentando a localização, a região, e a área; e ilustrações – retratam situações que não podem ser fotografadas descrevendo-as com figuras.

Figura 04: Tipos de infográficos

Fonte: Superinteressante¹⁹

Na comunicação os dados podem ser apresentados por diferentes infográficos, o que vai determinar o tipo mais adequado é a abordagem que queremos dar a informação (KANNO, 2013). Nesta investigação focamos, em especial, na infografia com gráficos, pois consideramos que essa sintetize e apresente um conjunto de dados estatísticos, contribuindo à percepção e ao processamento de informações visuais, de modo que o leitor perceba e raciocine mais facilmente sobre o conteúdo que a notícia descreve. Cazorla (2002) afirma que um bom gráfico, precisa transmitir a mensagem de forma que seja rapidamente apreendida e retida na memória do leitor.

Na indústria da comunicação existem três atividades relacionadas a difusão da informação: transmissão – destinada a transmissão da informação através de fios, satélite, impressão, entre outros; armazenamento – responsável pelo armazenamento da informação em bancos de dados, computadores, etc.; compreensão – estabelece a ponte entre os dados e o conhecimento, objetivo da informação (WURMAN, 1991).

No processamento de informações visuais compreendemos a informação estatística a partir da leitura e da interpretação de gráficos, tabelas e medidas estatísticas. Entretanto, os profissionais envolvidos na construção da infografia com

¹⁹ Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/revistasuper/with/4494422669/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

gráficos, geralmente com formação nas áreas de jornalismo, linguística e artes gráficas, muitas vezes, buscam deixar a notícia agradável ao leitor, priorizando nos *layouts* apenas os aspectos estéticos. Análogo a isso, a falta de conhecimentos estatísticos na formação desses, pode acarretar a produção e a organização de dados com o uso de técnicas estatísticas de forma equivocada. Fato este que pode implicar na construção de infográficos com gráficos midiáticos, que dificultam a percepção e o processamento de informações visuais.

No que se refere a formação do profissional responsável pela produção de informações estatísticas, é necessário que o mesmo vivencie o ensino de conhecimentos estatísticos, durante sua profissionalização, de forma a desenvolver o pensamento estatístico. Delmas (2002) em síntese, define o pensamento estatístico como a habilidade de aplicar, criticar, avaliar e generalizar os dados entendendo os diferentes contextos e justificando as tomadas de decisões.

Para Delmas (2002), ao manifestar tais habilidades, o estudante também está integrando o letramento estatístico, ao criticar e avaliar os dados, e o raciocínio estatístico, ao raciocinar sobre as ideias estatísticas e atribuir sentido as informações. Dessa forma, é importante que os cursos de formação de profissionais que atuarão na produção, organização, análise e comunicação de dados, vislumbrem a compreensão da informação estatística como um fator determinante e incentivem seus estudantes a desenvolver o pensamento estatístico. O que pode contribuir para construção de infográficos com gráficos, que transmitam a informação estatística de forma efetiva, potencializando a compreensão do leitor.

A promoção do letramento estatístico também deve ser estimulada, desde a Educação Básica, na formação do leitor das informações estatísticas midiáticas. Gal (2002) define tal letramento, como a habilidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, bem como comunicá-las. Habilidades estas descritas pelo próprio autor, como um pré-requisito básico para compreensão de mensagens estatísticas midiáticas (GAL, 2002).

Assim, destacamos a necessidade do conhecimento estatístico tanto à formação do produtor, quanto do leitor de infográficos com gráficos. O acesso do cidadão, cada vez mais precoce, as informações veiculadas nas mídias impressa e digital demandam do produtor e do leitor o conhecimento de conceitos para além da apropriação de índices estatísticos referentes a taxa de desemprego, crescimento populacional, entre outros (GAL, 2002). O cidadão necessita desenvolver uma

atitude crítica e reflexiva frente a acontecimentos sociais, pois é no questionamento da veracidade das informações que poderá tomar decisões consciente.

Contextualizamos aqui a infografia, destacando a necessidade do conhecimento estatístico tanto à formação do produtor, quanto do leitor das informações estatísticas comunicadas nessa. Na próxima seção indicaremos o procedimento metodológico adotado no mapeamento das pesquisas sobre infografia no Brasil.

III) Procedimento metodológico

Na elaboração do mapeando das produções científicas sobre infografia no Brasil, inicialmente realizamos buscas na base de dados da BDTD, filtrando com as palavras-chave “infografia”, “infográfico” e “informação visual” as teses e dissertações, publicadas no intervalo entre 2006 e 2016. Posteriormente analisamos os títulos, as palavras-chave e os resumos das produções, elencando o tipo de produção (tese ou dissertação), o ano de publicação, a instituição promotora e a região do país, bem como a área de pesquisa e o foco da temática investigada.

No tratamento dos dados, utilizamos métodos quantitativos e qualitativos com o intuito de levantar indicadores do fenômeno investigado e revelar a abordagem explorada nos documentos recuperados na BDTD. Minayo (2006) esclarece que “os dois tipos de métodos têm seu papel, seu lugar e sua adequação [...] no entanto, ambos podem conduzir a resultados importantes sobre a realidade social, não havendo sentido de atribuir prioridade de um sobre o outro” (p.57). Para fins da análise quantitativa, empregamos recursos da Estatística Descritiva (SAMÁ; SILVA, 2011) e (LEVIN; FOX, 2012), a qual permitiu a organização e síntese dos dados em tabelas, gráficos e medidas estatísticas. Na análise qualitativa, adotamos a Análise de Conteúdo, na perspectiva da análise temática (BARDIN, 2009) e (MINAYO, 2001; 2006) categorizando as teses e dissertações, de acordo com a abordagem do tema investigado.

Segundo Minayo (2001) este procedimento de categorização, possibilita estabelecer classificações entre os elementos, as ideias e expressões que são agrupadas em torno de um conceito. Nesta perspectiva, as técnicas da Análise Temática consistem em três fases: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados obtidos, inferência e interpretação.

Na fase de pré-análise decompomos os resumos selecionando as unidades de registro, isto é, as palavras que pudessem revelar o foco da investigação na abordagem acerca do tema infografia. Algumas das unidades de registro extraídas dos resumos foram “leitura”, “retextualização”, “construção”, dentre outras. Após a escolha destas unidades, investigamos o contexto da mensagem, definindo as unidades de contexto. Estas, por sua vez, servem para compreendermos a significação das unidades de registro, podendo ser, por exemplo, uma frase para uma palavra (BARDIN, 2009).

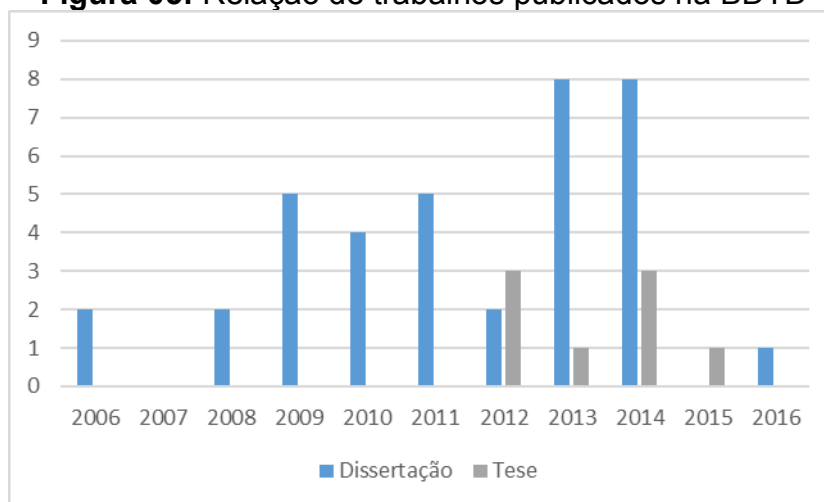
Passado este primeiro momento, categorizamos as unidades extraídas dos resumos, agrupando os conteúdos com aspectos em comum ou com alguma relação entre si, obtendo as seguintes categorias: “Leitura e compreensão de infográficos”; “Retextualização de infográficos”; “Construção de infográficos”; e “Análise de infográficos”.

Na terceira e última fase, designada ao tratamento dos resultados obtidos, inferência e interpretação, realizamos a interpretação das categorias, revelando o conteúdo da abordagem da infografia investigada nas teses e dissertações. Para fundamentar as explicações sobre este fenômeno emergente, estabelecemos articulações entre os dados e pesquisadores das áreas da Educação Estatística, Comunicação e Neurociências.

Caracterizamos, nesta seção, o procedimento metodológico adotado nas análises quantitativa e qualitativa dos dados revelados no mapeamento das produções científicas sobre infografia, publicadas na BDTD. Na sequência, apresentaremos a organização e discussão dos resultados obtidos.

IV) Mapeamento das produções científicas sobre infografia no Brasil

No levantamento das teses e dissertações sobre a infografia, produzidas em universidades brasileiras e publicadas na BDTD, entre o intervalo de 2006 a 2016, foi possível recuperar 45 produções científicas (Figura 05). Dessas, encontramos 8 teses e 37 dissertações.

Figura 05: Relação de trabalhos publicados na BDTD

Fonte: Elaboração própria

No ano 2007, conforme Figura 05, não houveram trabalhos publicados. Entretanto, observamos um aumento substancial das produções de 2009 a 2014, contabilizando 39 publicações neste período. As instituições que mais desenvolveram estudos no campo da infografia foram: UFSC, UFMG, USP e UNESP, com 11, cinco, quatro e três trabalhos publicados, respectivamente. Além disso, podemos fazer uma análise quanto a localização destas instituições, que pertencem aos estados de Santa Catarina, Minas Gerais e São Paulo. No mapa da Figura 06, demonstramos a distribuição das instituições por regiões.

Figura 06: Mapa de distribuição das instituições por regiões

Legenda:

UFMA – Universidade Federal do Maranhão
 UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
 UNB – Universidade Federal de Brasília
 UFV – Universidade Federal de Viçosa
 UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
 PUC RIO – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
 UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
 UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
 USP – Universidade de São Paulo
 UNITAU – Universidade de Taubaté
 UNESP – Universidade Estadual Paulista
 UEL – Universidade do Estado de Londrina
 UFPR – Universidade Federal do Paraná
 UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
 UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
 UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos
 UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaboração própria

Em tal levantamento, podemos verificar uma concentração de publicações apresentadas as instituições que compõe a região Sudeste e Sul do Brasil. Das 45 produções, 47% foram publicadas nas instituições que compreendem a região

Sudeste (UFV, UFMG, PUC RIO, UERJ, UNICAMP, USP, UNITAU e UNESP), 42% a região Sul (UEL, UFPR, UDESC, UFSC, UNISINOS e UFRGS), 9% a região Nordeste (UFMA, UFRN e UFPE) e 2% a região Centro-Oeste (UNB). Na região Norte não constatamos nenhum trabalho.

Nesta investigação também analisamos as áreas do conhecimento das teses e dissertações. Averiguamos 16 trabalhos na área das Artes, 13 da Comunicação, oito da Linguística, quatro da Gestão do Conhecimento, dois das Letras e dois da Educação.

Na análise dos trabalhos na área das Artes conferimos que 13 dissertações e uma tese, foram apresentadas à Programas de Pós-Graduação em Design das instituições UERJ, UFMA, UFPR, PUC RIO, UFPE, UFRGS, UNB, UDESC, UFRP, USP e UFSC, e duas dissertações à Programas de Pós-Graduação em Artes Visuais da UNICAMP e UNESP.

As pesquisas na área da Comunicação corresponderam a 29% do total, sendo uma tese e 12 dissertações. Destes trabalhos constatamos que 46% foram apresentadas à Programas de Pós-Graduação em Jornalismo da USP e UFSC, 46% à Programas de Pós-Graduação em Comunicação da UFPE, UNISINOS, USP, UNESP e UEL e 8% ao Programa de Pós-Graduação em Estudos da Mídia da UFRN.

Na área da Linguística encontramos duas teses e seis dissertações, das quais 50% foram apresentadas ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da UFMG; 25% aos Programas de Pós-Graduação em Linguística da UFSC e UNICAMP; e 25% aos Programas em Pós-Graduação em Linguística Aplicada da UNITAU e UNISINOS.

Com um índice relativamente menor contabilizamos pesquisas em outras áreas do conhecimento como: Gestão do Conhecimento – com duas teses e duas dissertações defendidas no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC, Letras – com duas dissertações apresentadas ao Programa de Pós-Graduação em Letras da UFV, e Educação – com uma tese e uma dissertação apresentadas ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação da UFRGS e Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da UFMG.

Em vista da baixa produção de pesquisas na área da Educação, além das investigações desta área, aprofundamos na análise qualitativa, as pesquisas da

Linguística e Letras, categorizando as teses e dissertações segundo a abordagem do tema investigado na perspectiva da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009), conforme Tabela 01.

Tabela 01: Categorias de abordagem da infografia investigada nas teses e dissertações publicadas na BDTD entre 2006 e 2016

Categorias	Quantidade de produções	Referência produção
Leitura e compreensão de infográficos	4	Barroso (2013) Paiva (2009; 2013) Furst (2010)
Retextualização de infográficos	2	Oliveira (2010) Silva (2012)
Construção de infográficos	2	Barreto (2013) Costa (2014)
Análise de infográficos	4	Dias (2011) Pereira (2008) Souza (2012) Nunes (2012)

Fonte: Elaboração própria

Com abordagem na representação de dados e informações estatísticas não verificamos nenhum trabalho. A seguir discutiremos as categorias, analisando cada uma das produções científicas selecionadas.

Leitura e compreensão de infográficos

A abordagem da infografia nas produções desta categoria, tem como enfoque a leitura e a compreensão da informação veiculada em infográficos. Barroso (2013), em sua dissertação, investigou as estratégias de leitura e de compreensão adotadas por estudantes universitários e a influência dos infográficos nessas. Com isso, verificou que os infográficos, apesar de terem características semelhantes aos textos somente verbais, possuem particularidades específicas como a organização espacial, o uso de cores e tamanhos, que influenciam na leitura e na construção de sentidos.

Nas concepções de Kosslyn (1985), no Processamento Humano de Informações Visuais detectamos os padrões visuais, percebendo mais facilmente as grandes diferenças, como linhas grossas e cores brilhantes. Sendo assim, a forma como um infográfico está organizado torna-se um fator determinante a compreensão da informação visual, uma vez que os destaques de uma determinada marca, por

exemplo cores, pode enfatizar uma informação correta ou resultar em uma interferência de informações confusas, levando o leitor a uma percepção distorcida.

Paiva (2009) também investigou em sua dissertação os procedimentos utilizados na leitura de infográficos e a influência desses na compreensão das informações veiculadas. Na tese, Paiva (2013) pesquisou o desempenho de estudantes no processamento de leitura de infográficos digitais, constatando não haver significativas diferenças entre as habilidades de leitura do infográfico em meio impresso ou digital.

A dissertação desenvolvida por Furst (2010) evidenciou que a leitura de infográficos no Ensino Médio tem sido pouco abordada, principalmente nas aulas de Português. A partir da atividade de retextualização de um infográfico, verificou também que as habilidades em que os participantes tiveram melhor adequação foram a de localizar informações e dados no gráfico, e de integrar informações entre linguagens verbal e não verbal.

Cazorla (2002) considera que os gráficos transmitam de forma efetiva informações quantitativas devido ao seu enorme poder visual-cognitivo, revelando rapidamente padrões quantitativos e relações entre dados. No entanto, consideramos dois aspectos importantes para que as informações estatísticas sejam comunicadas e compreendidas de forma efetiva: o primeiro diz respeito a produção desta informação, a qual demanda do produtor habilidades provenientes do pensamento estatístico, como saber aplicar, criticar, avaliar e generalizar dados em diferentes contextos; o segundo, refere-se as habilidades do leitor em ler, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, exigindo que seja letrado estatisticamente.

Retextualização de infográficos

A retextualização de infográficos também foi abordada nos trabalhos de Oliveira (2010) e Silva (2012). A primeira dissertação, investigou a produção de redações escolares, de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, sobre as informações apresentadas em um infográfico. A segunda, examinou uma estratégia didática, desenvolvida com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, na qual foi proposta a produção de textos oral e escrito com a retextualização das informações veiculadas em um infográfico sobre o ciclo da água na natureza. A análise destes

trabalhos, mostrou que a leitura de infográficos possibilita a construção de textos coesos e coerentes.

Cairo (2008) esclarece, que a leitura de uma infografia nem sempre será mais simples ou rápida que a de um texto somente verbal, por vezes, quando os elementos são usados como um mero objeto decorativo, pode exigir do leitor uma leitura mais acurada e atenta. Sendo assim, pesquisas como as elencadas nesta categoria, evidenciam a necessidade de estudantes da Educação Básica vivenciarem os processos de leitura e interpretação de infográficos, de modo a se tornarem aptos a compreender e comunicar as informações apresentadas nesses. No caso das infografias com gráficos e outras técnicas estatísticas, a abordagem de práticas pedagógicas que incentivem a leitura, a interpretação e a comunicação de informações estatísticas, podem potencializar o letramento estatístico, bem como a construção de conhecimentos estatísticos e matemáticos, encorajando os estudantes a questionar, analisar e criticar a veracidade das informações divulgadas nas mídias.

Construção de infográficos

Barreto (2013) e Costa (2014), investigaram a contribuição da construção de infográficos em sala de aula e no letramento multissemiótico de jovens e adultos. Na análise destacaram que a compreensão dos elementos constitutivos de um infográfico, bem como a sua criação levam os estudantes a produção de escritas mais atentas.

Ao construir um infográfico o estudante passa da função de receptor, para a de produtor de dados. Com isso, precisa utilizar conhecimentos que o auxiliem na escolha dos elementos e das marcas que melhor organizem e representem os dados, a fim de tornar a informação atraente e compreensível. Para Cairo (2008), a infografia deve servir de ferramenta de análise da realidade a serviço do leitor, facilitando a sua compreensão. Nesse sentido, Kanno (2013) recomenda que sejam utilizados elementos comuns aos leitores, como no caso dos gráficos estatísticos de barras, setores e linhas, frequentemente utilizados nas mídias. Ao viabilizar a construção de infográficos que comuniquem informações estatísticas, o professor estará estimulando os estudantes a aplicarem os conhecimentos estatísticos na produção e na seleção das técnicas estatísticas que melhor se adequem e comuniquem os dados.

Análise de infográficos

Em nossa investigação, ainda verificamos pesquisas voltadas a análise das informações veiculadas em infográficos. A dissertação de Dias (2011), constatou a utilização de infográficos e outras imagens na mídia impressa dos jornais Estado de Minas e Folha de São Paulo, como uma estratégia para concretizar a abstração das temáticas tratadas e visualizadas pelo leitor, e não como mera ilustração. O uso frequente de textos multimodais, como infográficos na mídia impressa dos jornais O Estado de São Paulo, Correio do Povo, Diário Catarinense e Zero Hora, foi confirmado por Pereira (2008). A forma como a escrita e a arte gráfica constrói a informação, são determinantes para nossa compreensão. Entretanto essas, na maioria das vezes, se preocupam mais com os aspectos estéticos dificultando a compreensão do leitor (WURMAN, 1991).

O importante papel da utilização de infográficos nas explicações complexas de Divulgação Científica Midiática (DCM), foi verificado por Souza (2012). Em sua dissertação, analisou infográficos das revistas Superinteressante, Saúde! É vital, e Mundo Estranho, atribuindo as potencialidades desses na comunicação da informação, a verbo-visualidade (articulação entre o texto verbal e imagem). Contribuindo com este estudo, na tese, Nunes (2012) destacou três efeitos que materializam o discurso da infografia: o efeito de relevância, de síntese e de ordenação. Além disso, esclareceu que o fato da informação ser atravessada institucionalmente pelo discurso jornalístico, acaba interferindo na função do infográfico, que passa a ser construído de acordo com as intenções do produtor.

Mattos (2010) alerta sobre as fontes suspeitas, que produzem e selecionam dados com propósitos específicos, omitindo informações para transmitir a mensagem que se deseja. Ainda para o autor precisamos sempre “[...] questionar o interesse da fonte da informação sobre o que está sendo afirmado” (MATTOS, 2010, p.131). Nesse sentido, para compreender as informações estatísticas midiáticas é preciso que o cidadão seja letrado estatisticamente, de modo a interpretar, questionar, avaliar e criticar os diferentes dados e fontes.

Nesta seção apresentamos e discutimos os resultados obtidos no mapeamento das teses e dissertações sobre infografia, realizadas no Brasil. Na próxima teceremos as considerações finais desta investigação.

V) Considerações finais

Com o crescente volume de dados disponível à população, é evidente a necessidade de os veículos de comunicação utilizarem recursos, como infográficos, para sintetizar e melhor apresentar dados e informações complexas de maneira mais organizada, dinâmica e compreensível. A partir da análise quantitativa e qualitativa das teses e dissertações sobre infografia, podemos verificar o uso frequente de infográficos nas mídias impressa e digital, bem como a emergência de abordagens a respeito da infografia com gráficos na área da Educação.

No mapeamento destas pesquisas verificamos um número maior de publicações nas áreas da Comunicação e Artes. Pesquisas em tais áreas do conhecimento, são importantes para a construção de infográficos atraentes e compreensíveis. Entretanto, consideramos ser necessário estudos sobre a infografia na Educação, uma vez que podem contribuir tanto para construção de infográficos com gráficos que levem em consideração além dos processos estéticos, os cognitivos de leitura, interpretação e compreensão de informações, quanto a formação de leitores capazes a interpretar, compreender, criticar e comunicar as informações estatísticas divulgadas nesses.

Além disso, destacamos a relevância do planejamento de práticas pedagógicas como a leitura, a retextualização e a construção de infográficos, para o ensino da Estatística na Educação Básica. Tais práticas podem potencializar a construção de conhecimentos estatísticos, incentivando os estudantes a produzir dados e aplicar técnicas estatísticas que melhor se adequem aos contextos, justificando suas escolhas, bem como promover o letramento estatístico encorajando os mesmos a questionar, avaliar e criticar as informações estatísticas midiáticas.

VI) Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Ed. 70, 2009.

BARRETO, D. M. **Processos de produção do infográfico em sala de aula**. 2013 Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa em Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Universidade de Taubaté. 2013.

BARROSO, S. B. **A leitura de uma reportagem de divulgação científica: a influência da multimodalidade e o uso de estratégias de leitura**. 2013 Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Viçosa. 2013.

CAIRO, A. **Infografía 2.0: visualización interactiva de información en prensa**. Espanha: Alamut (Ed.), 2008.

CAZORLA, I.M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos.** 2002 Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. 2002.

COSTA V. M. **Letramento multissemiótico por meio do infográfico: um estudo de caso com alunas do Programa Mulheres Mil.** 2014 Tese (Doutorado Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

DE PABLOS C. J. M. Siempre ha habido infografía. **Revista Latina de Comunicación Social** mai. 1998. Disponível em: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a/88depablos.htm>. Acesso em: 14 ago. 2016.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, 2002. v.10, n.3. Disponível em: http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html. Acesso em: 10 jan. 2018.

DIAS, L. S. **A seção de ciência no Estado de Minas e na Folha de São Paulo: um estudo comparativo sob a ótica da análise do discurso da divulgação científica e da gramática do design visual.** 2011 Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Viçosa. 2011.

FURST, M. S. **Infográficos: habilidade na leitura do gênero por alunos de Ensino Médio e Ensino Superior.** 2010 Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, Componentes, Responsibilities. **International Statistical Review**, n.70, p. 1-25, 2002.

KANNO, M. **Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente.** São Paulo: Edição eletrônica, 2013.

KOSSLYN, S. M. Graphics and human information processing: A review of five books. **Journal of the American Statistical Association**, n. 80, p. 499–512, 1985.

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para Ciências Humanas.** 11° ed. São Paulo: Prentice Hall, 2012.

MATTOS, A. N. **Informação é prata compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão.** 2010. Disponível em: <https://archive.org/details/InformacaoEPrataCompreensoEOuro>. Acesso em: 10 set. 2017

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis – RJ: Vozes, 2001. 80 p.

_____. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo, Editora Hucitec, 2006.

NUNES, S. R. **A geometrização do dizer no discurso do infográfico.** 2012 Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Estadual de Campinas. 2012.

OLIVEIRA, M. C. **A retextualização de texto do gênero infográfico: uma análise da estrutura retórica.** 2010 Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

PAIVA, F. A. **A leitura de infográficos da revista Superinteressante: procedimentos de leitura e compreensão.** 2009 Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. 2009.

PAIVA, F. A. **Habilidade de leitura e letramentos: o desempenho de estudantes no processamento da leitura de infográficos digitais.** 2013 Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.

PEREIRA, F. R. R. **A Infografia no jornalismo on-line de ciência e tecnologia.** 2013. Projeto de tese de Doutorado (Programa doutoral Informação e Comunicação em Plataformas Digitais) - Universidade de Aveiro. 2013.

PEREIRA, R. A. **O gênero jornalístico: dialogismo e valorização.** 2008 Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina. 2008.

SAMÁ, S. P.; SILVA, C. S. **Estatística vol I.** Rio Grande: Editora da FURG, 2010.

SANCHO, V. J. L. La infografía de prensa. **Revista Latina de Comunicación Social.** Universidad de La Laguna, jun. 2000.

SILVA, A. F. **Interações discursivas e o uso de imagens em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2012 Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2012.

SOUZA, J. A. C. **O infográfico e a divulgação científica midiática (dcm): (entre) texto e discurso.** 2012 Tese (Mestrado Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2012.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de Informação: como transformar informação em compreensão.** São Paulo, Associados, 1991.

4.2. Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação

Resumo

Os meios de comunicação utilizam, cada vez mais, técnicas estatísticas na divulgação das mais variadas informações. Nesse sentido, no presente artigo temos por objetivo compreender as percepções de estudantes, do Ensino Superior, sobre a comunicação de informações divulgadas em um infográfico com gráficos. Para tal, organizamos o *corpus* de análise pelas respostas dos discentes a um questionário. Analisamos as respostas por meio da Análise de Conteúdo. A interpretação das categorias foi realizada com aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais. Na discussão dos resultados buscamos suscitar reflexões a respeito da importância do letramento estatístico na formação de cidadãos a fim de que os mesmos desenvolvam competências para ler, interpretar, compreender e criticar informações midiáticas divulgadas em infográficos com gráficos.

Palavras-chave: Divulgação da informação; Infográfico com gráficos; Letramento estatístico.

I) Introdução

A disseminação da internet e das tecnologias digitais possibilita que grande quantidade de dados possa ser obtida e armazenada. Os diversos recursos tecnológicos também têm auxiliado na organização dos dados transformando-os em informação. Segundo Aquino (2008), o acesso e o uso da informação permitem que os indivíduos de diferentes culturas e grupos sociais possam experimentar, reinventar e agir sobre a mesma gerando conhecimento.

Com isso, os veículos de comunicação têm utilizado diferentes recursos para resumir e apresentar as mais diversas informações. Um destes recursos, é o infográfico que, por meio de texto verbal (palavras, frases e parágrafos) e texto não verbal (gráficos, mapas, ilustrações, entre outras), busca apresentá-las de forma visivelmente atraente e compreensível ao leitor.

Nos infográficos, frequentemente, são utilizados gráficos, tabelas e medidas estatísticas para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais. Em especial, nos infográficos com gráficos, foco da nossa investigação, os gráficos são arranjados com uma série de elementos (barras, linhas, círculos, títulos, rótulos, plano de fundo, entre outros). Tais elementos são destacados com marcas (cores, texturas, tamanhos, orientações e localizações) que influenciam nossa percepção sobre a informação.

A exposição, cada vez mais cedo, do cidadão a essa forma de sintetização da informação demanda do mesmo o conhecimento de conceitos estatísticos para sua leitura e interpretação. O que evidencia a importância do ensino da Estatística, desde a Educação Básica, na promoção do letramento estatístico, de modo a formar indivíduos capazes de interpretar, de compreender e de criticar as informações divulgadas por meio de técnicas estatísticas nos diversos meios de comunicação.

Assim, no presente artigo objetivamos compreender as percepções de um grupo de estudantes, do Ensino Superior, sobre a comunicação de informações apresentadas em um infográfico com gráficos. Para tal, analisaremos as respostas dos estudantes sobre um infográfico, com aporte na Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, proposta por Kosslyn (1985). No tratamento das respostas, empregamos a metodologia de pesquisa qualitativa, Análise de Conteúdo, na perspectiva da Análise Temática Bardin (2009) e Minayo (2001; 2007).

Nessa seção, fizemos uma breve introdução ao tema do presente artigo. Na seguinte, contextualizaremos a infografia com gráficos na comunicação de informações, apresentaremos os tipos e os formatos de infográficos, as linguagens e a adequação da informação. Além disso, evidenciaremos a importância do ensino da Estatística, desde a Educação Básica para a promoção do letramento estatístico.

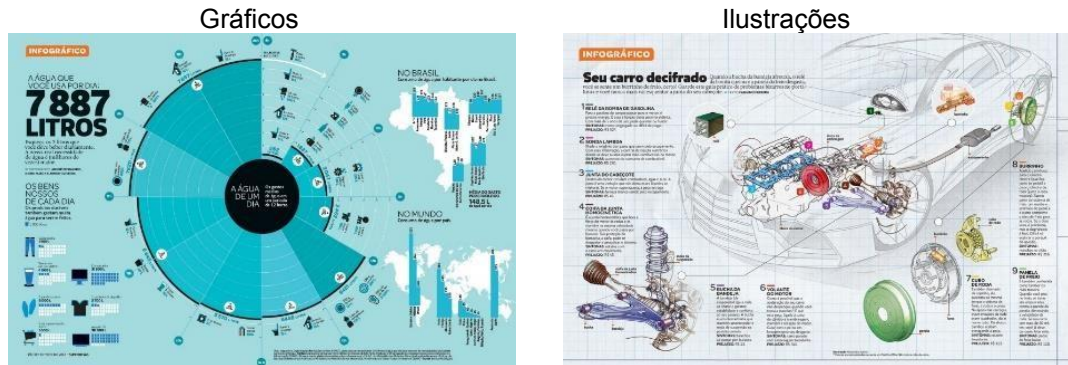
II) Contextualizando a infografia com gráficos na comunicação

A comunicação da informação por meio de texto verbal e não verbal tem sua origem na pré-história. Período em que o homem registrava e comunicava aos seus descendentes, com imagens e códigos nas paredes das cavernas, as formas de sobrevivência e os mapas esculpidos com a localização das moradias. Surgindo, assim, como fruto do desejo da humanidade de se comunicar melhor, a infografia, em que info significa informação e grafia gráfica, formando o binômio texto e imagem (DE PABLOS, 1998).

Kanno (2013) classifica a infografia e o seu produto, o infográfico (Figura 07), em quatro categorias: artes-texto – apresentam a informação predominantemente através de palavras e frases, destacando com letras e cores os aspectos mais relevantes; gráficos – utilizam elementos gráficos para sintetizar e divulgar informações numéricas, com palavras e frases apenas contextualizando os dados; mapas – apresentam a localização, a região, e a área situando o leitor

geograficamente; e ilustrações – retratam por meio de figuras situações que não podem ser fotografadas.

Figura 07: Tipos de infográficos



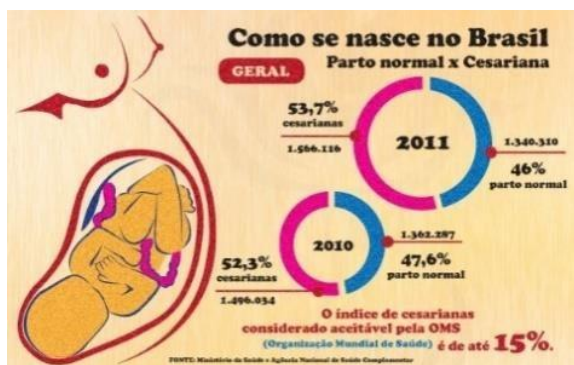
Fonte: Superinteressante²⁰

Na comunicação, os dados podem ser apresentados por diferentes infográficos, o que vai determinar o tipo mais adequado é a abordagem que queremos dar a informação (KANNO, 2013). Para Cairo (2008), o componente central de uma infografia é o diagrama o qual corresponde a uma representação abstrata da realidade. Por exemplo, os mapas, as tabelas estatísticas e as ilustrações configuram-se diagramas que correspondem a uma representação abstrata de uma área geográfica, série numérica, e de objetos físicos, respectivamente.

Nesta investigação focamos, em especial, na infografia com gráficos que podem ser apresentados em vários formatos (Figura 08), dentre os quais destacamos: gráfico de linha – descreve a evolução de variáveis em função do tempo; gráfico de barras – compara valores de uma ou mais categorias; gráfico de setores – apresenta a parte e o todo; área – compara valores de categorias usando imagens proporcionais (KANNO, 2013).

²⁰ Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/revistasuper/4799191099>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

Figura 08: Infográficos com gráficos



Os gráficos são muito utilizados na divulgação de informações estatísticas levantadas em relatórios de órgãos nacionais e internacionais como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Organização das Nações Unidas (ONU), entre outros. Nos gráficos os dados são organizados e apresentados por meio de uma série de elementos como barras, linhas, círculos, títulos, rótulos, plano de fundo, entre outros, os quais são destacados com marcas (cores, texturas, tamanhos e orientações). A forma como esses elementos são arranjados nos gráficos pode influenciar na percepção do leitor sobre um determinado estímulo, facilitando ou dificultando a sua leitura e interpretação das informações.

Cazorla (2002) explica que “[...] embora a leitura literal dos dados apresentados na forma gráfica seja um componente importante da leitura de gráficos, o máximo potencial de um gráfico é alcançado quando o leitor é capaz de interpretar e generalizar a forma dos dados apresentados” (p.3). Pinker (1990), por sua vez, atribui a eficácia da utilização de gráficos na comunicação, devido aos gráficos explorarem os mecanismos cognitivos e de percepção de forma eficaz.

O fato da informação gráfica ser, predominantemente, visual e utilizar uma linguagem verbal mais objetiva, apenas para contextualizar os valores, “[...] permite uma leitura mais rápida e compreensão mais imediata por parte dos leitores” (KANNO, 2013, p.11). Para o autor, por meio dos gráficos o leitor pode identificar

²¹ Disponível em: <<http://apublica.org/2013/03/na-hora-de-fazer-nao-gritou/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

²² Disponível em: <<http://www.crianca.mppr.mp.br/modules/noticias/article.php?storyid=798>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

semelhanças, diferenças e proporções entre as dimensões do tema representado no infográfico, comparando de imediato as grandezas em questão (KANNO, 2013).

Por outro lado, a forma como os dados estatísticos são diagramados, transformados em informação visual e apresentados à população, pode dificultar a compreensão do leitor e levar a distorções da informação. Na mídia impressa e digital podemos visualizar informações cheias de armadilhas, como a utilização de linguagens supostamente assumidas como conhecidas pelo cidadão comum. O uso de

(...) termos antes restritos à academia, tais como margem de erro, nível de confiança, amostragem entram nos lares brasileiros no horário nobre da televisão. Outdoors, revistas, jornais estampam gráficos, cada vez mais coloridos, mais sofisticados, mais envolventes, mais eficientes, porém, nem sempre fidedignos (CAZORLA; CASTRO, 2008, p.47).

Segundo Gal (2002), esses termos e frases veiculados nos meios de comunicação podem ajudar o leitor, sem formação Estatística, a ter um sentido superficial da notícia. No entanto, a interpretação do seu exato significado requer o conhecimento dos conceitos estatísticos como variância, distribuições de amostragem, curvas, inferência, entre outros. A utilização de determinadas linguagens e artes gráficas está intimamente relacionada ao fato das informações não serem neutras.

Toda notícia está permeada de subjetividade. O criador adapta e manipula os dados segundo a sua compreensão de mundo ou a necessidade do patrocinador, influenciando o leitor a fazer inferências sobre o conteúdo da informação e a adotar ou rejeitar um ponto de vista específico. Cazorla e Castro (2008) consideram que a própria escolha de um determinado gráfico ou tabela tem por objetivo atingir os propósitos dos veiculadores.

As mensagens transmitidas pelas mídias, muitas vezes, podem não afetar diretamente nossa vida, mas influenciar nossa visão de mundo e tomada de decisões. Assim, destacamos a importância do ensino da Estatística à formação de indivíduos letrados estatisticamente, aptos a ler e a interpretar informações apresentadas, por meio de gráficos e de outras técnicas estatísticas. Gal (2002) define letramento estatístico como a habilidade do indivíduo em interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, bem como comunicá-las. Nesse sentido, para que um indivíduo desenvolva tal habilidade é preciso instrumentalizar-se com conhecimentos estatísticos, uma vez que

[...] a eficácia do gráfico depende, dentre outros fatores, dos conceitos estatísticos envolvidos na sua construção, [...]. Assim, pode-se supor que quanto maior for o domínio do leitor dos conceitos e procedimentos estatísticos, maior será a eficácia na leitura de gráficos (CAZORLA, 2002, p.9).

Em uma sociedade cada vez mais imediatista, fortemente influenciada pelas tecnologias digitais, em que as informações chegam a todo momento, em qualquer tempo e espaço, torna-se emergente a necessidade do cidadão desenvolver uma atitude crítica e reflexiva frente a acontecimentos sociais. Entendemos que é no questionamento da veracidade das informações que esses poderão tomar decisões conscientes.

Contextualizamos, nesta seção, a infografia com gráficos na comunicação da informação estatística, ao apresentarmos os tipos e os formatos dos infográficos, as linguagens, e a adequação da informação, ao destacarmos a importância do letramento estatístico na formação do leitor de infográficos com gráficos. Na sequência, apresentaremos a Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, a qual subsidiou a análise desta investigação.

III) Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais

Na Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, cunhada por Kosslyn (1985), é proposto um esquema de análise para detectar os elementos que dificultam a compreensão da representação gráfica, a qual compreende três fases: obtenção da informação, processamento na memória de curto prazo, e processamento na memória de longo prazo.

Na **obtenção da informação**, ao visualizarmos uma informação apenas detectamos os padrões visuais de linhas, cores e texturas, sem interpretá-los. Neste processo o olho e o cérebro são sensíveis à diferença de propriedades visuais como espessura, textura, tamanho, entre outras, e percebem, mais facilmente, as grandes diferenças (linhas grossas, cores brilhantes, e barras largas) em comparado as mais sutis.

Para que esses padrões visuais sejam detectados é preciso que as marcas e os elementos, em um gráfico, estejam organizados de forma adequada, isto é, com um espaçamento mínimo de distância uns dos outros, e com a utilização de propriedades que possibilitem a comunicação apropriada das informações. A

utilização de variação de cores, por exemplo, torna-se inapropriada para indicar quantidades. Nesse caso, o mais indicado é o uso de figuras proporcionais.

No **processamento na memória de curto prazo**, também chamada de “memória de trabalho”, acontece a organização da informação visual em unidades de percepção, segundo quatro princípios²³ de agrupamento: Proximidade (elementos e marcas que estão juntas); Boa continuação (elementos e marcas que sugerem uma linha continua); Semelhança (elementos e marcas semelhantes no formato, nas cores, entre outras); Destino comum (elementos e marcas que parecem ir na mesma direção). Esses elementos e marcas tendem a se agrupar formando unidades de percepção, conforme os princípios especificados.

A memória de curto prazo dispõe de uma capacidade limitada para o armazenamento de informações. Isso explica a importância da criação de gráficos que levem o leitor a organizar os padrões visuais em unidades de percepção, pois um gráfico com um número de detalhes maior que a capacidade da memória do leitor, demandará do mesmo uma árdua tarefa de memorização no processamento de informações.

No **processamento na memória de longo prazo** o leitor localiza e seleciona os conhecimentos relevantes e adequados sobre um determinado estímulo, armazenados na memória de longo prazo. Tal memória funciona como um repositório de todo o conhecimento necessário para que o leitor possa reconhecer, interpretar e compreender a informação apresentada por meio de gráficos.

Dessa forma, o processamento de informações apresentadas em gráficos dependerá do conhecimento que o leitor possui a respeito desses na memória de longo prazo. O reconhecimento de um tipo de gráfico específico, dos elementos que o constituem e das suas inter-relações, será um passo crítico para um leitor que nunca o tenha visto, porque não estará na sua estrutura cognitiva. Sem o acesso a esse conhecimento armazenado o leitor não saberá relacionar os pontos em dois eixos ou comparar áreas de dois setores circulares, conseqüentemente, terá dificuldade na compreensão da informação.

²³ Esses princípios foram estudados pela escola de Psicologia Gestalt, 1912. Tal psicologia surgiu no século XIX, na Europa como uma importante teoria sobre o comportamento humano, com tema central na percepção. Para os gestaltistas, entre o estímulo que o meio fornece e a resposta do indivíduo, encontra-se o processo de percepção, sendo as condições que alteram a percepção do estímulo, por exemplo o que indivíduo percebe e como percebe, necessárias à compreensão do comportamento (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2001).

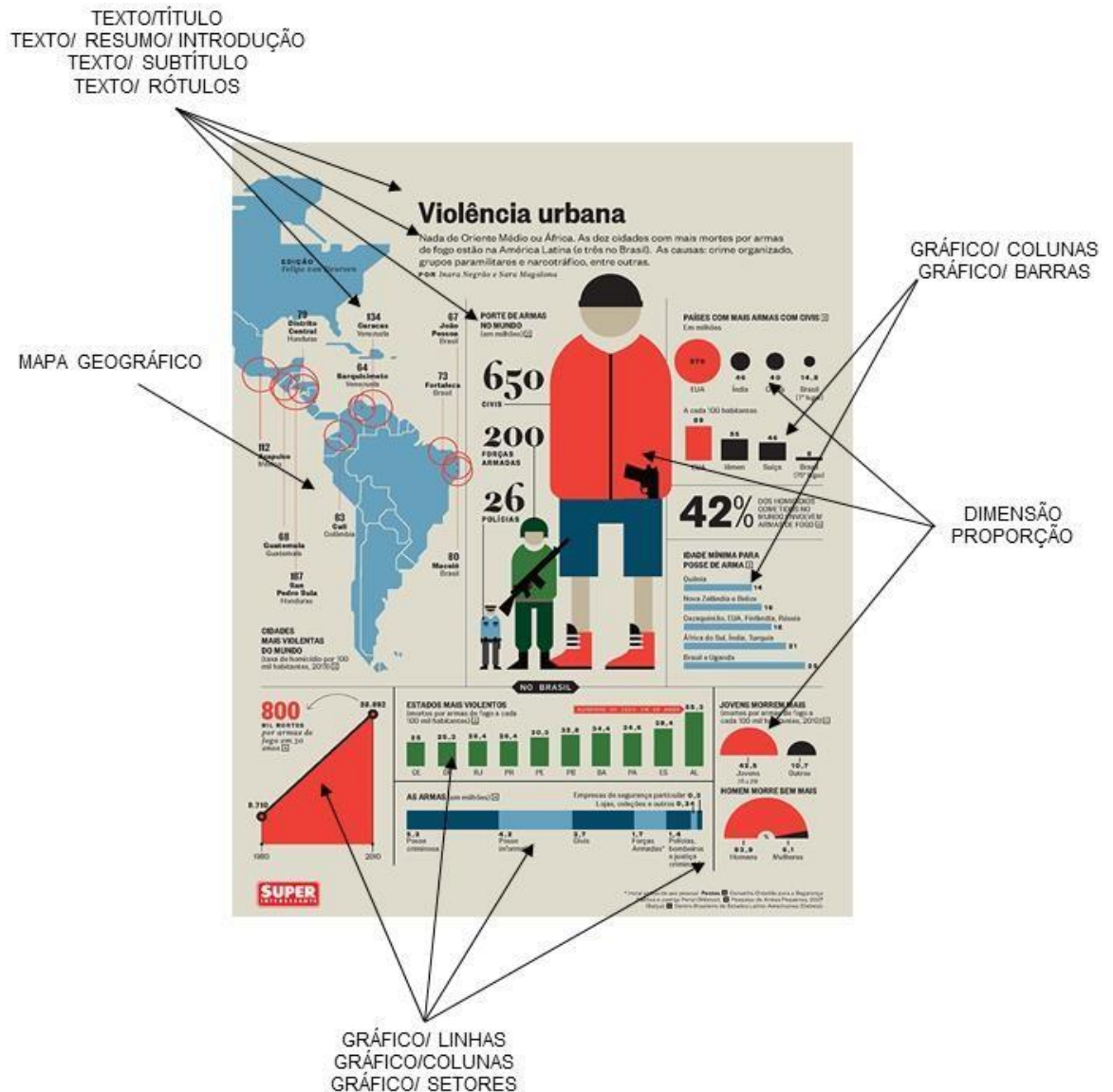
Nessa seção, apresentamos a Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais, a qual subsidiou o nosso processo de análise. Na seção seguinte, apresentaremos a escolha do infográfico abordado nesta investigação, bem como os elementos verbais e não verbais utilizados na construção do mesmo.

IV) Infográfico Violência Urbana

Selecionamos, em versões digitais de revistas sobre curiosidades culturais e científicas, infográficos que apresentassem informações por meio de técnicas estatísticas (gráficos, tabelas, entre outras formas de resumir e organizar dados). Consideramos, nesta busca, temas relevantes que despertassem o interesse do leitor e, também, a forma de apresentação da informação com predominância de gráficos, elementos e marcas (cores, letras, entre outros destaques) que chamassem a atenção.

Dentre os selecionados, escolhemos o infográfico intitulado Violência Urbana (Figura 09), publicado na edição 332, do mês de maio de 2014, da revista Superinteressante. O mesmo foi premiado, no ano de 2015, entre os dez melhores infográficos da referida revista. O infográfico apresenta informações sobre a violência, nos países da América Latina e nos estados brasileiros, índices de porte e posse de armas de fogo, e taxas de mortes causadas por essas.

Figura 09: Infográfico Violência Urbana



Fonte: Revista Superinteressante, edição 332, 2014

Essas informações são apresentadas, por meio de texto verbal e não verbal. O texto verbal é utilizado em quatro formatos: título, subtítulo, resumo e rótulo, os quais são destacados com marcas especiais, diferentes fontes e tamanhos de letras. Com predomínio da cor preta sobre o fundo cinza, o título e os subtítulos são destacados em negrito, sendo que o primeiro ainda apresenta um tamanho substancialmente maior em comparado aos demais textos verbais do infográfico.

A criação de infográficos com diferentes recursos tipográficos possibilita aos designers gráficos destacarem ou camuflarem determinadas informações. Em todo caso para Lupton e Phillips (2008), “[...] um projeto cujos elementos tem todos o mesmo tamanho muitas vezes deixa uma sensação estática ou sem graça pela falta

de contraste” (p.41). Assim, os designers usam e abusam de diferentes artes gráficas para tornar a informação mais atraente ao leitor.

Neste processo, por vezes, em prol de um *layout* mais agradável, que desperte a atenção do leitor, são desconsideradas algumas características e propriedades dos gráficos estatísticos, o que pode distorcer a informação divulgada. Logo, consideramos importante que os profissionais do designer gráfico tenham desenvolvido o pensamento, ao longo da sua escolarização, para que erros grosseiros na utilização de técnicas estatísticas para divulgação de informações sejam evitados.

O texto não verbal é explorado em três representações: mapa geográfico, figuras proporcionais, e gráficos (colunas, barras, setores e linha). Em tais representações são utilizadas marcas com formatos, tamanhos, e cores variadas. Círculos proporcionais, em diferentes partes do mapa, indicam a quantidade e a localização de homicídios em cada região do mundo. Segundo Kosslyn (1985), a combinação de variações, de mais de uma propriedade, possibilita a uma única marca comunicar diversas informações.

A variação de cores, por exemplo, no gráfico de colunas a respeito dos países com mais armas com civis, destaca a maior quantidade. Neste caso, Kosslyn (1985) considera mais adequada a utilização de figuras proporcionais, pois a variação de tonalidades não consegue expressar as diferenças de quantidades, como acontece na passagem de um ponto menor para um maior.

A utilização das cores preta e vermelha em algumas representações do infográfico, por exemplo, na figura do civil sobre o porte de armas, possibilita fazermos associações entre o gráfico de colunas a respeito dos países com mais armas com civis; as figuras proporcionais com a faixa etária de idade das pessoas que mais morrem por armas de fogo; e o gráfico de setores com o gênero destas pessoas. Isso acontece devido ao fato de tendermos a agrupar marcas com formas semelhantes como cores, ao processarmos informações visuais (KOSSLYN, 1985).

A tendência em agrupar os elementos e marcas em unidades de percepção também é utilizada nas colunas sobre os países com mais armas com civis, e sobre os estados mais violentos. Nos gráficos, estas estão dispostas em ordem decrescente e crescente formando uma linha, respectivamente. Kosslyn (1985) e Pinker (1990) esclarecem que os gráficos com marcas que sugerem uma linha contínua, conforme o princípio da Boa Continuação, auxiliam o leitor na

compreensão da informação, uma vez que possibilitam observar de imediato os pontos mais baixos e altos representados nas colunas, bem como comparar os valores individuais de cada uma.

Além disso, na maioria dos gráficos há um espaçamento mínimo entre os elementos (rótulos de dados, colunas, barras, setores, entre outros). Isso é importante para que os padrões visuais sejam detectados no processamento de informações visuais (KOSSLYN, 1985). Os gráficos em que isso não ocorre podem dificultar a leitura e a interpretação do leitor, por exemplo, no gráfico de barras empilhadas sobre a posse de armas. Nesse não há um espaçamento entre barras e os rótulos dos dados que estão localizados na parte inferior e superior da base interna.

Nessa seção, apresentamos a escolha do infográfico Violência Urbana e os elementos verbais e não verbais utilizados no mesmo, à luz da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais de Kosslyn (1985). Na próxima seção, vamos expor a metodologia utilizada na análise da percepção dos estudantes sobre a comunicação de informações do infográfico Violência Urbana.

V) Procedimento metodológico

O presente trabalho constitui em uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo. Exploratória, porque permite a familiarização com o problema, com o intuito de aprimorar ideias e torná-lo mais explícito (GIL, 2002). E qualitativa, por trabalhar com “[...] o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos” (MINAYO, 2001, p.14).

Nesse sentido, objetivamos compreender as percepções de um grupo, composto por 37 estudantes, do Ensino Superior, pertencentes aos cursos de Licenciatura em Matemática, e Bacharelado em Administração, sobre a comunicação de informações elucidadas no infográfico Violência Urbana.

Para atingir o objetivo proposto neste artigo, contemplamos duas questões, de um questionário composto de 20 questões, elaborado para atender a investigação de mestrado: (1) Aponte o grau de dificuldade na compreensão das informações apresentadas nos gráficos do infográfico. Justifique; (2) Aponte o grau de dificuldade na compreensão das informações apresentadas no infográfico Violência Urbana. Justifique. Na apreciação de tais questões utilizamos a Análise de

Conteúdo, na perspectiva da Análise Temática (BARDIN, 2009) e (MINAYO, 2001; 2006). Essa consiste em três fases: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados obtidos, inferência e interpretação.

Na fase de pré-análise organizamos o material, decompondo a mensagem e selecionando as unidades de registro que podem ser palavras, frases, temas, acontecimentos relatados, entre outras (MINAYO, 2006). Assim, destacamos palavras que revelassem as percepções dos sujeitos a respeito da comunicação de informações, por meio de infográficos com gráficos. Algumas das palavras destacadas foram “poluição”, “ilustração”, “gráficos claros”, “muitos dados”, entre outras.

Após, verificamos as unidades de contexto nas quais as palavras estavam inseridas, que podem ser, por exemplo, uma frase para uma palavra (BARDIN, 2009). Na sequência, categorizamos os conteúdos semelhantes das mensagens, e aproximamos as escritas dos estudantes. Com isso emergiram três categorias intituladas, “Ilustrações e informações claras”, “Poluição de informação”, e “Letramento estatístico”.

Nessa seção, apresentamos o procedimento metodológico adotado nesta investigação. Na sequência, discutiremos os resultados obtidos a partir da nossa interpretação das percepções dos estudantes.

VI) Resultados e discussões

A amostra foi composta de estudantes que pertencem a faixa etária de 19 a 50 anos. A idade média é de 29 anos, com desvio-padrão de 8,46 anos, 50% tem 27 anos ou menos e 54% dos estudantes são do gênero feminino.

Dentre os 37 estudantes investigados, 28 dissertaram sobre as questões do questionário analisadas neste artigo, levando-nos a adotar no *corpus* de análise uma única abordagem, ou seja, não analisamos as respostas por questão, e sim juntamos todas as respostas as duas questões e realizamos a análise. Assim, classificamos as percepções dos sujeitos a respeito da comunicação de informações, por meio de infográficos com gráficos, em três categorias (Tabela 02):

Tabela 02: Categorias percepções dos sujeitos a respeito da comunicação de informações, por meio de infográficos com gráfico

Categorias	Porcentagem de sujeitos
Ilustrações e informações claras	46%
Poluição de informação	43%
Letramento estatístico	11%

Fonte: Elaboração própria

Na sequência, interpretaremos, cada uma das categorias, e, para isso traremos as percepções dos sujeitos²⁴ a partir da leitura do infográfico Violência Urbana.

Ilustrações e informações claras

A categoria intitulada “Ilustrações e informações claras” foi composta por 46% dos sujeitos que percebem a infografia com gráficos como uma forma mais ilustrativa e clara de comunicar informações estatísticas. Para Cazorla (2002), os gráficos “[...] são a forma mais efetiva de descrever, explorar e resumir um conjunto de dados” (p.47). Ainda, segundo a autora, essa forma de organização e apresentação dos dados pode ser utilizada “[...] para comunicar, analisar e, ou guardar informação na memória. Dependendo da intenção do gráfico, este deverá ser mais simples (comunicação) ou mais complexo (análise)” (CAZORLA, 2002, p.76). A seguir, traremos alguns excertos das manifestações dos estudantes que ilustram suas percepções sobre este aspecto.

S21- Clareza nas informações destacadas no infográfico.

S34- Bem ilustrado e com informações claras.

S4- As informações são muitas, porém estão com uma fácil leitura. [...] O que facilita são ilustrações e os números.

S25- Os gráficos estão bem ilustrativos. [...] Fácil visualização dos dados.

S12- As informações estão bem claras, separadas por tópicos coloridos e diferentes.

²⁴ Para preservar o anonimato dos estudantes investigados em cada um dos trechos de suas escritas, identificaremos os mesmos pela letra S (sujeito) seguida de números de 1 a 37. Destacaremos, ao longo do texto, esses trechos em itálico.

S20- Os gráficos apresentados estão separados por tipo de dados ou informação.

S11- Informações bem claras e gráficos bem representativos.

Podemos entender as ilustrações referidas pelos estudantes como as marcas que destacam os elementos presentes nos gráficos, pois elas podem enfatizar ou mascarar uma determinada informação, dependendo da intenção de quem a constrói. Assim, um gráfico deve ser concebido de modo que o sistema visual perceba primeiramente a informação mais relevante. O destaque em uma determinada marca pode influenciar a percepção do leitor, facilitando ou dificultando a sua compreensão da informação (KOSSLYN, 1985).

A preocupação com os aspectos estéticos pode resultar em graves erros conceituais, como a inadequação do formato gráfico ou o uso de termos técnicos sem a devida explicação necessária do seu significado. A pouca importância dada ao esclarecimento da informação se deve em parte aos designers gráficos, “[...] que funcionam mais como maquiladores – colocando pó-de-arroz, em lugar de significado, na informação” (WURMAN, 1991, p.302).

A compreensão dos procedimentos adotados pelos estatísticos e a escolha dos gráficos mais adequados para a organização e comunicação dos dados demanda do designer gráfico o desenvolvimento do pensamento estatístico. Consideramos que o conhecimento estatístico seja necessário para que os designers gráficos possam sintetizar e organizar os dados, conforme as propriedades dos gráficos e o tipo de abordagem da informação, de modo a auxiliar na leitura e na interpretação do leitor.

Pinker (1990) esclarece que os gráficos, além de possibilitarem ao leitor perceber e raciocinar de forma mais fácil sobre a informação, tornam a leitura mais prazerosa. A infografia, em especial com gráficos, pode “[...] transformar uma informação, conteúdo e dados complexos numa apresentação dinâmica e organizada, de tal forma a produzir sentido” (CAETANO, 2014, p.22), possibilitando ao leitor uma multiplicidade de caminhos à construção do seu conhecimento. Em todo caso, a informação apresentada por meio de imagens torna-se mais interessante, seja ela utilizada para “[...] comunicar, ensinar ou descobrir acontecimentos, ações ou coisas” (SANCHO, 2001, p.18).

Poluição de informação

Na categoria nomeada “Poluição de informação”, 43% dos estudantes consideraram as informações estatísticas apresentadas no infográfico Violência Urbana como um “amontado” de informações em pouco espaço. Ratificamos essa ideia com base nos fragmentos abaixo:

S26- Muita poluição de informações e letras minúsculas. [...] informações repetitivas e próximas.

S31- Muito amontado acho que deveria descrever um tema e depois colocar imagem. [...] muita informação em pouco espaço.

S29- Muito fácil de localizar as informações, mas o infográfico é muito “poluído” de tantas informações juntas.

S7- Muitas cores, informações demais.

S13- Muitos subtítulos sem ordem aparente. [...] os subtítulos são pouco destacados e as letras são pequenas.

S27- As informações poderiam possuir uma “sequência”, uma ordem de informação. [...] considere o infográfico confuso.

S19 - Como os gráficos estão pequenos é preciso uma leitura atenta.

Os infográficos são recursos visuais bastante utilizados na área da comunicação com o intuito de reunir em um pequeno espaço, de forma resumida e dinâmica, diversas informações. Entretanto, na construção desses torna-se necessário que o designer se atente para utilização de elementos e marcas que sejam úteis ao processamento de informações visuais.

Neste caso, para que um leitor consiga perceber a informação visual, em um infográfico com gráficos, os elementos e as marcas precisam ter um tamanho mínimo. Por exemplo, as legendas em um gráfico de barras, devem ter um afastamento entre si, para evitar que fiquem sobrepostas umas às outras. Em contrapartida, algumas informações, como o plano de fundo e as linhas das grades internas, nunca poderão ser mais visíveis que os seus componentes e que as linhas das variáveis, respectivamente (KOSSLYN, 1985).

Além disso, no processamento da memória de curto prazo, a informação visual representada nos elementos e marcas, precisa ser agrupada em unidades de percepção, que podem ser reorganizadas e reinterpretadas de várias maneiras, mas

com um certo esforço mental (KOSSLYN, 1985). Assim, um leitor ao processar um infográfico com gráficos, que apresente muitos dados, pode ter dificuldade em tornar relevante uma informação que exigia um número maior de detalhes da sua memória de curto prazo. Isso pode explicar as diferentes percepções dos sujeitos a respeito da infografia com gráficos, como um amontado de informações em pouco espaço.

Letramento estatístico

Compuseram a categoria “Letramento estatístico” 11% dos investigados que percebem a infografia com gráficos como um recurso para facilitar a compreensão das informações, atribuindo esta eficácia aos gráficos. Além disso, a necessidade de o leitor ter conhecimentos estatísticos para leitura e para interpretação das informações apresentadas nos gráficos. Abaixo, seguem os trechos das falas dos estudantes.

S24- Os gráficos facilitam a compreensão das informações.

S5- As informações estão bem claras de acordo com os gráficos. [...] os gráficos deixaram claro e eficaz.

S1- Para mim que estou vendo este conteúdo apesar de não saber muito pode ter ficado meio tranquilo, mas para quem nunca viu se torna complicado o entendimento.

No processamento de informações visuais, para que um leitor possa reconhecer, interpretar e compreender um determinado estímulo é necessário que o mesmo disponibilize e localize conhecimentos relevantes e adequados sobre o estímulo na memória de longo prazo. O processamento de informações apresentadas em gráficos dependerá do conhecimento que o leitor possui a respeito desses na memória de longo prazo. Para Cazorla e Castro (2008):

Quando discursos, propagandas, manchetes e notícias veiculadas pela mídia, utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até a questionar a veracidade dessas informações, mas ele não está instrumentalizado para arguir e contra argumentar (CAZORLA; CASTRO, 2008, p.46).

Nesse sentido, para que um indivíduo possa atingir uma postura crítica, isto é, ter um comportamento questionador frente a informações estatísticas é preciso que o mesmo disponha uma crença, considerando sua capacidade de interpretar tais informações (SILVA, 2007). Parte dessa crença está atribuída ao conhecimento de conceitos estatísticos. O conhecimento de conceitos estatísticos torna-se

emergente, “[...] para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa, tanto em decisões individuais como coletivas, e esta necessidade não é exclusiva dos adultos, uma vez que tanto os adultos como as crianças estão expostos a dados estatísticos” (CARVALHO, 2001, p.18).

À vista disso, consideramos necessário que o cidadão saiba interpretar e analisar com criticidade os conteúdos veiculados pelas mídias, pois as técnicas estatísticas utilizadas por esses podem enfatizar, mascarar ou omitir determinados aspectos da notícia, segundo as intenções jornalísticas de quem a produziu. Santos (2006) salienta que as mensagens divulgadas pelos meios de comunicação em massa penetram em todas as esferas da vida social não apenas com caráter informativo, mas sim difundindo e influenciando a maneira de se comportar, organizar a vida cotidiana e a intensidade do consumismo.

Para que o indivíduo seja capaz de abstrair reflexivamente todas essas informações veiculadas, em forma de gráficos e tabelas, é necessário que a escola traga para si a responsabilidade de introduzir e desenvolver o conhecimento estatístico com seus alunos, objetivando formar cidadãos capazes de ler, compreender e comparar dados estatísticos, bem como criticá-los (CAZORLA, 2008, p.2).

Assim, concordamos com Lopes e D’Ambrosio (2015) que o letramento estatístico deva ser desenvolvido nos indivíduos, desde a Educação Infantil, quando as crianças começam a entender o conceito de número e o processo de contagem, de modo que percebam “[...] que os dados não são simplesmente números, categorias, sons ou imagens, mas são entidades que têm um contexto, variam, o que pode ser útil para responder perguntas sobre o mundo” (p.20). Para as autoras, as crianças de hoje estão imersas em um mundo bem diferente do que vivenciamos, elas estão em constantes interações com diversos meios de informação, participando de maneira ativa nas atividades da vida social (LOPES; D’AMBROSIO, 2015). Isso justifica a emergência do trabalho com os conceitos estatísticos nesse nível escolar.

Discutimos, nessa seção, os resultados obtidos na investigação a respeito das percepções dos estudantes, do Ensino Superior, sobre a comunicação de informações apresentadas no infográfico Violência Urbana. Na sequência, teceremos algumas considerações.

VII) Considerações finais

A partir da análise da percepção dos estudantes do Ensino Superior sobre a comunicação de informações apresentadas no infográfico, Violência Urbana, foi possível identificar a potencialidade deste recurso na comunicação de informações.

Nesta investigação, evidenciamos o importante papel desempenhado pelo designer gráfico na organização e na divulgação da informação. Por esse motivo, entendemos ser fundamental que esses profissionais levem em consideração as fases do Processamento Humano de Informações Visuais, tanto no que se refere aos aspectos estéticos e às propriedades e características dos diferentes gráficos estatísticos, de forma a auxiliar na leitura da informação divulgada. Tendo em vista que a comunicação de dados e a utilização de elementos verbais e não verbais, que exigem muitos detalhes da memória de curto prazo do leitor, podem dificultar ou até mesmo levar a uma compreensão equivocada da informação divulgada.

Outro aspecto, em relação ao designer gráfico diz respeito à importância de que tenha desenvolvido, ao longo de sua formação, o pensamento estatístico. De modo, e evitar, assim, possíveis erros na utilização de técnicas estatísticas, em prol de infográficos mais eficazes à divulgação da informação.

Da mesma forma, para que todo e qualquer cidadão possa ler, reconhecer e interpretar as informações organizadas em infográficos com gráficos é preciso que disponha de conhecimentos a respeito dos mesmos na memória de longo prazo. Nossa pesquisa enfatiza a emergência do desenvolvimento do letramento estatístico, desde a Educação Básica, a fim de formar indivíduos capazes de compreender e de questionar as informações apresentadas por meio da infografia com gráficos.

VIII) Referências

AQUINO, M. A. O Novo Status da Informação e do Conhecimento na Cultura Digital. Informação & Sociedade: **Estudos**, v.18, n.1, p. 79-100, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Ed. 70, 2009.

CAETANO, L. **Referencial para design de infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnológica**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Em Educação e Tecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia Sul-Rio-Grandense. 2014.

CAIRO, A. **Infografía 2.0: visualización interactiva de información en prensa**. Espanha: Alamut (Ed.), 2008a.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. 2002.

_____. A leitura e a interpretação de gráficos e tabelas Ensino Fundamental e Médio. In: **2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2008.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling.**, Letras e Artes, Ponta Grossa, n.16, p. 45-53, jun. 2008.

CARVALHO, C. **Interação entre pares: Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de escolaridade**. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2001.

DE PABLOS C. J. M. Siempre ha habido infografía. **Revista Latina de Comunicación Social** mai. 1998. Disponível em <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a/88depablos.htm>. Acesso em: 14 ago. 2016.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, Componentes, **Responsabilities**. **International Statistical Review**, n.70, p. 1-25, 2002.

KANNO, M. **Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente**. São Paulo: Edição eletrônica, 2013.

KOSSLYN, S. M. Graphics and human information processing. **Journal of the American Statistical Association**, n. 80, p. 499-512, 1985.

LOPES, C. A.; D'AMBROSIO, B. S. Perspectivas para a educação Estatística de Futuros Educadores Matemáticos de infância. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Org) **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: Editora CRV, 2015. p. 17-27.

LUPTON, E.; PHILLIPS, J.C. **Novos Fundamentos do Design**. (Trad.) Borges C. São Paulo: Cosac naify, 2008, 248 p.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2001. 80 p.

_____. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo, Editora Hucitec, 2006.

PINKER, S. A theory of graph comprehension. **R. Freedle (Ed.)**, Artificial intelligence and the future testing, Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 73-126, 1990.

SANCHO, V. J. L. La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos. Valencia. Universitat Autònoma de Barcelona, **Servei Publicacions**, 2001.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de Informação: como transformar informação em compreensão**. São Paulo, Associados, 1991, 380 p.

4.3. Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística

Resumo

Nas mídias impressa e digital, frequentemente visualizamos noticiários com *layouts* repletos de signos que despertam a atenção do leitor, dada a maneira como este percebe e processa a informação visual. Nesse sentido, um recurso que tem sido adotado para comunicar a informação estatística é a infografia com gráficos, a qual utiliza o texto verbal (escrito) e o texto não verbal (gráficos estatísticos). Assim, no presente artigo, objetivamos investigar como os signos de um infográfico com gráficos influenciam, facilitando ou dificultando, a compreensão da informação estatística midiática. Para tanto, analisamos as percepções de estudantes do Ensino Superior acerca dos signos arranjados em um infográfico publicado na revista Superinteressante. Tais percepções se manifestaram nas respostas desses a questões abertas sobre as informações comunicadas no referido infográfico. Para subsidiar a análise do *corpus*, buscamos aporte na Semiótica Geral, proposta por Peirce (2005), a qual indica uma classificação dos signos e dos pensamentos em termos de três categorias universais: Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Esta possibilitou identificarmos os signos utilizados na infografia com gráficos, que potencializam ou dificultam a compreensão das informações estatísticas. Consideramos que a forma como as informações estatísticas são arranjadas na infografia podem influenciar na compreensão destas pelo leitor.

Palavras-chave: Informação estatística; Infografia com gráficos; Semiótica Geral; Ensino Superior.

1) Introdução

Nas mídias de comunicação impressa e digital, as informações estatísticas (gráficos, tabelas, e medidas estatísticas), em geral, são apresentadas no intuito de atribuir um caráter de veracidade aos noticiários jornalísticos. Normalmente, produzidos por jornalistas e designers, esses noticiários contêm *layouts* repletos de signos²⁵ (representações visuais) para atrair o leitor. Nesse contexto, um recurso que as mídias têm apostado para comunicar a informação estatística, de modo a tornar a leitura mais dinâmica, atraente e compreensível, é a infografia com gráficos. Esta visa apresentar a informação estatística, por meio de texto verbal (escrito) e texto não verbal (gráficos estatísticos).

A infografia com gráficos organiza um conjunto de signos (cores, texturas, dimensão, formas, palavras, números, barras, linhas, títulos, rótulos, plano de fundo, proporções, etc.) permeados de significados, os quais, ao serem visualizados pelo

²⁵ Peirce (2005) conceitua o termo signo como a representação de um objeto, seja ele perceptível ou apenas imaginável, ou mesmo inimaginável num certo sentido.

leitor, produzem diferentes efeitos de sentido na sua consciência²⁶. Na leitura desses signos, tanto a forma como estão construídos, quanto a forma como são percebidos, pode induzir a interpretação e a compreensão da informação estatística, pelo leitor.

Com base nisto, neste artigo que consiste no recorte de uma pesquisa de mestrado, objetivamos investigar como os signos de um infográfico com gráficos influenciam (facilitando ou dificultando) a compreensão da informação estatística midiática. Para tanto, realizamos uma análise das percepções de estudantes, do Ensino Superior, sobre os signos arranjados em um infográfico com gráficos, publicado na revista *Superinteressante*, por meio de um questionário com questões abertas. As respostas a esse questionário, revelam a percepção dos sujeitos acerca dos signos que compõem o infográfico. Para subsidiar a análise do *corpus*, buscamos aporte na Semiótica Geral, proposta por Charles Sanders Peirce (2005). Esta Teoria indica uma classificação dos signos e dos pensamentos como formas de percepção dos signos na consciência, em termos de três categorias universais Primeiridade, Secundidade e Terceiridade.

Organizamos o presente artigo em cinco seções, respectivamente: discutimos a produção e a compreensão de informações estatísticas; sintetizamos os principais fundamentos da Semiótica Geral; apresentamos o procedimento metodológico; analisamos as respostas dos estudantes em relação a percepção e a compreensão das informações divulgadas no infográfico; e, por fim, tecemos considerações em relação aos processos de produção, percepção e compreensão da informação estatística comunicada na infografia com gráficos.

II) Infografia com gráficos: produção e compreensão de informações estatísticas

As informações estatísticas produzidas na infografia com gráficos podem ser estruturadas, dentre outros formatos, através de: gráficos de linhas (descrevem a evolução de variáveis em função do tempo); gráfico de barras (compara valores de uma ou mais categorias); gráfico de setores (apresenta a parte e o todo) e gráfico de área (compara valores de categorias por meio de imagens proporcionais) (KANNO, 2013). Estes formatos permitem sintetizar e comunicar a informação de modo

²⁶ Santaella (2012) define consciência como o local onde ocorrem os pensamentos.

atraente, dinâmico e compreensível ao leitor. Cazorla et al (2017) considera os gráficos “[...] representações poderosas, pois em um golpe de vista podem propiciar a compreensão do padrão dos dados” (p.58).

Nesta esteira, Arteaga et al (2016) defendem que os gráficos estatísticos integram uma cultura estatística necessária à atualidade. Ainda afirmam que estes precisam ser construídos de forma adequada, considerando que a elaboração de representações com erros pode conduzir a conclusões e análises estatísticas equivocadas. Nesse sentido, é necessário que o produtor destas informações estatísticas tenha acesso, em sua formação profissional, aos conceitos estatísticos, uma vez que precisará desenvolver habilidades provenientes do pensamento estatístico para selecionar e aplicar o tipo de gráfico e os signos que melhor representem os dados a serem comunicados.

Chance (2002) define o pensamento estatístico, como a habilidade de examinar e pensar sobre os dados para além do que é apresentado, de modo a obter da melhor forma possível dados significativos e relevantes para responder à questão desejada, sendo cético a esses e os relacionando com o contexto. Assim como, especular o processo por completo revisando cada componente, refletindo sobre as variáveis envolvidas e interpretando as conclusões em termos não estatísticos.

Além disso, é preciso que o *layout* da infografia seja arranjado de forma criativa para atrair a atenção do leitor, sem prejudicar a sua percepção e o processamento de informação visual. À vista disso, é importante a promoção do letramento estatístico na formação do leitor que fica exposto diariamente as informações veiculadas por meio gráficos, tabelas e medidas estatísticas. A fim de que este possa interpretar e compreender as informações estatísticas presentes na mídia. Entendemos letramento estatístico como a habilidade de comunicar, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas (GAL, 2002).

Nesse sentido, Mattos (2010) avalia que a maioria das pessoas expostas às informações estatísticas, no formato de gráficos, considera não ter capacidade para compreendê-los ou tem uma imagem negativa dos mesmos. Em nossa compreensão, consideramos que esta crença possa estar associada à forma como os gráficos são apresentados, assim como à apreensão de conhecimentos estatísticos pelo leitor na memória de longo prazo.

Sendo assim, tanto a crença em não compreender os gráficos, quanto à apreensão de conhecimentos estatísticos pelo leitor, podem estar relacionadas a dois dos elementos do componente de cognição²⁷ do letramento estatístico: a alfabetização estatística e os conhecimentos estatísticos (GAL, 2002). O primeiro corresponde à habilidade de leitura e interpretação de gráficos e tabelas, enquanto que o segundo diz respeito às noções básicas de Estatística Descritiva e de Probabilidade, à familiaridade com gráficos e tabelas e com procedimentos empregados em pesquisas, e com a forma como se obtém as explicações e inferências estatísticas. Gal (2002) esclarece, que a “falha” neste componente de cognição pode influenciar tanto a postura crítica, quanto as crenças e atitudes do leitor sobre as informações estatísticas.

Magalhães (2015) enfatiza que, na contemporaneidade, torna-se necessário que o cidadão saiba conceitos básicos da Estatística, a fim de que possa “[...] entender tabelas e gráficos simples, perceber limitações nas informações numéricas disponíveis sobre os assuntos, compreender a existência da aleatoriedade em eventos” (p.41). A aprendizagem de tais conhecimentos pode desenvolver no cidadão uma atitude crítica, reflexiva e proativa no confronto e no questionamento da veracidade das informações estatísticas midiáticas. Nesse sentido, compreender as aplicações de análises estatísticas torna-se um conhecimento útil e necessário, na medida em que “[...] são inúmeras as ocasiões em que esta habilidade pode salvar o consumidor de informações, de armadilhas, ou evitar que o produtor engane o consumidor por pura ignorância ou falta de atenção” (MATTOS, 2010, p.132).

Nas mídias de comunicação, dependendo das intenções do produtor, por vezes, os gráficos estatísticos são utilizados para sintetizar grande quantidade de informação em um pequeno espaço, tornando a leitura dos dados mais fácil e rápida; manipular a informação que se quer priorizar destacando ou camuflando alguns dados em benefício de outros; ou atribuir um caráter científico a informação, sustentada por uma pesquisa estatística. Fatos estes que levam, muitas vezes, o leitor a não questionar as informações apresentadas com dados estatísticos, seja

²⁷ No letramento estatístico, existem dois componentes inter-relacionados: componentes de cognição e componentes de disposição. O primeiro envolve cinco elementos: a alfabetização estatística, os conhecimentos estatísticos, os conhecimentos matemáticos, os conhecimentos do contexto, e a elaboração de questões críticas. O segundo é composto de dois elementos: postura crítica, e crenças e atitudes (GAL, 2002).

pela forma como essas estão arranjadas e divulgadas, dificultando o seu processamento, ou pela falta de conhecimentos estatísticos na sua formação.

Nesta seção, discutimos a produção e a compreensão de informações estatísticas, por intermédio da infografia com gráficos, justificando a necessidade do produtor dessas ter desenvolvido o pensamento estatístico, bem como do leitor ser letrado estatisticamente. Na seção seguinte, sintetizamos os principais fundamentos da Semiótica Geral.

III) Referencial teórico

Na Semiótica Geral ou Teoria Geral dos Signos, cunhada por Peirce (2005), é proposto uma classificação dos signos e dos pensamentos como formas de percepção dos signos na consciência (Quadro 01), em termos de três categorias universais denominadas Primeiridade, Secundidade, Terceiridade. Assim, Peirce (2005) estabelece a classificação dos signos com referência as relações entre: o signo (representação do objeto), o objeto (qualquer coisa que seja representada pelo signo), e o interpretante (signo criado na consciência).

Esta classificação do signo com relação ao próprio signo, ao objeto e ao interpretante correspondem as três tricotomias gerais da Semiótica Geral, que tomadas em conjunto dividem todas as relações triádicas em dez classes. Neste estudo nos dedicamos apenas a estas três tricotomias gerais, uma vez que possibilitam tanto compreender os processos de produção, circulação e recepção dos signos elaborados na infografia com gráficos, quanto os processos de percepção, cognição e interpretação dos mesmos pelos sujeitos investigados.

Em **Primeiridade** o signo relaciona-se consigo mesmo podendo ser dividido em: Quali-signo – signo é uma mera qualidade primária (por exemplo, as cores e as formas que compõem uma imagem); Sin-signo – signo passa a ser uma representação real a partir da soma de qualidades primárias (ex. a associação da forma redonda com a cor vermelha formando a representação de uma maçã); Legi-signo – signo é uma lei convencionada socialmente (ex. representação do sentimento de amor através do signo de um coração vermelho).

O signo relaciona-se com o objeto em **Secundidade**, podendo ser classificado como: Ícone – signo que apresenta semelhanças qualitativas com o objeto a que se refere (ex. fotografia); Índice – signo que estabelece uma relação de existência real com o objeto indicando algo, por meio da associação e da

experiência do leitor (ex. pegadas na areia indicam que alguém passou pelo local); Símbolo – signo que se refere a um objeto que é uma lei, podendo ser interpretado como aquele objeto e não outro (ex. palavras).

Na **Terceiridade** o signo relaciona-se com o interpretante, podendo ser classificado em: Rema – é um signo que produz no seu interpretante uma impressão; Dicente – atualização do signo que passa a ser para seu interpretante um signo de existência real através da observação e da experiência; Argumento – é um signo que para seu interpretante é signo de convenção que produz raciocínio lógico e interpretação.

Segundo Santaella (2012) nesta Teoria Peirce também definiu as categorias universais em Primeiridade, Secundidade, Terceiridade como “[...] modos de operação do pensamento-signo que se processam na consciência” (p.9). Isto é, ao perceber um signo, este será traduzido em um pensamento na consciência, sendo este pensamento classificado conforme Quadro 01.

Quadro 01: Classificação do signo e do pensamento - Semiótica Geral de Peirce (2005)

Classificação Pensamento \ Classificação Signo	Primeiridade Signo em si mesmo	Secundidade Signo com seu objeto	Terceiridade Signo com seu interpretante
Primeiridade	Quali-signo	Ícone	Rema
Secundidade	Sin-signo	Índice	Dicente
Terceiridade	Legi-signo	Símbolo	Argumento

Fonte: Santaella (2012)

Primeiridade – pensamento imediato das primeiras impressões dos signos. A materialidade do signo é percebida em caráter das qualidades primárias (quali-signos). O signo remete inicialmente a um ícone, manifestando semelhanças com qualquer objeto, sem que haja uma identificação do mesmo. A tradução do signo em interpretante produz na consciência um rema, uma informação desprovida de cultura e de conhecimento, que ainda não pode ser interpretada.

Secundidade – pensamento de conflito na identificação e interpretação do signo. O signo passa a ser identificado como um sin-signo, por meio da experiência do leitor e da associação das qualidades primárias. Com referência ao objeto, o signo estabelece uma relação de continuidade, indicando algo para alguém (índice).

Na consciência o interpretante traduz o signo como um signo de existência real, discente.

Terceiridade – pensamento de cognição em que ocorre o raciocínio e a compreensão da informação. O signo é percebido como um legi-signo, em função de ser um signo convencionado socialmente para representar aquele e não outro objeto (símbolo). No interpretante este signo produz um argumento, construindo um raciocínio lógico, interpretação e compreensão.

No contexto da Estatística, assim como no da Matemática, a leitura, a interpretação e a compreensão das informações comunicadas em um gráfico estarão diretamente relacionadas a estas três formas de pensamento Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Como bem exemplifica Farias (2007)

[...] poderíamos ilustrar usando o fato de um estudante visualizar na lousa o desenho do gráfico de uma função, aquele traço (uma linha, uma reta, uma curva) por si só, sem fazer referência a nada, mas simplesmente a imagem do traço registrado na lousa pela professora corresponde a uma primeira apreensão, uma primeiridade. [...] o instante em que o estudante vê o traço na lousa, e imediatamente relaciona-o a uma parábola, por exemplo, gráfico de uma função do segundo grau [...] a sensação ou qualquer reação gerada nesse breve instante provocada por esse sentimento quando esse estudante principia uma interpretação, diante da imagem desse objeto matemático apresentado na lousa, identificando-o algo real e concreto considerando, por conseguinte, suas particularidades e/ou singularidades, é o estado de secundidade. (FARIAS, 2007, p.33-34).

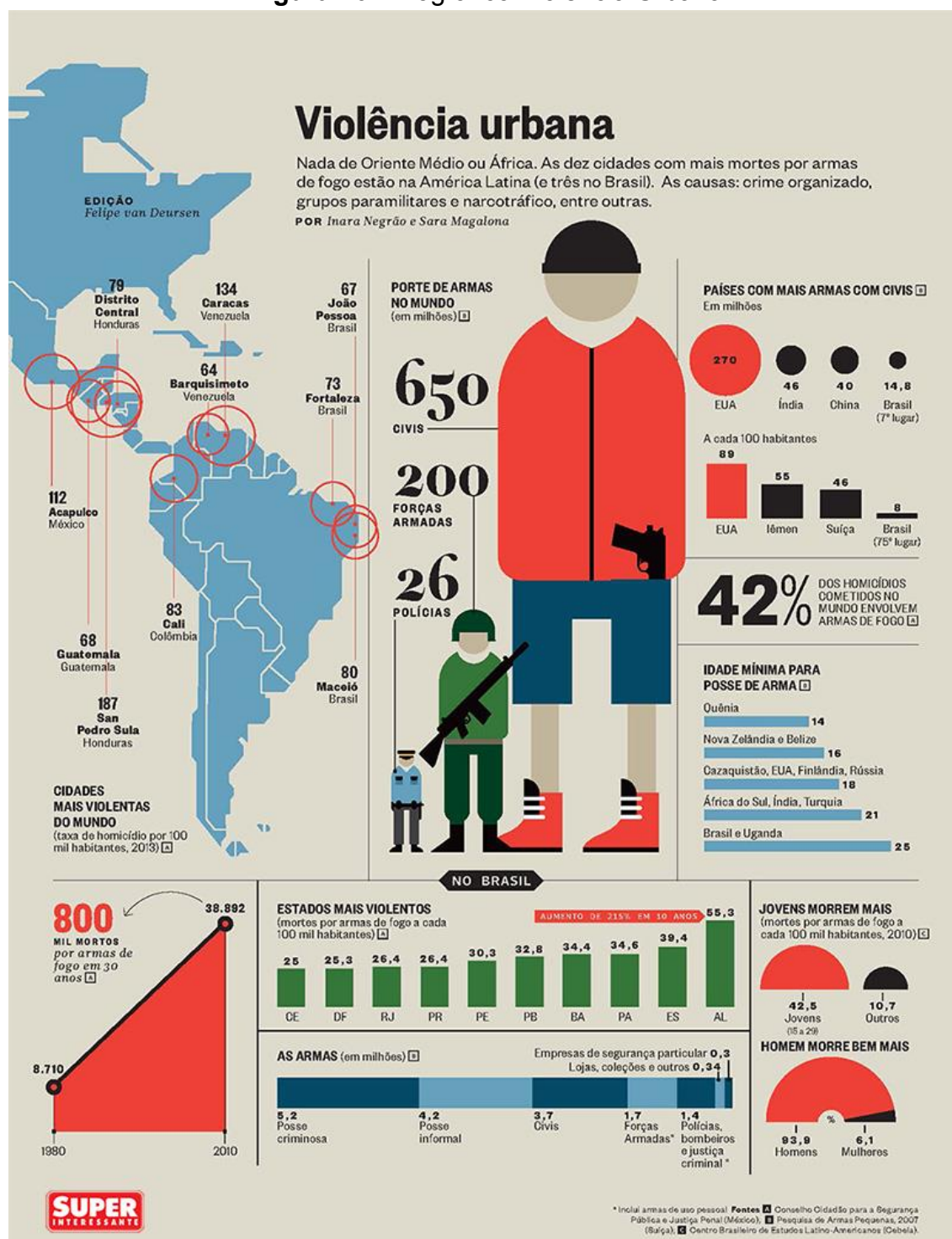
Nesse sentido, a Secundidade antecede os processos cognitivos de interpretação e de compressão das informações apresentados no referido gráfico de função do segundo grau, os quais são realizados somente na Terceiridade. Operando os fundamentos da Semiótica Geral no contexto da leitura de gráficos estatísticos, teríamos em Primeiridade a visualização de traços (linha, reta, curva), cores, e formas, sem haver uma distinção da representação. O instante em que estas qualidades são percebidas e relacionadas a algum tipo específico de gráfico estatístico (setores, barras, colunas, linhas, histograma, dentre outros), configura-se um pensamento de Secundidade. Nesta, o gráfico é percebido como um signo real e concreto, o qual precisa ser interpretado. Por fim, em um pensamento de Terceiridade o gráfico estatístico e todas as informações representadas nele, passam a ser interpretadas e compreendidas, através do raciocínio lógico e da associação de conhecimentos estatísticos.

Nesta seção apresentamos os fundamentos da Semiótica Geral, a qual subsidiou a análise desta investigação. Na sequência, apontamos o procedimento metodológico adotado na mesma.

IV) Procedimento metodológico

O presente artigo consiste em uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo. Neste, objetivamos investigar como os signos de um infográfico com gráficos influenciam (facilitando ou dificultando) a compreensão da informação estatística midiática. Para tal, analisamos, com aporte na Semiótica Geral cunhada por Peirce (2005), as percepções de estudantes do Ensino Superior, sobre os signos arranjados no infográfico Violência Urbana (Figura 10), publicado na revista Superinteressante. Partimos das respostas de 37 estudantes, pertencentes aos cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Administração, a questões abertas acerca das informações comunicadas no referido infográfico. As respostas manifestadas a essas revelam a percepção destes sujeitos investigados, com relação aos signos que compõem o infográfico.

Figura 10: Infográfico Violência Urbana



Fonte: Revista Superinteressante, edição 332, 2014²⁸

Consideramos as respostas dos estudantes a 12 questões, extraídas de um instrumento composto de 20 questionamentos, elaborado para atender a investigação de mestrado, do qual o presente artigo configura recorte. Para melhor analisar a influência dos signos arranjados no infográfico Violência Urbana, na

²⁸ Disponível em: <<http://super.abril.com.br/superarquivo/332/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

compreensão das informações estatísticas, optamos por agrupar estas 12 questões em sete blocos, de acordo com o signo de referência (Quadro 02):

Quadro 02: Categorização das questões conforme o signo de referência

Bloco	Signo de referência	Questões
1	Infográfico Violência Urbana no todo	(1) Descreva o que você vê no infográfico; (2) Qual o assunto comunicado pelo infográfico?
2	Gráfico de colunas parte inferior central do infográfico Violência Urbana	(3) O que as colunas verdes, na parte de baixo do infográfico, representam? (4) Quais os estados brasileiros com menor e maior taxa de mortes por arma de fogo? Justifique sua resposta. (5) Com relação às perguntas anteriores, qual é o objetivo do gráfico abordado nestas?
3	Gráfico de barras horizontais justapostas na parte central e Gráfico de barras horizontais central à direita do infográfico Violência Urbana	(6) Qual é o público que tem o maior número de posse de armas? (7) E qual a idade mínima que esses precisam ter? (8) Com relação às questões anteriores, quais as possíveis causas desse efeito?
4	Imagens com tamanhos diferentes (figuras e formas), no centro e na parte superior à direita do infográfico Violência Urbana	(9) De acordo com as informações apresentadas no infográfico, qual é o público que tem o maior índice de porte de armas no mundo? E em qual país se concentra a maior parte desse público?
5	Gráfico de colunas parte superior à direita do infográfico Violência Urbana	(10) No Brasil, de cada 100 habitantes, quantos têm porte de armas?
6	Semicírculos proporcionais inspirados em gráficos de setores na parte inferior à direita do infográfico Violência Urbana	(11) Qual é o público que morre mais por arma de fogo? Com relação à questão anterior, quais as possíveis causas desse efeito?
7	Mapa parte superior à esquerda do infográfico Violência Urbana	(12) De acordo com o infográfico, onde ficam as dez cidades consideradas mais violentas do mundo?

Fonte: Produção própria

Na análise do *corpus*, composto das percepções sobre os signos arranjados no infográfico Violência Urbana, manifestadas nas respostas dos estudantes a estes sete blocos de questões, buscamos aporte na Semiótica (PEIRCE, 2005). Com base nas três categorias de pensamento, estabelecemos a classificação das respostas (Quadro 03):

Quadro 03: Classificação das respostas dos estudantes de acordo com a percepção dos signos do infográfico Violência Urbana

Categorias de pensamento	Características das respostas
Primeiridade	Respostas em que os estudantes descreveram apenas o que estava mais evidente a sua visualização; por exemplo, as qualidades primárias dos signos, como cores, formas, valores, informações explícitas que não apresentam nenhum tipo de interpretação.
Secundidade	Respostas em que os estudantes fizeram associações entre as informações representadas por diferentes signos.
Terceiridade	Respostas em que os estudantes manifestaram algum raciocínio na compreensão, argumentando sobre a informação.

Fonte: Produção própria

Na sequência, discutimos os resultados obtidos a partir desta sistematização, bem como apresentamos excertos das respostas mais relevantes dos estudantes, na classificação dos signos em termos das categorias de pensamento. Estas respostas serão apresentadas na mesma ordem indicada nos blocos de questões (Quadro 02).

V) Resultados e discussões

No intuito de compreender e explicar como os signos do infográfico Violência Urbana podem influenciar a compreensão da informação estatística midiática, analisamos as percepções dos estudantes, reveladas nas respostas aos sete blocos de questões apresentadas no Quadro 02. Neste processo, buscamos identificar quais os signos que podem ter facilitado ou dificultado a compressão da informação estatística, por parte dos estudantes.

Ao serem questionados (Bloco 1) sobre a visualização do infográfico no todo – (1) Descreva o que você vê no infográfico.; e (2) Qual o assunto comunicado pelo infográfico? –, os estudantes manifestaram suas percepções a partir dos signos que atraíram sua atenção na leitura do infográfico com gráficos. Alguns sujeitos destacaram apenas as primeiras sensações ao visualizar o infográfico, outros já perceberam do que se tratavam as imagens e fizeram articulações entre as diferentes informações comunicadas.

Nas respostas de **Primeridade**, os estudantes manifestaram uma percepção imediata, elencando quali-signos (cores, números, letras, imagens e informações explícitas), como colocam *S15²⁹– Tem imagens, letras, números, cores [...] Comunica a Violência Urbana;* e *S7– Um monte de números e cores.*

²⁹ Para preservar a identidade dos sujeitos investigados em cada um dos excertos de suas escritas, identificamos estes pela letra S (sujeito) seguida de números de 1 a 37. Destacaremos, ao longo do texto, esses excertos em itálico.

No nível de **Secundidade**, foi evidenciada a experiência dos estudantes com os conceitos estatísticos e matemáticos, os quais possibilitaram estabelecer associações entre as singularidades dos signos (sin-signos), bem como identificar alguns índices (percentual, dados e estatísticas) e símbolos (gráficos e mapas), conforme descreve *S10– Mapas, gráficos de barras, desenhos com proporção e quantidade*.

Além desses, foi manifestado o pensamento de **Terceiridade**, no qual o estudante realizou a síntese das informações comunicadas no infográfico *S22– A partir do infográfico, foi possível obter a informação relacionada a violência e concluir que o infográfico faz uma análise geral desde a quantidade de mortos até o porte de armas e as causas da posse de armas*.

Com base na análise das respostas a estas questões, compreendemos que os quali-signos atraem a atenção do leitor. Esta estratégia pode ser facilmente aplicada à comunicação de informações estatísticas em infográficos com gráficos, uma vez que “os gráficos mostram visualmente quantidades medidas por meio do uso combinado de pontos, linhas, formas geométricas, algum sistema coordenado, números, símbolos, palavras e cores” (MATTOS, 2010, p.141).

Teixeira (2010) acrescenta que a escolha dos signos arranjados no *layout* influenciará no caminho de leitura que será adotado pelo leitor: “[...] se um elemento é grande e em cores, não importa onde esteja na página, o leitor será atraído inicialmente por ele e nem sempre será atraído para a leitura dos textos” (p.21). Nesse sentido, a atenção tem um papel importante na leitura e na compreensão de infográficos com gráficos. Conforme Peirce (2005),

[...] a atenção produz um efeito muito grande sobre o pensamento subsequente. Em primeiro lugar, afeta fortemente a memória, sendo um pensamento recordado por tanto mais tempo quanto maior a atenção que a ele se originalmente se prestou. Em segundo lugar, quanto maior a atenção, mais estreita será a conexão e mais acurada a sequência lógica do pensamento. Em terceiro lugar, através da atenção, pode-se recuperar um pensamento que tenha sido esquecido (PEIRCE, 2005, p.276).

Logo, podemos considerar a atenção despertada na leitura de gráficos como um primeiro estágio para compreender informações estatísticas. Assim, a partir dos quali-signos, dá-se início a um processo recorrente de pensamentos na busca de identificar, interpretar e assimilar o significado de cada signo.

A leitura e interpretação do símbolo gráfico de colunas (Figura 11) foram exploradas nas seguintes questões (Bloco 2): (3) O que as colunas verdes, na parte de baixo do infográfico, representam?; (4) Quais os estados brasileiros com menor e maior taxa de mortes por arma de fogo? Justifique sua resposta; e (5) Com relação às perguntas anteriores, qual é o objetivo do gráfico abordado nestas?.

Figura 11: Gráfico de colunas sobre os estados brasileiros com menor e maior taxa de mortes por arma de fogo.



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10.

Verificamos a falta de alguns signos básicos no gráfico (Figura 11), como os eixos horizontal (categorias) e vertical (valores). Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), em pesquisa sobre gráficos publicados nas mídias impressas, constataram que, em 94% dos gráficos analisados, faltavam as escalas explícitas e 39% apresentavam escalas com proporcionalidade inadequada. Gal (2002) afirma que a ausência de detalhes, como no caso da falta de escala, pode conduzir o leitor a realizar várias inferências e suposições, o que pode complicar a identificação e assimilação da informação.

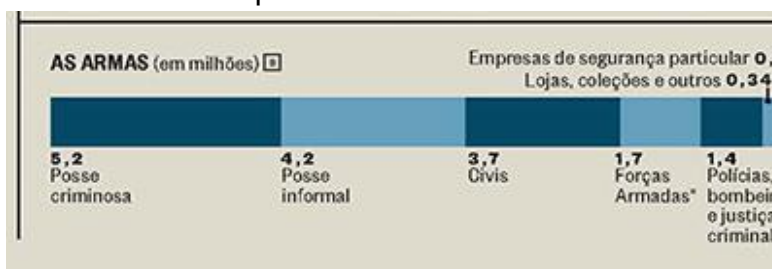
Este fato pode ter dificultado a identificação dos índices e a interpretação da informação do gráfico, conforme demonstraram os excertos das respostas em **Primeiridade** de alguns estudantes: S33– *O menor não é possível definir, pois só é mostrado os 10 mais violentos, o com maior taxa é o AL.* Dessa forma, Evangelista e Guimarães (2015) destacam a necessidade de os cidadãos terem “[...] um maior conhecimento acerca dos recursos estatísticos, de suas especificidades, para que consigam entender e analisar criticamente as informações mostradas em qualquer tipo de representação gráfica” (p.1298). Esta dificuldade na interpretação da informação revela a necessidade de uma formação estatística que conduza à promoção do letramento estatístico dos estudantes.

Tal conhecimento pode ser evidenciado nas manifestações dos estudantes em **Secundidade**. Nessas, foram realizadas associações entre o tamanho das barras, os rótulos e as categorias, identificando o tipo de gráfico, como expõe S3– *Representam um gráfico de colunas, com os estados brasileiros mais violentos e com mortes através de armas de fogo a cada 100 mil habitantes.*

Como aspecto positivo na comunicação da informação estatística neste gráfico, destacamos a organização das colunas em ordem crescente. Conforme Kosslyn (1985), a organização das barras em ordem crescente ou decresce, de acordo com o Princípio de Semelhança³⁰, torna a apreensão dos dados mais fáceis. Podemos ver este aspecto manifestado nos excertos das respostas de **Terceiridade**: S24— *Os estados estão em ordem crescente, referindo-se aos estados mais violentos no Brasil, com mais mortes por armas de fogo. [...]*. Esta percepção evidencia que a disposição das barras em ordem crescente encaminhou a interpretação da informação estatística, por meio de um processo de comparação entre estas.

Algumas questões (Bloco 3) exigiram a leitura e a interpretação dos símbolos representados no gráfico de barras horizontais justapostas sobre a posse de armas no Brasil (Figura 12) e no gráfico de barras acerca da idade mínima para posse de armas no Brasil (Figura 13), tais como: (6) Qual é o público que tem o maior número de posse de armas?; (7) E qual a idade mínima que esses precisam ter?; e (8) Com relação às questões anteriores, quais as possíveis causas desse efeito?.

Figura 12: Gráfico de barras horizontais justapostas sobre a posse de armas no Brasil



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10

Figura 13: Gráfico de barras horizontais sobre a idade mínima para posse de armas



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10

A partir da análise do gráfico de barras horizontais justapostas (Figura 12), verificamos que as barras maiores se encontram próximas à base (eixo vertical).

³⁰ No Processamento de Informações Visuais, tendemos a agrupar elementos e marcas semelhantes no formato, formando unidades de percepção.

Dada a forma como tendemos a visualizar as barras em gráficos horizontais, no sentido da esquerda para à direita, o efeito de justaposição pode influenciar a percepção do leitor, conduzindo à interpretação da variação dos dados de forma acumulativa, isto é, como se uma barra se somasse ao tamanho da outra.

Mattos (2010) salienta que a utilização de “[...] gráficos de áreas ou barras justapostas é uma boa maneira de aglomerar vários conjuntos de dados numa mesma área de desenho. Porém, eles também têm potencial para enganos e mentiras” (p.164). Diante disso, consideramos que este fator possa ter contribuído para incompreensão de alguns estudantes, os quais relataram, em respostas de **Primeiridade**, não conseguir encontrar a informação correta: *S4– Os civis são os que mais possuem; e S25– Não encontrei no infográfico.*

Com relação às informações apresentadas nos dois gráficos (Figura 12 e 13), a presença de quali-signos – como as cores em tons de azul, as formas retangulares e os índices numéricos – possibilitou aos estudantes associarem as diferentes informações estatísticas. Essas associações geraram respostas de **Secundidade**, como expõe *S5– Acredito que seja os criminosos, pelo que consegui identificar no gráfico azul [...] e a idade mínima é de 25 anos [...] acredito que seja a facilidade em que eles têm para compra e venda dessas armas.*

Arteaga et al (2016) acrescentam que os gráficos de barras requerem uma atenção especial aos signos semióticos:

[...] quando você escolhe um diagrama de barras deve estabelecer uma correspondência (função semiótica) entre cada valor da variável e a barra, bem como entre a altura de cada barra e a frequência do valor. Usar uma linguagem gráfica verbal e numérica, bem como cores para diferenciar as variáveis. Realizar procedimentos diferentes: classificação de dados, cálculo de frequências, representação de escalas e de frequências através da altura de barras diferentes (ARTEAGA et al, 2016, p.24, tradução nossa).

O conjunto dos signos (barras, categorias, eixos, rótulos, título, legenda e plano de fundo) forma o símbolo gráfico de barras. Na construção de uma infografia com gráficos, é preciso que o produtor se atente à elaboração desses signos, de modo que o leitor consiga relacionar e compreender as diferentes informações estatísticas comunicadas. Para isso, é preciso que o produtor pense estatisticamente, uma vez que precisará produzir dados e escolher as técnicas estatísticas que melhor se adequam a estes.

Nas respostas de **Terceiridade**, a partir da relação entre os dados apresentados em diferentes partes do infográfico e dos conhecimentos prévios dos

estudantes sobre os gráficos, verificamos a compreensão das informações estatísticas comunicadas, conforme manifesta S23– *Os criminosos e pelos índices criminosos homens e jovens [...] o Brasil é o país que a idade mínima para a posse de armas é 25 anos, 4 anos após a maior idade.* Neste excerto, além dos dados referentes aos gráficos de barras abordados nas questões, são apresentados, também, conhecimentos a respeito da legislação brasileira, bem como os dados com relação ao público que mais morre por arma de fogo, representado nos semicírculos proporcionais, inspirados em gráficos de setores.

A interpretação das figuras (Figura 14) (Figura 15) foi exigida nas questões (Bloco 4) – (9) De acordo com as informações apresentadas no infográfico qual é o público que tem o maior índice de porte de armas no mundo?; E em qual país se concentra a maior parte desse público?. A estes questionamentos os estudantes manifestaram em respostas de **Primeiridade** apenas o público ou país que tem maior porte de armas: S30– *EUA*. Já em **Secundidade** houve uma associação entre os ícones (imagens com tamanhos diferentes representando os civis, forças armadas e policiais) e os círculos com tamanhos diferentes indicando os países com mais armas com civis, como destacado por S36– *De acordo com o gráfico onde aparece o desenho das pessoas o público com maior porte de armas é os civis e o país e é o EUA.*

Figura 14: Imagens com tamanhos diferentes sobre o porte de armas no mundo



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10

Figura 15: Círculos com tamanhos diferentes sobre os países com mais armas com civis



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10

Para Módulo (2009), na construção de uma infografia com informações quantitativas (medidas, proporções, volumes e gráficos), é preciso que o produtor escolha, dentre os quali-signos aqueles que melhor representem a informação. Por exemplo, tamanhos, proporções e orientações traduzem perfeitamente as variações quantitativas, ao passo que “[...] a cor e forma são menos eficientes para traduzir relações quantitativas, já que elas exprimem com mais perfeição as diferenças” (MÓDULO, 2009, p.142).

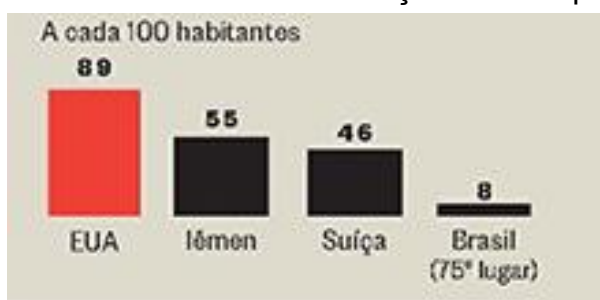
Nesse sentido, a elaboração das figuras com formas e tamanhos diferentes torna-se adequada para comunicar as informações sobre o porte de armas. Além disso, os ícones representando o civil criminoso, as forças armadas e o policial constituem signos de ampla assimilação pelos leitores, pois fazem parte de objetos de representação do seu cotidiano. A utilização de representações gráficas, com signos de significado compartilhado em todo o mundo, torna as informações mais

compreensíveis a qualquer público, desde crianças até pessoas com pouca habilidade de leitura (MATTOS, 2010).

Nas respostas de **Terceiridade**, evidenciamos o desenvolvimento de raciocínios, como, por exemplo, para expressar o público com maior porte de arma a partir da conversão do número ordinal (em milhões) para porcentagem: S23– *Mais de 60% os civis [...] a maior parte nos EUA*. Mattos (2010) alerta sobre a produção de dados, “[...] números excessivamente grandes são difíceis de serem compreendidos, pois não conseguimos correlacioná-los com quantias palpáveis com as quais já tivemos experiências” (p.122). Logo, ao realizar a conversão de um valor expressivo para porcentagem, o leitor demonstra uma compreensão do significado do dado no contexto em que se insere.

A respeito da questão (Bloco 5) – (10) No Brasil a cada 100 habitantes quantos têm porte de armas? – referente ao gráfico de colunas (Figura 16), verificamos a falta de escalas. Entretanto, este gráfico diferencia-se dos demais, devido ao fato de dispor de duas cores para representar uma mesma categoria. Em vista disso, Cazorla et al (2017) recomendam o cuidado na construção de gráficos, “[...] pois em gráficos de barra ou de colunas as cores são utilizadas para diferenciar variáveis e não categorias em uma variável. O uso de cores diferentes em gráficos de barras/colunas vai, portanto, surgir nos gráficos de barras múltiplas” (p.62). A inadequação deste destaque em gráficos pode atrapalhar a percepção e o processamento da informação, dificultando a compreensão do leitor.

Figura 16: Gráfico de colunas com informação sobre o porte de armas



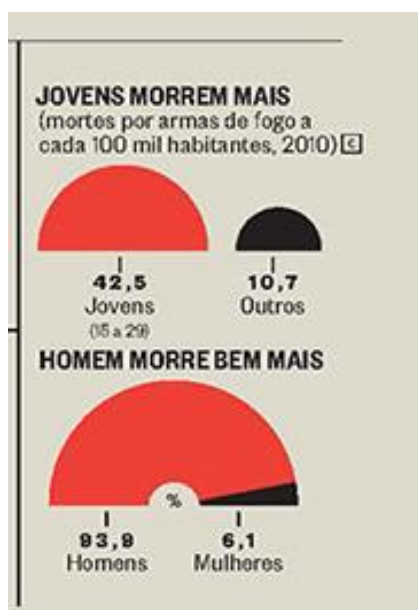
Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10.

Diante disso, consideramos que a utilização da cor vermelha na coluna que representa o país com maior índice de porte de armas de fogo não tenha contribuído para a compreensão dos estudantes que demonstraram respostas em **Primeiridade**: S36– *Eu olhando não encontrei a resposta*. Já em **Secundidade**, observamos que

os estudantes conseguiram relacionar os rótulos com a categoria S6– 8 e está no *ranking* 75°, o que pode ser explicado pelo Princípio de Proximidade³¹ do Processamento de Informações Visuais, o qual pode ser utilizado para ajudar o leitor a fazer associações dos rótulos com as escalas, das legendas com barras, entre outros (KOSSLYN, 1985). Em **Terceiridade**, não verificamos nenhuma resposta.

As questões (Bloco 6) – (11) Qual é o público que morre mais por arma de fogo? Com relação à questão anterior, quais as possíveis causas desse efeito? – se referem às informações representadas nos semicírculos proporcionais inspirados em gráficos de setores (Figura 17). Nas respostas de **Primeiridade**, os estudantes não conseguiram estabelecer relações entre os dados apresentados em ambas as representações. Como podemos observar nos trechos de S35– *Os jovens são as maiores vítimas; e S2– Homens. Crime organizado, grupos para militares e narcotráfico.*

Figura 17: Semicírculos proporcionais inspirados em gráficos de setores sobre o público que morre por arma de fogo no Brasil



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10.

A construção dos semicírculos inspirados em gráficos de setores com o contraste das cores de maior saturação, vermelho, e de menor, preto, pode ter influenciado numa primeira visualização do leitor, direcionando a atenção para apenas um dos signos dos semicírculos. Para Kosslyn (1985), o destaque em uma

³¹ No Processamento de Informações Visuais, tendemos a agrupar elementos e marcas próximos, formando unidades de percepção.

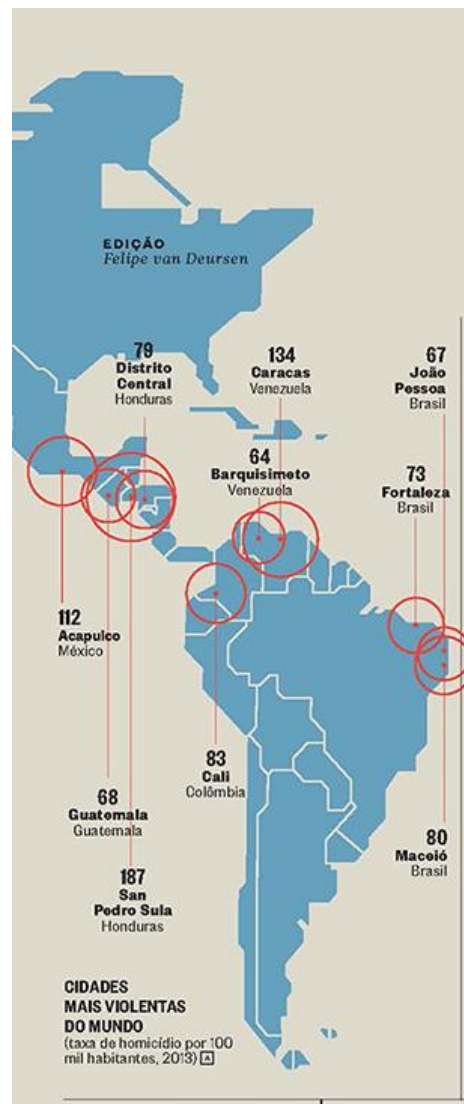
parte de um gráfico circular, produz o efeito de que a informação destacada é mais importante do que as demais, levando o leitor a visualizá-la primeiro.

Por outro lado, a ênfase em cor vermelha nos dois semicírculos pode ter contribuído para que os estudantes relacionassem em **Secundidade** as informações destacadas, como podemos observar nas respostas de S5– *Os jovens morrem mais por arma de fogo e a maior parte são homens. Acredito que a maior parte dessas mortes seja devido a assaltos etc.*; S20– *Os homens e na sua maioria os jovens. O número expressivo de posse de armas*. De acordo com Kosslyn (1985), no Processamento Humano de Informações Visuais, tendemos a agrupar elementos e marcas semelhantes na forma e na estrutura, o que explica a associação dessas informações pelos estudantes.

A respeito das respostas em **Terceridade**, não verificamos nenhuma manifestação que correspondesse a um pensamento mais complexo. Entretanto, vale destacarmos que a interpretação destes semicírculos exige do leitor conhecimentos semelhantes à compreensão de gráficos de setores, como a “[...] parte do todo expressa nas frações, a divisão dos ângulos de uma circunferência e a proporcionalidade entre frequência e o ângulo das partes (categorias) em relação ao todo” (CAZORLA, 2017, p.63). Assim, reiteramos a necessidade do letramento estatístico, na formação do leitor, para que consiga ler e compreender as informações estatísticas comunicadas em diferentes tipos de gráficos, bem como do pensamento estatístico na formação do produtor, para que possa produzir dados e gráficos, por meio da melhor técnica estatística.

A questão (Bloco 7) – (12) De acordo com o infográfico onde ficam as dez cidades consideradas mais violentas do mundo? – abordou as informações apresentadas no símbolo mapa geográfico (Figura 18). Neste mapa, o qual demonstra as cidades mais violentas do mundo, verificamos a adoção de círculos proporcionais, indicando a taxa de homicídio correspondente a cada cidade no ano de 2013.

Figura 18: Mapa das cidades mais violentas do mundo



Fonte: Recorte do Infográfico Violência Urbana da Figura 10.

Conforme Mattos (2010), os mapas consistem em símbolos exclusivos para comunicar informações geográficas. Módulo (2009) acrescenta que as informações comunicadas em mapas podem ser apresentadas de três formas: 1) informação em linha: quando os dados são apresentados ao longo de uma linha geométrica, indicando vários pontos sucessivos no mapa; 2) informação por áreas: quando a informação é apresentada por meio da divisão do mapa em áreas, zonas ou regiões; 3) informação em pontos: os dados são apresentados através de pontos ou sinais que indicam a localização de referência da informação. Neste caso, o mapa em questão pode ser classificado como informação em pontos, uma vez que são

adotados signos indiciais (círculos proporcionais) para representar a localização de referência das cidades mais violentas no mundo.

Diante disso, verificamos, nas respostas dos estudantes em **Primeiridade**, a manifestação de informações que estavam explicitadas no título do infográfico (Figura 10), como colocam: *S2– América Latina e S28– No Brasil*. Esses sujeitos fizeram uma primeira visualização do infográfico, o que permite supor que se restringiram à leitura e interpretação das letras e palavras que compõem o título do infográfico.

Em **Secundidade**, os estudantes já perceberam a relação entre os círculos proporcionais, taxas de homicídio e a localização das cidades: *S23– a cada 100 mil habitantes, 187 San Pedro Sula (Honduras), 134 habitantes Caracas (Venezuela), 112 Acapulco (México), 83 Colômbia, 80 Maceió, 79 Distrito Central, 73 Fortaleza, 68 Guatemala, 67 João Pessoa e 64 Barquisimeto Venezuela*.

Nas respostas de **Terceiridade**, observamos a compreensão da informação apresentada por regiões, conforme demonstrado no excerto a seguir: *S18– As 10 cidades consideradas mais violentas estão no nordeste e noroeste*. Esta resposta demonstra que o estudante interpretou o mapa, fazendo o uso de conhecimentos geográficos para compreender as informações comunicadas neste.

Nesta seção apresentamos os resultados e discussões obtidos na análise das percepções dos estudantes sobre os signos arranjados no infográfico Violência Urbana, buscando identificar como os signos podem ter facilitado ou dificultado a compressão da informação estatística. Na sequência, teceremos algumas considerações.

VI) Considerações finais

A partir da percepção dos estudantes do Ensino Superior participantes da pesquisa, alcançamos o objetivo desta pesquisa, o qual consistiu em investigar como a infografia com gráficos influencia na compreensão da informação estatística midiática. Nesta análise, constatamos que o uso de alguns signos do infográfico Violência Urbana pode facilitar ou dificultar a compreensão das informações estatísticas, por parte do leitor.

Nesse sentido, a falta de algumas informações básicas nos gráficos de barras e de colunas, como as escalas, e o uso de cores para diferenciar as categorias de um mesmo gráfico, são signos que podem atrapalhar a percepção e o

processamento de informação visual, dificultando a compreensão do leitor. Por outro lado, o uso de cores no mesmo tom, utilizadas em signos de diferentes partes do infográfico, pode contribuir para que o leitor estabeleça associações entre as informações comunicadas nos gráficos. Outro aspecto que pode facilitar a compreensão da informação estatística é a organização das barras e das colunas em ordem crescente, assim como as imagens em tamanhos distintos, uma vez que temos a tendência de comparar as quantidades através da dimensão dos signos.

Desta forma, destacamos que a maneira com que cada sujeito percebe, processa e compreende as informações estatísticas pode ser influenciada pela forma como os signos são arranjados na infografia com gráficos. Com isso, evidenciamos a necessidade do profissional, produtor dessas informações, possuir habilidades provenientes do desenvolvimento do pensamento estatístico, de modo a construir infografias adequadas aos dados e às técnicas estatísticas. Além disso, reafirmamos a importância de que o leitor dessas seja letrado estatisticamente, para que possa atingir o pensamento de Terceiridade na percepção dos signos, raciocinando e compreendendo as informações veiculadas nas mídias na forma de gráficos e outras técnicas estatísticas.

VII) Referências

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CONTRERAS, C. J. M.; CAÑADAS, G. Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 19, n. 1, p. 15-40, 2016.

CAVALCANTI, M. ROSSANA G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na Mídia Impressa. **Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 36, p. 733-751, 2010.

CAZORLA, I; MAGINA, S.; GITIRANA, V; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**, 1º. ed., Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, p. 121, 2017.

CHANCE, B. L. Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. **Journal of Statistics Education**, 2002. v. 10, n. 3. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 10 jan. 2018.

EVANGELISTA, B; GUIMARÃES, G. **Representando e interpretando escalas em gráficos**. Em: 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: SIPEMAT – Educação Matemática, 2015, Anais..., Ilhéus, Bahia/BR: Universidade Estadual de Santa Cruz, p. 1297-1308, 2015.

FARIAS, M. M. R. **As representações matemáticas mediadas por softwares educativos em uma perspectiva semiótica: uma contribuição para o conhecimento do futuro professor de matemática.** 2007. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciência Exatas, Rio Claro, 2007.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, n. 70, p. 1-25, 2002.

KANNO, M. **Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente.** São Paulo: Edição eletrônica, p. 151, 2013.

KOSSLYN, S. M. Graphics and human information processing. **Journal of the American Statistical Association**, n. 80, p. 499-512, 1985.

MAGALHÃES, M. N. Desafios do ensino de Estatística na licenciatura em Matemática. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Org) **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior.** Curitiba: Editora CRV, p. 121-131, 2015.

MATTOS, A. N. Informação é prata compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão. 2010. Disponível em: <https://archive.org/details/InformacaoEPrataCompreensoEOuro>. Acesso em: 10 set. 2017.

MÓDULO, C. M. **Infográficos na mídia impressa: um estudo na Revista Mundo Estranho.** 2009. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2009.

PEIRCE, C.S. The Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Trad. NETO, J.T.C. **Semiótica: Charles S. Peirce (1839-1914).** São Paulo: Perspectiva, p. 341, 2005.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica.** São Paulo: Brasiliense, p. 18, 2012.

TEIXEIRA, T. **Infografia e jornalismo: conceitos, análises e perspectivas.** Salvador: EDUFBA, p. 120, 2010.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente estudo buscamos investigar como a infografia com gráficos pode contribuir na compreensão de informações estatísticas midiáticas. Iniciamos o estudo pelo mapeamento das produções científicas sobre infografia em teses e dissertações no Brasil. Com isso constatamos a abordagem da infografia em diferentes áreas do conhecimento, principalmente a produção de pesquisas nas áreas das Artes, e Comunicação. O que demonstra a relevância de estudos sobre a produção, construção e comunicação de infográficos divulgados nas mídias. Por outro lado, verificamos a escassez de investigações desta natureza na área da Educação, evidenciando a necessidade de pesquisas que explorem além dos estudos já mencionados, os processos de leitura, interpretação, percepção e compreensão de informações.

Ainda sobre o estudo da abordagem da infografia em diferentes áreas do conhecimento, foi possível apurar o foco da temática investigada nas produções científicas. O planejamento de propostas pedagógicas com foco em práticas de leitura, retextualização e construção de infográficos, como elencadas na análise qualitativa do mapeamento, podem incentivar o ensino de conceitos estatísticos na escola. Tais práticas, podem potencializar a aprendizagem de conhecimentos estatísticos, dentre outros conhecimentos científicos, despertando o interesse dos estudantes, bem como encorajando-os a interpretar e a produzir informações, aplicando as técnicas estatísticas justificando suas escolhas.

A construção desta pesquisa de mestrado também possibilitou compreendermos as percepções dos sujeitos investigados sobre a comunicação de informações divulgadas em um infográfico com gráficos, por meio da leitura e da interpretação das informações apresentadas no infográfico Violência Urbana. Esta investigação revelou a potencialidade da infografia com gráficos na compreensão de informações estatísticas midiáticas, se construída priorizando as capacidades de percepção, memória e habilidades conceituais do leitor.

Para o grupo de estudantes investigados, as ilustrações (marcas que destacam os elementos presentes nos gráficos) e as informações claras auxiliaram na percepção e no processamento das informações comunicadas no infográfico. Contudo, para outro grupo a quantidade de informações reunidas em um pequeno espaço, deixou o *layout* visualmente poluído, dificultando a compreensão. Em uma

terceira perspectiva, houveram estudantes que atribuíram a eficácia na compreensão do infográfico Violência Urbana, a utilização de gráficos estatísticos, bem como argumentaram a necessidade do letramento estatístico para que esta compreensão aconteça.

Nesse sentido, consideramos que o desenvolvimento de propostas pedagógicas com abordagem na infografia, possam fomentar o ensino da Estatística tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior, visando contribuir para a formação de estudantes que possam questionar, avaliar, criticar, produzir e comunicar as informações estatísticas midiáticas. Uma vez que, o cidadão está constantemente exposto a essas informações, sendo necessário para compreensão que o mesmo disponha de conhecimentos e de habilidades provenientes do letramento estatístico, de modo a se tornar um leitor apto a compreender, refletir e criticar a veracidade de informações estatísticas que comunicam questões sociais, econômicas e ambientais.

A leitura e a interpretação das informações organizadas em diferentes gráficos estatísticos exigem do leitor o reconhecimento do tipo de gráfico específico, dos elementos que o constituem e das suas inter-relações. O que demanda do leitor a localização de conhecimentos relevantes e adequados sobre as representações visuais (signos), armazenados na memória de longo prazo. Gráficos ambíguos ou com um número de detalhes maior que a capacidade de memória de curto prazo do leitor, podem dificultar e até mesmo conduzir a uma compreensão equivocada da informação comunicada.

Assim, destacamos que a maneira com que cada sujeito percebe, processa e compreende as informações estatísticas pode ser influenciada pela forma como as representações visuais (signos) são arranjadas na infografia com gráficos. Sendo o conhecimento de conceitos estatísticos igualmente necessário a formação do produtor de infográficos. É preciso que este, ao longo de sua formação profissional, tenha vivenciado práticas que propiciem o desenvolvimento do pensamento estatístico, de modo a produzir infografias com gráficos, utilizando-se de técnicas estatísticas e representações visuais (signos) que melhor se apliquem aos dados e aos contextos em questão, comunicando informações estatísticas de fácil compreensão para os leitores.

No estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística dos estudantes, investigamos como as representações visuais (signos) de

um infográfico com gráficos influenciam (facilitando ou dificultando) a compreensão da informação estatística midiática. Na análise das percepções dos sujeitos investigados sobre os signos arranjados no infográfico Violência Urbana, verificamos que o uso de alguns destes signos pode facilitar ou dificultar a compreensão da informação.

A falta de algumas informações básicas aos gráficos de barras e colunas, como as escalas; o efeito de empilhamento das barras nos mesmos, a utilização de cores para diferenciar as categorias de um gráfico, bem como os destaques em cores para expressar quantidades, são exemplos de arranjos dos signos, que conduziram os estudantes a manifestarem respostas de Primeiridade. Tais respostas demonstraram uma dificuldade dos estudantes em compreender as informações apresentadas no infográfico analisado. Logo consideramos, que a forma como estes signos foram arranjos tenha atrapalhado a percepção e o processamento da informação visual, dificultando a compreensão do leitor.

Por outro lado, a utilização de cores no mesmo tom em signos de diferentes gráficos, a organização das barras e colunas em ordem crescente, e as imagens em diferentes tamanhos, representando quantidades, orientaram os estudantes a revelar respostas de Secundidade e Terceiridade. Nestas respostas os estudantes indicaram uma intenção de interpretação ou um raciocínio e compressão da informação. O que nos leva a julgar que este arranjo esteja em conformidade com os princípios de processamento de informações visuais, facilitando a compreensão do leitor.

Neste caso, os signos devem ser arranjados nos infográficos com gráficos, de modo a facilitar o contato do leitor com a informação relevante, levando-o a acessar somente o conjunto apropriado de informações armazenadas na memória. Assim, reafirmamos a necessidade de o profissional produtor de infográficos possuir habilidades provenientes do desenvolvimento do pensamento estatístico. Da mesma maneira, que o leitor desses seja letrado estatisticamente, para que possa atingir o pensamento de Terceiridade na percepção dos signos, raciocinando e compreendendo as informações estatísticas veiculadas nas mídias.

Por fim, consideramos que esta investigação de mestrado possa contribuir à produção do conhecimento científico, trazendo profundas implicações sobre o ensino da Estatística no que tange a Educação Básica e o Ensino Superior. Com isso, buscamos evidenciar a necessidade de uma sociedade que seja letrada e

pense estatisticamente, visando a formação de cidadãos aptos a produzir e compreender informações estatísticas constantemente divulgadas nas mídias, por meio de diferentes recursos, como a infografia com gráficos.

Nesse sentido, recomendamos o desenvolvendo de novas pesquisas na área da Educação com abordagem na divulgação da informação estatística, por meio da infografia. Como sugestão, indicamos investigações acerca do ensino e da aprendizagem de conceitos estatísticos para a construção de infográficos com gráficos, com foco tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior, em cursos que trabalhem com produção e divulgação de informações midiáticas.

REFERÊNCIAS

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CONTRERAS, C. J. M.; CAÑADAS, G. Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 19, n. 1, p. 15-40, 2016.

AQUINO, M. A. O Novo Status da Informação e do Conhecimento na Cultura Digital. **Informação & Sociedade: Estudos**, v.18, n.1, p.79-100, 2008.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Ed. 70, 2009.

BARRETO, D. M. **Processos de produção do infográfico em sala de aula**. 2013. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa em Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Universidade de Taubaté, 2013.

BARROSO, S. B. **A leitura de uma reportagem de divulgação científica: a influência da multimodalidade e o uso de estratégias de leitura**. 2013. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Viçosa, 2013.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, A. L. T. **Psicologias. Uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: anos iniciais do Ensino Fundamental (1º e 2º ciclos Matemática)**. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: anos finais do Ensino Fundamental (3º e 4º série Matemática)**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros Brasil Curriculares Nacionais: Ensino Médio +: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/ SEM; 2002.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC. 2016.

CAETANO, L. **Referencial para design de infográficos digitais aplicáveis na educação profissional e tecnológica**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Em Educação e Tecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia Sul-Rio-Grandense, 2014.

CAIRO, A. **Infografia 2.0: visualización interactiva de información en prensa**. Espanha: Alamut (Ed.), 2008.

CARVALHO, C. **Interacção entre pares: Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de**

escolaridade. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

CAVALCANTI, M. ROSSANA G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na Mídia Impressa. In: **Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 36, p. 733-751, 2010.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos.** 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

_____. A leitura e a interpretação de gráficos e tabelas Ensino Fundamental e Médio. In: **2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2008.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C de. O papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling.**, Letras e Artes, Ponta Grossa, n.16, p.45-53, jun. 2008.

CAZORLA, I; MAGINA, S.; GITIRANA, V; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**, 1º. Ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017. 121 p.

COSTA V. M. **Letramento multissemiótico por meio do infográfico: um estudo de caso com alunas do Programa Mulheres Mil.** 2014. Tese (Doutorado Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

CHANCE, B. L. Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. **Journal of Statistics Education**, 2002. v.10, n.3. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 10 jan. 2018.

DE PABLOS C. J. M. Siempre ha habido infografía. **Revista Latina de Comunicación Social** mai. 1998. Disponível em <<http://www.ull.es/publicaciones/latina/a/88depablos.htm>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, 2002. v.10, n.3. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html>. Acesso em: 10 jan. 2018.

DIAS, L. S. **A seção de ciência no Estado de Minas e na Folha de São Paulo: um estudo comparativo sob a ótica da análise do discurso da divulgação científica e da gramática do design visual.** 2011. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Viçosa, 2011.

EVANGELISTA, B; GUIMARÃES, G. **Representando e interpretando escalas em gráficos.** Em: 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática:

SIPEMAT – Educação Matemática, 2015, Anais..., Ilhéus, Bahia, BR: p. 1297-1308, 2015.

FARIAS, M. M. R. **As representações matemáticas mediadas por softwares educativos em uma perspectiva semiótica: uma contribuição para o conhecimento do futuro professor de matemática.** 2007. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciência Exatas, Rio Claro, 2007.

FAZENDA, I. C. A.; KIECKHOEFEL, L.; SOARES, A. Z.; PEREIRA, I. P.; Avaliação e interdisciplinaridade. **Revista Internacional d'Humanitats.** Barcelona, p. 39-52. set/dez 2009.

FURST, M. S. **Infográficos: habilidade na leitura do gênero por alunos de Ensino Médio e Ensino Superior.** 2010. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, n.70, p.1-25, 2002.

GARCIA, E. M. Uso didático de las infografías. Espiral. **Cuadernos del Profesorado**, n. 13, p.37-43, 2014.

GOULART, A.; COUTINHO, C. Q. S. Letramento Estatístico e o Exame Nacional de Ensino Médio. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Org) **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior.** Curitiba: Editora CRV, 2015. p. 145-153.

KANNO, M. **Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente.** São Paulo: Edição eletrônica, p. 151, 2013.

KOSSLYN, S. M. Graphics and human information processing. **Journal of the American Statistical Association**, n. 80(391), p. 499-512, 1985.

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para Ciências Humanas.** 11° ed. São Paulo: Prentice Hall, 2012.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental uma análise curricular.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

_____. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Cadernos Cedes**, vol.28 n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, C. A.; D'AMBROSIO, B. S. Perspectivas para a educação Estatística de Futuros Educadores Matemáticos de infância. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Org) **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior.** Curitiba: Editora CRV, 2015. p. 17-27.

LOPES, R. P. Um novo professor novas funções e novas metáforas. In: ASSMANN, H. (Org.). **Redes Digitais e Metamorfose do Aprender**. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 33-55.

LUPTON, E.; PHILLIPS, J.C. **Novos Fundamentos do Design**. (Trad.) Borges C. São Paulo: Cosac naify, 2008, 248 p.

MAGALHÃES, M. N. Desafios do ensino de Estatística na licenciatura em Matemática. In: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Org) **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: Editora CRV, 2015, p. 121-131.

MATTOS, A. N. **Informação é prata compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão**. 2010. Disponível em: <<https://archive.org/details/InformacaoEPrataCompreensoEOuro>> Acesso em: 10 set. 2017.

MATURANA; H. R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001. 203 p.

_____. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002. 98 p.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2001. 80 p.

_____. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo, Editora Hucitec, 2006.

MÓDULO, C. M. **Infográficos na mídia impressa: um estudo na Revista Mundo Estranho**. 2009. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2009.

NUNES, S. R. **A geometrização do dizer no discurso do infográfico**. 2012. Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

OLIVEIRA, M. C. **A retextualização de texto do gênero infográfico: uma análise da estrutura retórica**. 2010. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

PAIVA, F. A. **A leitura de infográficos da revista Superinteressante: procedimentos de leitura e compreensão**. 2009. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

PAIVA, F. A. **Habilidade de leitura e letramentos: o desempenho de estudantes no processamento da leitura de infográficos digitais**. 2013 Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

PEIRCE, C.S. The Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Trad. NETO, J.T.C. **Semiótica: Charles S. Peirce (1839-1914)**. São Paulo: Perspectiva, 2005. p.341.

PEREIRA, F. R. R. **A Infografia no jornalismo on-line de ciência e tecnologia**. 2013. Projeto de tese de Doutorado (Programa doutoral Informação e Comunicação em Plataformas Digitais) - Universidade de Aveiro, 2013.

PEREIRA, R. A. **O gênero jornalístico: dialogismo e valorização**. 2008. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

PINKER, S. A theory of graph comprehension. In **R. Freedle (Ed.)**, Artificial intelligence and the future testing, Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 73-126, 1990.

SAMÁ, S. P.; SILVA, C. S. **Estatística vol I**. Rio Grande: Editora da FURG, 2010.

SANCHO, V. J. L. La infografía de prensa. **Revista Latina de Comunicación Social**. Universidad de La Laguna, jun. 2000.

_____. La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos. **València Universitat Autònoma de Barcelona**, Servei Publicacions, 2001.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2012. p.18.

SANTOS, J. L. **O que é cultura**. 16ª. Ed. São Paulo: Brasiliense, 2006, 91 p.

SILVA, A. F. **Interações discursivas e o uso de imagens em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

SOUZA, J. A. C. **O infográfico e a divulgação científica midiática (dcm): (entre) texto e discurso**. 2012. Tese (Mestrado Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2012.

TEIXEIRA, T. **Infografia e jornalismo: conceitos, análises e perspectivas**. Salvador: EDUFBA, 2010. p. 120.

VENDRAMINI, C. M. M.; BRITO, M. R. F. Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. **Psicologia Escolar e Educacional**, n.1 p. 59-73, 2001.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de Informação: como transformar informação em compreensão**. São Paulo, Associados, 1991, 380 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Termo de consentimento

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - PPGEC
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Potencialidades da utilização de infográficos na compreensão de informações midiáticas.

Responsabilidade da pesquisa: Camila Rubira Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - PPGEC da FURG, sob a orientação da Prof^a Dr^a. Suzi Samá Pinto.

Participação na Pesquisa: Responder ao questionário com questões abertas e fechadas, sobre infográficos.

Confidencialidade: Todas as informações obtidas são confidenciais e voluntárias. No relatório dos resultados da pesquisa, os(as) participantes não serão identificados(as). No final dos trabalhos uma cópia dos resultados obtidos será encaminhada para conhecimento dos(as) participantes.

Benefícios: Sua participação contribuirá para a construção de um corpo de informações pertinentes que possibilite identificar o potencial dos infográficos na compreensão das informações.

Se tiver alguma dúvida ou desejar algum esclarecimento, favor fazer contato por e-mail com: camilarubira@hotmail.com

Tendo em vista os itens apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu **consentimento** e interesse em colaborar com esta atividade de pesquisa.

Rio Grande, ____ de _____ de 2016.

Assinatura do participante

Camila Rubira Silva
Mestranda do PPGEC da FURG
Responsável pela pesquisa

APÊNDICE B: Questionário caracterização sujeitos de pesquisa

Idade: _____	Gênero: _____	Trabalha: () Sim () Não
As questões de 1 a 5 se referem aos infográficos.		
1- Qual o principal veículo de informação utilizado por você? _____		
2- Você tem o hábito de ler? () Sim () Não Se sim, que tipo de material você lê? _____ _____ _____		
3- Você conhece infográficos? () Sim () Não Em sua opinião o que vem a ser um infográfico e qual é a finalidade do mesmo? _____ _____ _____		
4- Você já obteve algum tipo de informação por meio de um infográfico? () Sim () Não Se sim, que tipo de informação? _____ _____		
5- Você considera o infográfico um recurso adequado a comunicação da informação? () Sim () Não Justifique sua resposta: _____		

APÊNDICE C: Questionário informações referentes ao infográfico Violência Urbana

As questões de 1 a 20 se referem ao infográfico “Violência Urbana”	
1.	De que parte do infográfico você iniciou a sua leitura? Descreva os passos seguidos por você durante a mesma. De que parte do infográfico você iniciou a sua leitura? Descreva os passos seguidos por você durante a mesma.
2.	Descreva o que você vê no infográfico.
3.	Qual o assunto comunicado pelo infográfico?
4.	O que as barras verdes, na parte de baixo do infográfico representam?
5.	Quais os estados brasileiros com menor e maior taxa de mortes por arma de fogo? Justifique sua resposta?
6.	Com relação as perguntas 4 e 5, qual é o objetivo do gráfico abordado nestas?
7.	Qual é o público que tem o maior número de posse de armas? E qual a idade mínima que esses precisam ter?
8.	Com relação a questão anterior, quais as possíveis causas desse efeito?
9.	De acordo com as informações apresentadas no infográfico qual é o público que tem o maior índice de porte de armas no mundo? E em qual país se concentra a maior parte desse público?
10.	No Brasil a cada 100 habitantes quantos tem porte de armas?
11.	Qual é o público que morre mais por arma de fogo?
12.	Com relação a questão anterior, quais as possíveis causas desse efeito?
13.	De acordo com o infográfico onde ficam as dez cidades consideradas mais violentas do mundo?
14.	Imagine que um amigo precisa fazer uma pesquisa sobre a cidade mais violenta do Brasil e você quer ajudá-lo. Para isso você deverá orientá-lo levando em consideração os pontos cardeais. Como você faria isto?

15. Você teve dificuldade em localizar alguma informação solicitada neste questionário no infográfico? () Sim () Não

Se sim, qual(is) delas?

16. Aponte o grau de dificuldade na compreensão das informações apresentadas nos gráficos do para isso.

17. Por que, em sua opinião, o autor escolheu o título “Violência Urbana” para comunicar esta informação?

18. Em sua opinião porque o autor utilizou um infográfico para retratar o assunto “Violência Urbana”?

19. Aponte o grau de dificuldade na compreensão das informações apresentadas no infográfico sobre a “Violência Urbana”.

Muito fácil
difícil

Muito

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Indique a(s) causa(s) para isso.

20. Aponte o grau de dificuldade na sua compreensão da informação sobre a “Violência Urbana” caso esta fosse apresentada somente por texto verbal.

Muito fácil
difícil

Muito

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Indique a(s) causa(s) para isso.

APÊNDICE D: Infográfico Violência Urbana

