



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTACATARINA  
CENTRO DE ARTES - CEART  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESIGN

DAVID PEREIRA NETO

INFOGRAFIA TELEJORNALÍSTICA:  
AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE ATRIBUTOS ANIMADOS

FLORIANÓPOLIS

2103

DAVID PEREIRA NETO

INFOGRAFIA TELEJORNALÍSTICA:  
AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE ATRIBUTOS ANIMADOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos

FLORIANÓPOLIS

2013



DAVID PEREIRA NETO

INFOGRAFIA TELEJORNALÍSTICA:  
AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE ATRIBUTOS ANIMADOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design.

Banca Examinadora:

Orientador:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Sandra Regina Ramalho e Oliveira  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Tattiana Teixeira  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 30 de julho de 2013



Dedico aos meus pais, Paulo e Vane; e à  
Carol, assistente, consultora, revisora,  
melhor amiga, namorada, noiva...



## RESUMO

PEREIRA NETO, David. Infografia telejornalística: avaliação da usabilidade de atributos animados. 2013. 124 p. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Mestrado em Design, Florianópolis, 2013.

Este estudo busca levantar a questão da usabilidade da animação em infográficos empregados em reportagens de telejornais. Apesar da tendência digital e interativa vislumbrada para os infográficos – peças de visualização de informação relacionadas à narrativas –, a usabilidade dos atributos animados foi pouco abordada no contexto telejornalístico. A necessidade de empreender pesquisa nessa área foi observada a partir das características específicas da infografia telejornalística, como espaço e duração reduzidos, bem como o contexto em que se insere. Buscou-se relacionar os resultados de pesquisas de usabilidade em animações da área educacional e instrucional, com os atributos espaço-temporais observados nas infografias telejornalísticas. A partir disso, uma pesquisa laboratorial foi conduzida para comparar a eficiência comunicativa entre versões de um mesmo infográfico com variações no emprego de pistas visuais, a fim de analisar se a animação, como forma de pista visual, poderia direcionar a atenção dos usuários para informações relevantes do infográfico, conseqüentemente melhorando a compreensão do conteúdo. A análise estatística dos resultados da pesquisa experimental indicaram ausência de diferença na compreensão dos usuários expostos aos distintos infográficos telejornalísticos (animado vs. animado/estático vs. estático). Observando a configuração do infográfico, pode-se dizer que os resultados foram similares aos previamente obtidos no contexto educacional instrucional, sugerindo a transferência e generalização dos resultados deste aos infográficos telejornalísticos. Como referencial teórico foram utilizadas literaturas de design, visualização, psicologia cognitiva, infografia, infografia telejornalística, usabilidade em animações e uso de pistas visuais em animações.

Palavras-chave: Usabilidade, Animação, Infografia, Visualização, Telejornalismo.





## ABSTRACT

PEREIRA NETO, David. Television news infographics: usability evaluation of animated attributes. 2013. 124 p. Dissertation (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Mestrado em Design, Florianópolis, 2013.

This study aims to raise the animation usability issue on television news programs reports infographics. Although the digital and interactive trend envisioned for infographics - pieces of information visualization related to narratives – the animated attributes usability has been little addressed in the television news context. The need to undertake research in this area was observed from the specific characteristics of television news infographics, as reduced space and duration as well as the context in which it operates. We attempted to relate the research results on animation usability of educational and instructional area, with the spatiotemporal attributes seen in television news infographics. From this, a laboratory study was conducted to compare the communication efficiency between versions of the same infographic with variations in the use of visual cues in order to analyze whether the animation as a means of visual cue, could direct users' attention to relevant information of the infographic, thereby improving understanding of the content. Statistical analysis of experimental research results indicated no difference in understanding of users exposed to different television news infographics (animated vs. animated/ static vs. static). Noting the infographic configuration, it can be said that the results were similar to those previously obtained in the instructional educational context, suggesting the transfer and generalization of this results to television news infographics. As a theoretical reference were used: literatures of design, visualization, cognitive psychology, computer graphics, television news infographics, usability in animations and visual cues in animations.

Keywords: Usability, Animation, Infographic, Visualization, Television News.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 – exemplo de gráfico figurativo, explicando o fluxo sanguíneo no coração.....	27
Figura 2-2 – exemplo de gráfico abstrato: rede bibliográfica conectando os tópicos mais pesquisados sobre terrorismo.....	27
Figura 2-3 – duas formas gráficas de representar o mesmo conjunto de relações entre entidades.....	28
Figura 2-4 – esquema de uma arquitetura da informação.....	30
Figura 2-5 – exemplo de infográfico que expõe e permite a exploração ao mesmo tempo.....	36
Figura 2-6 – infografia coletiva, apresentando vários aspectos do funcionamento do tato.....	37
Figura 2-7 – quadros de animação expositiva sobre o movimento de placas tectônicas.....	42
Figura 2-8 – quadros de animação expositiva sobre o movimento das massas de ar e frente fria.....	42
Figura 2-9 – quadros da animação expositiva sobre as mudanças na relação da taxa de mortalidade infantil (eixo y) e bebês nascidos por mulher (eixo x) em cada país (pontos) ao longo das últimas 4 décadas (mudança na posição do ponto ao longo do tempo).....	43
Figura 2-10 – quadros a, b e c de infográficos de barras.....	64
Figura 2-11 – quadros a e b das visualizações embutidas na bancada do JN.....	65
Figura 2-12 – quadros a e b de visualizações de documentos, unidades gráficas elementares tipográficas.....	67
Figura 2-13 – quadros a, b e c de visualizações de diferentes transcrições de pronunciamentos, unidades gráficas elementares tipográficas.....	67
Figura 2-14 – quadros a, b e c de visualizações de listas de efeitos e sumários, unidades gráficas elementares tipográficas.....	67
Figura 2-15 – quadros a e b de unidades gráficas elementares, captada e desenhadas.....	68
Figura 2-16 – quadros a, b e c do infograma tabular, lista.....	69
Figura 2-17 – quadros a, b e c dos infogramas tabulares do JN.....	69
Figura 2-18 – quadros a, b e c do infograma comparativo, diagrama explicando as diferentes partes de um conjunto.....	69
Figura 2-19 – quadros a, b, e c dos infogramas de localização.....	70
Figura 2-20 – quadros a, b e c do infograma de localização, mapa de exibição de trajetória.....	70
Figura 2-21 – quadros a, b e c dos infogramas de localização, mapas distributivos.....	70
Figura 2-22 – quadros a e b do infograma de localização, mapa de suporte para outros grafismos.....	71
Figura 2-23 – quadros a até i da unidade informativa completa, infográfico que simula, apresenta o trajeto e a causa de um acidente aéreo.....	72
Figura 2-24 – quadros a, b e c de visualizações de simulação.....	73
Figura 2-25 – quadros a, b e c da representação gráfica abstrata de valores de alimentos.....	73
Figura 2-26 – quadro de visualização de representação cronológica, expondo tempo perdido no trânsito em diferentes anos.....	74
Figura 2-27 – quadros a, b e c de representações topológicas.....	75
Figura 2-28 – quadros a, b e c de representação interativo-imersiva: previsão do tempo.....	75

Figura 2-29 – quadros a até i do infográfico que explica o processo de extração de petróleo no Brasil ....	79
Figura 2-30 – quadros a, b, c e d do gráfico comparativo do investimento do PIB em sete países. ....	78
Figura 3-1 – quadros a, b e c do infográfico Táxi Híbrido. ....	84
Figura 3-2 – quadros d e e do infográfico Táxi Híbrido .....	84
Figura 3-3 – quadros f e g do infográfico Táxi Híbrido.....	84
Figura 3-4 – quadros h até k do infográfico Táxi Híbrido .....	85
Figura 3-5 –detalhe dos quadros sequenciais da animação da linha de relação.....	85
Figura 3-6 –quadros sequenciais da 2a versão do infográfico, anim./estático.....	89
Figura 3-7 – quadros sequenciais da 3a versão do infográfico, estático. ....	89
Figura 3-8 – ampliação do ícone da bateria .....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1 – resultados das questões 1.1, 1.2 e 1.3 através dos grupos. ....	96!
Gráfico 3-2 – resultado da avaliação 3.1 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ , $Mi = 4$ ).....	97!
Gráfico 3-3 – resultados das questões 2.1 e 2.2 através dos grupos. ....	100!
Gráfico 3-4 – resultados das questões 2.3 e 2.4 através dos grupos. ....	100!
Gráfico 3-5 – resultados das questões 2.5 e 2.6 através dos grupos. ....	101!
Gráfico 3-6 – resultados das questões 2.7 e 2.8 através dos grupos. ....	101!
Gráfico 3-7 – resultados da avaliação 3.2 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ , $Mi = 4$ ). ....	103!
Gráfico 3-8 – resultados da avaliação 3.3 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ , $Mi = 4$ ). ....	103!
Gráfico 3-9 – resultados da avaliação 3.4 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ , $Mi = 3$ ). ....	104!

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – matriz morfológica para análise de motion design proposta por Woolman (2004).....	45
Tabela 2-2 – sugestões para o design de visualizações animadas mais eficazes, com base nos Princípios da Aprecensão e da Congruência.....	50
Tabela 2-3 – princípios para o design de apresentações multimídia envolvendo animações.....	52
Tabela 2-4 – características visuais que contribuem para perceptibilidade das informações.....	54
Tabela 2-5 – implicações práticas para o design de sinalizações.....	57
Tabela 2-6 – limitações do princípio da sinalização.....	58
Tabela 2-8 – Comparativo entre tipologias de infografia telejornalística.....	77
Tabela 2-9 – principais tipos de atributos animados observados em infografias ou visualizações telejornalísticas.....	80
Tabela 3-2 – Resultados estatísticos da avaliação 4.1, sobre conhecimento prévio.....	94
Tabela 3-3 – resultados estatísticos do escore das questões de controle (1.1 a 1.3).....	96
Tabela 3-5 – resultados estatísticos dos escores das questões de compreensão direta (2.1 a 2.5), indireta (2.6 a 2.8) e soma dos escores de compreensão (2.1 a 2.8).....	98
Tabela 3-6 – resultados estatísticos da avaliação subjetiva da dificuldade (3.4).....	102
Tabela 4-1 – resultados obtidos de acordo com os objetivos da pesquisa.....	110
Tabela 4-2 – possível condição 2 x 2 para a pesquisa experimental e suas respectivas correspondentes no presente estudo.....	111

## SUMÁRIO

!

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	17!
1! INTRODUÇÃO .....	18!
1.1! PROBLEMÁTICA .....	20!
1.2! DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	20!
1.3! HIPÓTESE .....	21!
1.4! OBJETIVOS.....	22!
1.1.1! Objetivo Geral.....	22!
1.1.2! Objetivos Específicos.....	22!
1.5! JUSTIFICATIVA .....	23!
1.6! MÉTODO .....	24!
2! FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25!
2.1! DEFININDO: VISUALIZAÇÃO.....	25!
2.1.1! Porque a visualização funciona: Inteligência visual .....	32!
2.2! INFOGRAFIA: UMA VISUALIZAÇÃO.....	35!
2.3! VISUALIZAÇÕES ANIMADAS.....	40!
2.3.1! Definições de animação .....	40!
2.3.2! Características das animações.....	41!
2.3.3! Eficácia das visualizações animadas.....	47!
2.3.4! Eficácia de pistas visuais em animações.....	52!
2.3.5! Caracterização de visualizações animadas.....	59!
2.4! INFOGRAFIA EM TELEJORNALIS.....	61!
2.4.1! Telejornal .....	61!
2.4.2! Infografia Telejornalística .....	62!
2.4.3! Tipologias que integram a infografia telejornalística .....	66!
2.4.4! Considerações sobre o uso de animação na infografia telejornalística.....	78!
3! PESQUISA .....	81!
3.1! MATERIAL.....	81!
3.1.1! Coleta de infográficos telejornalísticos.....	81!
3.1.2! Resultado da Coleta – Infográfico Táxi Híbrido .....	83!
3.1.3! Produção das versões.....	88!

3.1.4! Questionário.....	90!
3.1.5! Aparato técnico.....	91!
3.2! DELINEAMENTO.....	91!
3.2.1! Design experimental .....	91!
3.2.2! Participantes.....	93!
3.2.3! Procedimento .....	94!
3.3! RESULTADOS.....	95!
3.3.1! Variáveis de controle: questões 1.1 a 1.3 e avaliação 3.1 .....	95!
3.3.2! Variáveis dependentes: testes de compreensão 2.1 a 2.8.....	98!
3.3.3! Variáveis dependentes: avaliações do esclarecimento 3.2, auxílio 3.3, e dificuldade de compreensão do infográfico, 3.4.....	102!
3.3.4! Discussão dos resultados .....	104!
4! CONCLUSÕES.....	107!
4.1! RESULTADOS OBTIDOS.....	107!
4.2! CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA EXPERIMENTAL.....	111!
4.3! DESDOBRAMENTOS.....	112!
4.4! CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113!
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	115!
APÊNDICE A .....	118!
APÊNDICE B.....	120!
APÊNDICE C .....	124!





## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A visualização de informação quando empregada em narrativa jornalística é identificada como infografia. Para um aproveitamento eficaz desta ferramenta de comunicação é importante que a usabilidade seja considerada no design de infográficos.

No caso específico dos infográficos presentes em telejornais que, além da dimensão espacial, conta com atributos temporais de representação, as animações, não foi encontrado nenhum estudo com objetivo de avaliá-los pelo viés da usabilidade.

Dessa forma, a característica animada dos infográficos de telejornais e sua influência na percepção e compreensão dos usuários será abordada no presente estudo. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Santa Catarina, que tem como área de concentração "Métodos para a Fatores Humanos".

Atualmente, a Associação Internacional de Ergonomia (IEA, 2013), define Ergonomia, ou Fatores Humanos, como

a disciplina científica que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas.

Por tratar da interação entre usuários e interfaces comunicacionais, adequando as informações diagramáticas à percepção humana, o estudo segue a linha de Interfaces e Interações Comunicacionais do referido programa.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo infográfico é um anacrônico derivado do anglo saxão *infographcis*, este por sua vez derivado de "information graphics", popular desde a informatização das redações jornalísticas no final da década de 80 (CAIRO, 2008). Apesar de popularizada nestas últimas décadas, o jornalista e pesquisador José Luis Valero Sancho (2001) afirma que a infografia já existia há pelo menos 200 anos. Ele define a infografia jornalística como:

una aportación informativa, realizada con elementos icónicos y tipográficos, que permite o facilita la comprensión de los acontecimientos, acciones o cosas de actualidad o algunos de sus aspectos más significativos, y acompaña o sustituye al texto informativo.<sup>1</sup> (VALERO, 2001, p.21).

Já para o jornalista Alberto Cairo, "cualquier información presentada en forma de diagrama – esto es, 'dibujo en el que se muestran las relaciones entre la diferentes partes de un conjunto o sistema (RAE apud CAIRO, 2008)' – es una infografía<sup>2</sup>" (CAIRO, 2008, p.21). Segundo o autor, diagrama é uma representação abstrata de uma realidade que contém apenas os detalhes que são relevantes para a compreensão de uma mensagem, é o componente central de qualquer infográfico (CAIRO, 2008). Cairo ainda sugere em seus livros que infografia e visualização sejam sinônimos, uma vez que ambas expõem e ajudam a refletir sobre as informações apresentadas (2008 e 2011).

O estudo, a criação e a composição de tais peças gráficas, interfaces comunicacionais que atendam aos conceitos de ergonomia visual e usabilidade, sejam elas compostas por textos e ou imagens, estáticas ou animadas, são atividades típicas de Design Gráfico.

Os infográficos dos noticiários de televisão possuem suas peculiaridades que o distinguem de outros infográficos típicos das edições impressas e digitais, bem como dos diversos tipos de gráficos empregados em televisão.

Eles diferem dos infográficos dos editoriais impressos por sua apresentação visual (comprimento, largura e movimento simulado pelas alterações espaço temporais)

---

<sup>1</sup> uma colaboração informativa, realizada com elementos icônicos e tipográficos, que permite ou facilita a compreensão dos acontecimentos, ações ou coisas da atualidade ou alguns de seus aspectos mais significativos, e acompanha ou substitui o texto informativo [tradução do autor].

<sup>2</sup> qualquer "informação apresentada na forma de diagrama, isto é, 'desenho em que se mostram as relações entre as diferentes partes de um conjunto ou sistema', é uma infografia [tradução do autor].

e não menos importante, pelo som, em qualquer de suas manifestações, verbais ou não (VALERO, 2009). Se essas características ainda não são suficientes para distingui-los dos digitais, que também podem ser animados e sonoros, basta considerar o contexto no qual é encontrado: o das reportagens jornalísticas de transmissão televisiva. Elas são efêmeras, de curta duração (SOUZA, 2009; VALERO, 2009) e inseridas num formato rígido de narrativa: o telejornal (MACHADO, 2010). A natureza breve e transiente da infografia telejornalística pode resultar em prejuízo na apreensão das informações ao usuário.

A dinamização cinética de letras e signos gráficos não caracterizam um fenômeno recente, conforme abordou Woolman (2004). Porém, os efeitos dinâmicos foram agilizados e potencializados com o advento e o desenvolvimento das tecnologias digitais aplicadas à computação gráfica. A dinâmica obtida com o movimento de gráficos, caracteriza um estilo de infográfico que privilegia a narrativa audiovisual.

As características cinemáticas da infografia podem ser aplicadas em dois principais suportes de comunicação: as mídias digitais e na televisão. No meio digital, os gráficos em movimento podem ser usados como recurso adicional entre outros proporcionados pela hipertextualidade. No telejornalismo por sua vez, é a principal forma de representação.

Contudo, o emprego de técnicas animadas de representação deve ser feito com moderação em mensagens visuais. O excesso no uso de elementos animados pode resultar numa apresentação pirotécnica (BONSIEPE, 1997), ou seja, com recursos visuais desnecessários. Como qualquer artefato de design produzido, é imprescindível que o projeto de animação siga conceitos elaborados a partir de pesquisas de percepção e cognição do usuário. Ou seja, elementos que ratifiquem sua usabilidade.

Todavia não foram encontrados estudos que avaliassem a usabilidade das animações em infografias telejornalísticas (em pesquisa realizada na base de dados Scopus®). Mas considerando similares as formas de representação da visualização e da infografia, pode-se buscar referências em outras áreas que a jornalística. A usabilidade dos atributos animados em visualizações já é bastante pesquisada nas áreas educacionais e instrucionais (PLOETZNER e LOWE, 2013; TVERSKY et al., 2002 e 2008; WARE, 2013). De Koning et al. por exemplo, realizaram pesquisas específicas a respeito das pistas visuais como forma de guiar atenção para as informações relevantes em animações instrucionais (2007, 2009, 2011). As conclusões são variadas, desde ausência

de direcionamento da atenção; direção eficaz de atenção, mas sem aumento observado na compreensão; e direção de atenção acompanhado de melhora na compreensão (DE KONING et al., 2007, 2009, 2011).

A transitoriedade da informação nos infográficos de telejornalismo poderia ser compensada com formas animadas de guiar a atenção do usuário. Considerando que o sistema olho-cérebro é um detector de diferenças, o aproveitamento das características do movimento neste sentido, ganha respaldo cognitivo para existirem numa visualização. Segundo Cairo, “Lo que permanece inmutable no atrae nuestra atención. Lo que varia, sí” (2011, p.165).

Sendo assim, o presente estudo pretende relacionar os resultados obtidos nas pesquisas em visualizações instrucionais animadas, para avaliar a usabilidade do emprego de técnicas de animação em infografias telejornalísticas.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Conforme exposto na introdução, há estudos recentes avaliando a usabilidade das animações em visualizações instrucionais, mas não em infografia telejornalística.

Sendo assim, o problema que este estudo se propõe a analisar, dentro do contexto específico de jornalismo televisivo, é:

Os atributos animados das infografias telejornalísticas, usadas para guiar a atenção do usuário, influenciam positivamente em sua compreensão?

Ou seja, até que ponto os atributos animados podem servir para facilitar a compreensão de mensagens efêmeras como as infografias telejornalísticas, ou constituem poluições e excessos visuais? E até que ponto eles são realmente percebidos pelos usuários?

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O contexto telejornalístico foi escolhido como forma de caracterizar e restringir o escopo da pesquisa, sem pretensão de aprofundamento teórico detalhado. Além disso,

a pesquisa não abrangerá características interativas da infografia. Apesar dos estudos nas áreas relacionadas à pesquisa apontarem para a interatividade como tendência das infografias e visualizações (CAIRO, 2011; VALERO, 2008b), entende-se que o aspecto animado dessas mensagens já constitui campo suficiente de análise.

Cabe apontar aspectos observados com recorrência na literatura que não serão considerados neste estudo. Cada um dos pontos seguem acompanhados de referência onde o assunto é abordado com maior profundidade.

- Histórico da produção infográfica jornalística (CAIRO, 2008, 2011; TEIXEIRA, 2010; VALERO, 2001)
- Interatividade nas visualizações ou infografias (CAIRO, 2008, 2011; MIRANDA, 2013; VALERO, 2008<sup>a</sup>)
- Aspectos dos processos produtivos da infografia de forma geral (CAIRO, 2008; MIRANDA, 2013; TEIXEIRA, 2010) e da infografia telejornalística (SOUZA, 2009)

### 1.3 HIPÓTESE

A fim de responder a problemática da pesquisa e baseado em contato preliminar com a literatura especializada, foi elaborada a seguinte hipótese:

O grau de uso dos atributos animados em infográficos presentes em telejornais é determinante para a compreensão da informação.

$H_0$  = a compreensão é a mesma entre infográficos com diferentes atributos de sinalização animada.

$H_1$  = a compreensão não é a mesma entre infográficos com diferentes atributos de sinalização animada.

Dessa forma, pretende-se refutar  $H_0$  na fase experimental do estudo. Como instrumento de corroboração da hipótese levantada, será empreendida uma pesquisa experimental, comparando três amostras independentes, sujeitas às seguintes variáveis:

Variáveis dependentes:

- Acurácia nas respostas ao questionário de compreensão;
- Percepção do auxílio do infográfico em compreender o conteúdo;
- Percepção do auxílio do atributo animado em compreender o infográfico;
- Percepção da dificuldade de compreensão do infográfico;

Variável independente:

- Atributos animados das pistas visuais.

Variáveis de controle:

- Informações apresentadas nos infográficos;
- Percepção de Atenção ao infográfico;
- Suporte em que serão exibidos;
- Tempo de exposição aos infográficos;
- Estímulos auditivos idênticos;
- Inseridos na mesma reportagem;

Critérios de inclusão:

- Nível de escolaridade;
- Área de conhecimento;

## 1.4 OBJETIVOS

Visando atender à problemática da pesquisa, foram formulados seus objetivos geral e específicos.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a atenção e a compreensão do usuário telespectador a partir da sua percepção dos elementos animados em infografia telejornalística.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- 1) Descrever a infografia telejornalística animada.
- 2) Identificar as principais diretrizes e sugestões para o design de visualizações animadas.

- 3) Identificar os principais e mais bem sucedidos atributos de visualizações animadas usados para guiar a atenção do usuário.
- 4) Relacionar os estudos de usabilidade em visualizações animadas e infografia telejornalística animada.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Nenhum estudo específico sobre a usabilidade da animação em infografias telejornalísticas foi encontrado durante o levantamento bibliográfico realizado na base de dados Scopus®. Sobre a caracterização de maneira detalhada da morfologia de tais mensagens, somente quatro foram encontrados, de apenas dois autores diferentes: Raphael Argento Souza (2009 e SOUZA e MONAT, 2009) e José Luis Valero Sancho (2008b e 2009).

Além disso, a televisão tem papel fundamental enquanto mídia de acesso às informações. Em pesquisa encomendada pelo Governo Federal do Brasil em 2010, 42.6% dos entrevistados apontaram os telejornais como programa mais assistido na televisão, sendo que 77.2% dos entrevistados declararam assistir apenas à televisão aberta (SECOM.GOV, 2010).

A televisão, ou pelo menos seu modelo de comunicação não-interativo, não parece estar próximo do fim, como é comum concluir quando considera-se o advento dos novos modelos on-demand<sup>3</sup>. Mesmo assim, este modelo atual é supostamente passivo de recepção, onde o usuário não precisa manipular a transmissão televisiva, não deixará de existir simplesmente pelo advento da interatividade televisiva (CANNITO, 2010). Supostamente, pois conforme o próprio Cannito relatou, uma pesquisa realizada com 10 mil candidatos em 2003 na cidade de São Paulo pelo Instituto Datanexus, mostrou que “o público tem uma relação cognitiva com a televisão” (2010, p.65). 41% dos candidatos que preferiam ver televisão sozinhos (38% do total) o faziam para entender melhor seu conteúdo e, 66% dos que responderam preferir assistir à televisão acompanhados (62% do total) o faziam por causa da troca de ideias.

É possível perceber a partir disso, a existência de grande público interessado nos telejornais inseridos no fluxo televisivo e que, essa audiência por sua vez, não deve ser considerada obtusa ou desinteressada pelo conteúdo.

---

<sup>3</sup> sob demanda, típico dos formatos digitais, seja internet ou televisão.



Dessa forma, relacionar as pesquisas de usabilidade das animações em visualizações instrucionais com as infografias telejornalísticas, a fim de avaliar sua eficácia comunicacional, além de pertinente em teoria, pode ser visto como forma de iniciar a discussão e verificar sua pertinência operacional.

## 1.6 MÉTODO

O estudo valeu-se de dois procedimentos para atingir seus objetivos, pesquisa bibliográfica e pesquisa experimental. Seus resultados serão apresentados em duas etapas: fundamentação teórica e pesquisa.

Na primeira, serão definidos os principais termos, como infografia, visualização e animação. Cada uma das definições acompanha descrição das principais características. Em seguida serão apresentados os principais resultados de pesquisa em usabilidade de animações e pistas visuais encontrados na literatura, principalmente em estudos de percepção e cognição. No final dessa etapa a infografia telejornalística será caracterizada principalmente a partir das tipologias apresentadas por Souza (2009) e Valero (2009).

A segunda etapa apresentará os materiais utilizados na pesquisa experimental, seu delineamento procedural e os resultados obtidos. Entre os materiais estão o questionário de compreensão; as 3 versões do infográfico, cujo original foi recolhido de pesquisa documental realizada no portal de vídeos do Jornal Nacional [JN] (GLOBO.TV); e o aparato técnico utilizado. O delineamento apresentará os procedimentos da pesquisa; seu design experimental; e a amostra, composta por três grupos homogêneos com cerca de 20 sujeitos cada, os quais foram submetidos a um questionário após assistir a uma das diferentes versões do infográfico. Por fim, os principais resultados serão apresentados e posteriormente discutidos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para melhor definir os infográficos animados utilizados como ferramentas que expõem e facilitam a percepção de relações entre diferentes dados ou informações, este capítulo começa com o objetivo de caracterizar a infografia num contexto mais amplo, o da visualização. Na sequência a infografia será definida como uma forma de visualizar composta de narrativa.

Em seguida, a partir da definição das visualizações animadas, será abordada a eficácia dos atributos animados na transmissão de conteúdos, apresentando os principais resultados de pesquisas e sugestões de design encontradas na literatura da área.

Mais adiante será descrita a infografia telejornalística, que costuma apresentar atributos ou características animadas. Para melhor entender o contexto em que estas visualizações são empregadas, uma breve apresentação conceitual do telejornal será feita. Por fim, serão apresentadas tipologias que compreendam as visualizações mais comuns nesse meio (VALERO, 2009, e SOUZA, 2009).

### 2.1 DEFININDO: VISUALIZAÇÃO

"O espaço retinal ocupa uma posição privilegiada, pois os seres humanos são em primeiro lugar seres viventes com olhos." (BONSIEPE, 1997).

A visualização é um instrumento que visa aumentar a compreensão de conteúdos de mensagens a partir de representações visuais, operando através da ampliação perceptual cognitiva do usuário (BONSIEPE, 2011; CAIRO, 2008 e 2011; IMHOF et al., 2009, WARE, 2013; WURMAN, 1991 e 2005).

Alberto Cairo apoia-se na definição que Joan Costa dá para visualização, a de que seria "hacer visibles y comprensibles al ser humano aspectos y fenómenos de la realidad que no son accesibles al ojo, y muchos de ellos ni siquiera son de naturaleza

visual<sup>4</sup>" (1998, p. 14 apud 2011, p.33). Bonsiepe caracteriza a visualização de maneira semelhante, como sendo um "procedimento para tornar processos ocultos ou pouco visíveis em processos bem visíveis e transformar informações codificadas discursivamente em informações visuais" (2011, p.86). Comum às duas afirmações, então, seria o processo de tornar visível informações e fenômenos, visuais ou não.

Segundo Ware, até pouco tempo o termo visualizar poderia ser descrito como "constructing a visual image in the mind<sup>5</sup>" (Shorter Oxford English Dictionary, 1972 apud 2004, p.2). Mas, recentemente, o termo começou a ser entendido mais como uma representação gráfica de dados ou conceitos. Assim, de construção de imagens visuais na mente, a visualização passou a ser um artefato externo, uma ferramenta de aumento cognitivo (WARE, 2013), conforme exposto até o final desse capítulo.

Para Cairo (2011), os principais elementos usados para codificar informações de maneira visual e que compõem as visualizações são os gráficos: gráficos estatísticos, mapas e diagramas. O autor explica que os gráficos são representações visuais esquemáticas com grau de abstração variáveis, distinguidos em dois tipos: os figurativos, que representam fenômenos físicos e são visualmente semelhantes ao que representam (uma ilustração que exponha o funcionamento de uma máquina complexa, ou de um órgão humano, por exemplo, Figura 2-1) e; os gráficos não figurativos, que representam fenômenos abstratos, onde a correspondência com o que é representado é convencional, ou seja, mais dependente de convenções comunicacionais, "una especie de acuerdo tácito entre quien comunica y quien recibe el mensaje<sup>6</sup>" (Figura 2-2) (CAIRO, 2011, p.35).

Tversky et al. (2002) dividem vagamente as visualizações em dois tipos: as que retratam coisas que são essencialmente visuais-espaciais (e.g. mapas, moléculas e desenhos arquitetônicos) e; aquelas que representam as coisas que não são inerentemente visuais (e.g. organogramas, fluxogramas e diagramas).

---

<sup>4</sup> fazer visíveis e compreensíveis ao ser humano aspectos e fenômenos da realidade que não são acessíveis ao olho, e muitos deles nem sequer são de natureza visual" [tradução do autor]

<sup>5</sup> construção de uma imagem visual na mente [tradução do autor]

<sup>6</sup> uma espécie de acordo tácito entre quem comunica e quem recebe a mensagem [tradução do autor]

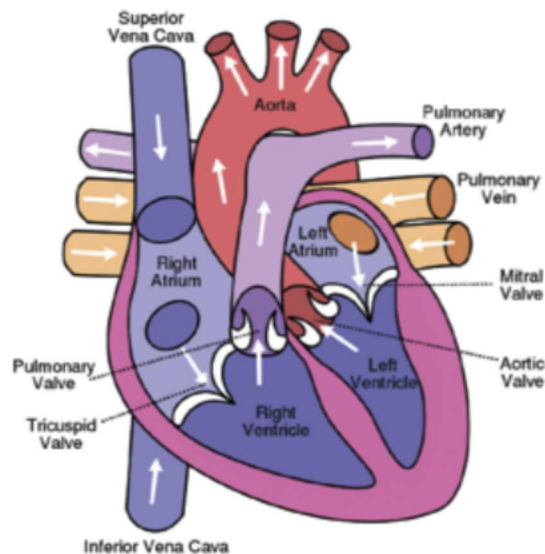


Figura 2-1 – exemplo de gráfico figurativo, explicando o fluxo sanguíneo no coração. Fonte: Katz, 2012.

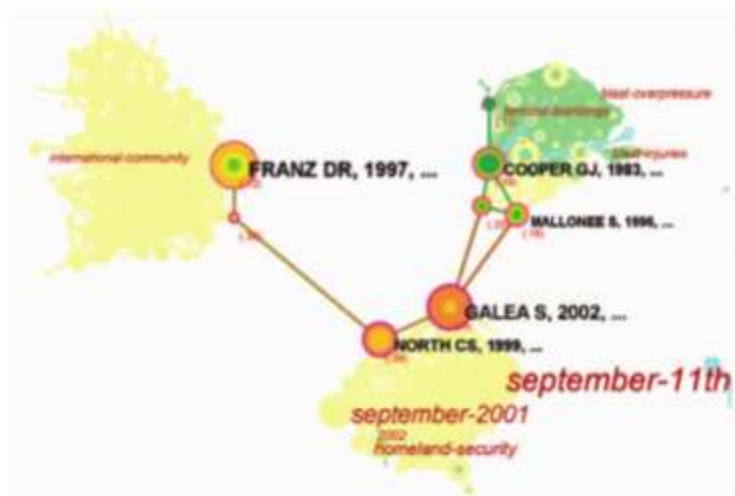


Figura 2-2 – exemplo de gráfico abstrato: rede bibliográfica conectando os tópicos mais pesquisados sobre terrorismo. Fonte: Chen, 2005.

Entretanto, essas distinções apresentadas até aqui são incompletas. Conforme expõe Ware (2013), as convenções comunicacionais não estão diretamente relacionadas ao nível de abstração visual de um símbolo ou representação gráfica. Para ele as representações construídas com base nas convenções culturais e sociais são representações ou símbolos arbitrários; enquanto as representações ou símbolos

sensoriais tem seu design baseado nas habilidades de percepção visual dos usuários (WARE, 2013). Dessa forma, as representações arbitrárias são aquelas mais dependentes de convenções comunicacionais, exigindo conhecimento prévio do usuário para que a mensagem seja bem sucedida em comunicar algo. As sensoriais, por derivarem seu poder expressivo da percepção visual, dispensam aprendizado prévio para serem compreendidas (WARE, 2013).

O grau de abstração de um gráfico então, varia tanto nas representações sensoriais quanto nas arbitrárias. O quão espaço-visual em sua essência é a informação representada, também é uma variável que independe do tipo de representação (sensorial ou arbitrária), e do quão figurativa ou abstrata ela pode ser. Um exemplo seria o da Figura 2-3, cuja representação nada figurativa de conexão entre entidades pode ser mais facilmente entendida no gráfico da esquerda que, baseado em princípios sensoriais, usa linhas para conectá-los. Isso funciona nesse caso, porque nosso córtex visual contém mecanismos especificamente designados para acompanhar contornos contínuos (WARE, 2013). É desnecessária qualquer convenção ou acordo entre designer e usuário para que o último compreenda que a linha conecta as entidades.



Figura 2-3 – duas formas gráficas de representar o mesmo conjunto de relações entre entidades.

Fonte: Ware, 2013, p.9.

De maneira mais geral ainda, para Wurman (1991) toda forma de compartilhar percepções visualmente é um mapa.

Uma tomografia computadorizada é um mapa do corpo humano. (...) Um gráfico de produção anual de uma empresa mapeia seu rendimento. (...) Você pode mapear ideias e conceitos tanto quanto locais físicos. (WURMAN, 1991, p.281).

A planificação da informação em mapas é vista pelo autor como a codificação de conjuntos de dados, números e conceitos em imagens que servem como ferramenta para dominar ideais complexas e navegar entre emaranhados de números rebeldes (WURMAN, 1991). “Um diagrama ou um gráfico é um mapa cujo fim específico é ajudar os leitores a processar informação” (WURMAN, 1991, p.290).

Wurman (1991) apresentou quatro formas mais comuns de gráficos estatísticos: gráficos de barras; gráficos circulares [de pizza]; gráficos de evolução [de linha] e tabelas. De 1991 até hoje, outras formas de expressar visualmente os dados apareceram, tanto graças à evolução tecnológica, quanto às novas maneiras de buscar compreender e apresentar visualmente a complexidade dos dados (BONSIEPE, 2011; WARE, 2013). Por isso é inútil determinar de maneira rígida qual é o tipo de gráfico correto para cada visualização. “A escolha de uma determinada forma deve ter por base o tipo de informação a ser mapeado” (WURMAN, 1991, p.291). Mais proveitoso seria, portanto, elencar as funções ou objetivos comunicacionais nas quais cada gráfico ou visualização pode atuar com maior eficácia: um gráfico de linha para representar a evolução ou tendência de uma variável; gráficos de barra e de pizza para proporcionar comparações; tabelas para apresentar valores exatos; e gráficos de dispersão para conexão e correlação (CAIRO, 2011; WURMAN, 1991). Outras funções que os gráficos, mapas e diagramas podem exercer de acordo com Cairo (2011) são, por exemplo, identificação; classificação; sequencialidade e causalidade.

A escolha por quais elementos constituirão a visualização, o quão figurativo serão e, se baseados em elementos sensoriais ou arbitrários, deve ser feita, em última instância, pelo designer de informação (BONSIEPE, 2013; CAIRO, 2011; WARE, 2013). Segundo Bonsiepe (2011, p.88), este é o profissional encarregado

em reduzir complexidade cognitiva, produzir clareza e, dessa maneira, contribuir para uma melhor compreensão. Isso se consegue mediante uma aplicação equilibrada dos recursos visuais.

Já o profissional que tem como função a estruturação e contextualização dos conteúdos, Wurman (1991 e 2005) identificou como arquiteto de informação. Ele deve atuar no processo de codificação dos conjuntos de dados em informação estruturada.

Dados e informação, embora sejam palavras usadas como sinônimos, não são a mesma coisa. A informação tem mais valor e requer mais trabalho para ser criada e comunicada. (Nathan Shedroff apud WURMAN, 2005, p.27).



Figura 2-4 – esquema de uma arquitetura da informação. Fonte: adaptado de Cairo, 2011, p.31  
 [tradução do autor]

Cairo (2011, adaptado de Wurman, 2001) define as etapas desse processo:

- Informação desestruturada: é o sinônimo de realidade, o mundo que nos rodeia em toda sua complexidade; todos os fenômenos suscetíveis de observação são constituídos de informação (CAIRO, 2011).
- Dados: registros das observações. Os dados são codificados em forma de símbolos, como números e palavras que descrevem e representam a realidade observada. Por isso são considerados os primeiros níveis de codificação (CAIRO, 2011).
- Informação estruturada, ou semântica: para que tanto a audiência quanto o próprio investigador que realiza as observações possam entender a série de dados coletados, é necessário aplicar este segundo nível de codificação. Este processo de codificação ou organização dos dados é o que proporciona sentido ao conjunto de observações, daí o adjetivo semântica (CAIRO, 2011).

Um modo mais preciso para nos ajudar a distinguir entre os dados e informação é examinar o contexto. Sem contexto, não existe informação, e o contexto em questão deve ser relativo não apenas ao ambiente dos dados, mas também ao contexto geral e à intenção de quem os interpreta. (Nathan Shedroff apud WURMAN, 2005, p.28).

- Conhecimento: ao consumir informação, mesclando e comparando com experiência e memória pessoal, o sujeito pode aumentar seu conhecimento (CAIRO, 2011).

- Sabedoria: fruto da avaliação e análise do absorvido nos passos anteriores, a sabedoria equivale a um conhecimento profundo. Mas nem todo conhecimento se traduz em sabedoria, da mesma forma que nem toda a informação se transforma em conhecimento (CAIRO, 2011).

Nesse sentido, cabe dizer que a própria organização dos dados pode alterar o seu sentido, sua interpretação, criando ou, pelo menos, modelando significados (Nathan Shedroff apud WURMAN, 2005).

Se da organização de conjuntos de dados emerge a informação semântica, a tradução dessa informação para um gráfico gera uma ferramenta visual que facilita a compreensão de informações, enfatizando significados e estendendo a capacidade cognitiva de quem a lê (CAIRO, 2011). Segundo Cairo (2011, p. 25),

dando forma gráfica a los números, le estoy ahorrando tiempo y esfuerzo para hallar la respuesta a la pregunta que le propuse; al mismo tiempo, le permito explorar a placer variaciones y tendencias en los datos, profundizar en ellos.<sup>7</sup>

Dessa forma, é possível concordar com a definição final que Cairo propõe para visualização, a de que ela deve ser entendida, antes de tudo, como uma tecnologia (CAIRO, 2011). O autor desenvolve este pensamento a partir de duas principais afirmações: todo artefato tecnológico funciona como extensão de nós mesmos<sup>8</sup>; todos servindo como meios dos quais nos valemos para cumprir certos objetivos:

Visualización es aquella tecnología plural (esto es, disciplina) que consiste en transformar datos en información semántica - o en crear las herramientas para que cualquier persona complete por sí sola dicho proceso - por medio de una sintaxis de fronteras imprecisas y en constante evolución basada en la conjunción de signos de naturaleza icónica (figurativos) con otros de naturaleza arbitraria y abstracta (no figurativos: textos, estadísticas, etc.).<sup>9</sup> (CAIRO, 2011, p. 38, grifo na fonte).

O autor baseia-se na definição que W. Brian Arthur<sup>10</sup> dá para o termo tecnologia. Este considera tecnologia plural um conjunto sistemático de práticas e componentes.

<sup>7</sup> Dando forma gráfica aos números, estou economizando tempo e esforço para encontrar a resposta à pergunta que propus, ao mesmo tempo, permito explorar, à vontade, variações e tendências nos dados para aprofundar-se neles. [tradução do autor]

<sup>8</sup> ideia disseminada pelo filósofo canadense Marshall McLuhan

<sup>9</sup> Visualização é aquela tecnologia plural (isto é, disciplina) que consiste em transformar dados em informação semântica - ou em criar ferramentas para que qualquer pessoa complete por si só este processo - por meio de uma sintaxe de fronteiras imprecisas e em constante evolução baseada na conjunção de signos de natureza icônica (figurativos) com outros de natureza arbitrária e abstrata (não figurativos: textos, estatísticas etc.) [tradução do autor]

<sup>10</sup> ARTHUR, W. Brian. The Nature of Technology. New York: Free Press, 2009.



Seria um grupo de tecnologias singulares<sup>11</sup> inter-relacionadas que, a partir de suas conexões, acabam fazendo emergir algo novo como a eletrônica, a bioquímica etc. Ou seja, nesse entendimento, qualquer profissão ou disciplina seria uma tecnologia plural. Assim como os objetos tecnológicos baseados no agrupamento de vários outros instrumentos e tecnologias singulares, o carro, por exemplo (CAIRO, 2011).

Considerando o exposto até aqui, a visualização será conceituada nesta pesquisa da seguinte forma:

Visualização é uma tecnologia plural que usa diversos tipos de elementos gráficos sensoriais e arbitrários, mais ou menos figurativos, para transmitir dados, informações ou conceitos codificados de forma visual, objetivando aumento cognitivo visual de seu leitor usuário.

Quadro 2-1 – definição de visualização. Fonte: elaborado pelo autor.

O porquê de a visualização ser vista como aumentativa da capacidade cognitiva pode ser respondido pela psicologia, especificamente pela área que estuda a inteligência visual: o sistema visual humano, principal meio de comunicação com o mundo externo, é um grande buscador de padrões (BONSIEPE, 2011; CAIRO, 2011; HOFFMAN, 2000; WARE, 2013).

### 2.1.1 Porque a visualização funciona: Inteligência visual

"Why should we be interested in visualization? Because the human visual system is a pattern seeker of enormous power and subtlety" (WARE, 2013, p.xvi).

---

<sup>11</sup> tecnologia singular é qualquer objeto, processo ou método criado com a finalidade de cumprir alguma tarefa (ARTHUR, 2009, apud CAIRO, 2011). Se tomarmos a definição do termo tecnologia no dicionário veremos que é similar: aplicação prática da ciência; técnica ou conjunto de técnicas de um domínio particular. (HOUAISS, 2001) Uma técnica por sua vez é uma "habilidade especial para se executar algo" (HOUAISS, 2001, p.425), ou seja, a execução de uma tarefa como objetivo comum no uso dos termos.!

Ao mencionar nossa preferência por comunicação visual, Dondis (1997) lembra que quando foi interrompido o contato visual direto com a Apollo XI e seus astronautas, as redes televisivas colocaram no ar uma simulação visual do que acontecia para preservar uma lembrança visual nos telespectadores.

Buscamos um reforço visual de nosso conhecimento por muitas razões (...) Ver é uma experiência direta, e a utilização de dados visuais para transmitir informações representa a máxima aproximação que podemos obter com relação à verdadeira natureza da realidade. (DONDIS, 1997, p.6-7).

A autora, que parte de uma visão dos profissionais de comunicação para ensinar a sintaxe da linguagem visual à estudantes desta área, recorre constantemente em sua publicação às capacidades e interesses de nossa inteligência visual para justificar a necessidade de uma "literacia visual"<sup>12</sup> (DONDIS, 1997).

Segundo Cairo (2011), entendendo a maneira com que o sistema olho-cérebro vê e interpreta as mensagens visuais, é possível antecipar-se a ele ao criar visualizações e elaborar assim gráficos que aproveitem da melhor maneira possível o modo como o ser humano vê e afere as informações visuais. A psicologia pode ajudar a entender esse funcionamento.

O cientista especializado em cognição, Donald D. Hoffman (2000, p.ix- x), logo no início de seu livro *Inteligência Visual*, esclarece:

A visão é algo em geral tão rápido e seguro, tão fidedigno e informativo, e supostamente ocorre tão sem esforço que presumimos naturalmente que ela é, de fato, algo que não necessita de esforço. [...] por trás da facilidade veloz da visão está uma inteligência tão extensa que ocupa quase metade do córtex cerebral. [...] Nossa inteligência visual interage imensamente como nossa inteligência racional e emocional, e, em muitos casos, as precede e conduz.

Colin Ware lembra que o olho e o córtex visual do cérebro formam um processador massivo que provê o canal com a maior largura de banda dentre os centros cognitivos humanos (2013). "Indeed, we acquire more information through vision than through all of the other senses combined"<sup>13</sup> (WARE, 2013, p.2). Por isso, se considerar que nos altos níveis de processamento a percepção e cognição estão intimamente relacionadas, entende-se por que as palavras ver e entender muitas vezes são sinônimos (WARE, 2013).

---

<sup>12</sup> por literacia visual entenda-se a capacidade de escrever, ler e interpretar mensagens essencialmente visuais

<sup>13</sup> De fato, podemos adquirir mais informações através da visão do que através de todos os outros sentidos combinadas [tradução do autor].

Combinando, portanto, uma das ferramentas naturais mais importantes dos processos cognitivos, a visão, com um instrumento de visualização elaborado com base no funcionamento dessa ferramenta, é possível proporcionar níveis avançados de percepção. Ware (2013, p.2) menciona os apontamentos de Hutchins<sup>14</sup> a respeito da visualização como instrumento para pensar:

thinking is not something that goes on entirely, or even mostly, inside people's heads. Little intellectual work is accomplished with our eyes and ears closed. Most cognition is done as a kind of interaction with cognitive tools, pencils and paper, calculators, and increasingly, computer-based intellectual supports and information systems. [...] Since the beginning of science, diagrams, mathematical notations, and writing have been essential tools of the scientist.<sup>15</sup>

Neste mesmo sentido, Hoffman afirma que dentre os resultados de pesquisas sobre a visão, talvez o mais importante seja o de que “a visão não é meramente um produto da percepção passiva, ela é um processo inteligente de construção ativa” (2000, p.x). Isso reforça a importância de que o designer de visualizações conheça bem estes processos, ou pelo menos, suas implicações na maneira como vemos o mundo.

Entre esses processos que envolvem a inteligência visual, ou simplesmente o “ato de ver”, talvez um dos mais proeminentes seja a busca por padrões visuais. Conforme enfatizado na epígrafe desse capítulo, o sistema visual humano é um buscador de padrões de enorme poder e sutileza (WARE, 2013). Após analisar os elementos primitivos das imagens visuais, como forma, movimento e cor, nosso sistema olho-cérebro busca identificar padrões formados a partir destes contornos, ou seja, regiões distintas a serem segmentadas e conexões a serem feitas entre os elementos (WARE, 2013). É o conhecimento destes padrões de percepção que podem ser destilados em princípios abstratos de design informando a maneira de organizar os dados visualmente de modo que os elementos e estruturas importantes sejam percebidas: “If we can map information structures to readily perceived patterns, then those structures will be more easily interpreted<sup>16</sup>” (WARE, 2013, p.181).

---

<sup>14</sup> Hutchins, E. (1995). *Distributed Cognition*. MIT Press, Cambridge, MA.

<sup>15</sup> pensar não é algo que acontece inteiramente, ou mesmo principalmente, dentro da cabeça das pessoas. Pouco trabalho intelectual é realizado com os nossos olhos e ouvidos fechados. A maioria da cognição é feita como uma espécie de interação com ferramentas cognitivas, lápis e papel, calculadoras, e cada vez mais, suportes intelectuais e sistemas de informação baseados em computador. [...] Desde o início da ciência, diagramas, notações matemáticas e escrita têm sido ferramentas essenciais do cientista. [tradução do autor]

<sup>16</sup> Se podemos mapear estruturas de informação para padrões facilmente percebidos, então, essas estruturas serão mais facilmente interpretadas [tradução do autor].

Um exemplo muito difundido entre os profissionais projetistas de interfaces comunicacionais são os princípios da Gestalt<sup>17</sup>, formulados por psicólogos alemães no início do século XX que descreveram vários fenômenos básicos de percepção de padrões. Estes princípios podem ser usados como ferramentas e regras que direcionem os projetos de visualizações. Para que esses padrões sejam mais bem percebidos pelos usuários, é importante suprimir dos gráficos quaisquer informações visuais desnecessárias, a fim de evidenciar a presença daqueles elementos ou padrões que se pretende fazer perceptível ao usuário. Pode-se dizer que uma visualização é projetada com escolhas: escolha das formas de representação (i.e. gráficos, diagramas, mapas); escolha dos princípios de percepção nos quais será baseada e; escolha das informações visuais que deverão estar presentes ou ausentes na visualização.

Por fim, cabe apontar as vantagens de uma visualização elaborada com base na percepção, segundo Ware (2013): 1) a visualização fornece habilidade de compreender e interpretar rapidamente enormes quantidades de dados; 2) a visualização permite perceber propriedades emergentes de conjuntos de dados; 3) a visualização facilita o entendimento tanto de característica de larga quanto de pequena escala nos dados e; 4) a visualização facilita a formulação de hipóteses.

## 2.2 INFOGRAFIA: UMA VISUALIZAÇÃO

Nesse estudo acompanha-se o raciocínio exposto por Cairo de que

"infografia y visualización pertenecen a un mismo continuo en el que cada una ocupa extremos opuestos de una línea. Esta línea es paralela a otra cuyos límites son definidos por las palabras presentación y exploración" (2011, p.15).

Difere, portanto, da divisão proposta por alguns autores de que a infografia consistiria na apresentação de informação apenas, enquanto que a visualização estaria baseada na criação de ferramentas visuais que permitiriam ao público a exploração de conjuntos complexos de dados. (CAIRO, 2011).

Algunos gráficos son todo presentación y casi nada de exploración, por lo que son 'más infografia', mientras que otros permiten un enorme número de

---

<sup>17</sup> Para maiores detalhes de cada um dos princípios da Gestalt aplicáveis ao Design, consultar as publicações já mencionadas de Cairo (2011), Dondis (1997) e Ware (2013).

lecturas, por lo que son 'más visualización'. Pero toda infografía y toda visualización contienen ambos ingredientes: exponen y ayudan en la reflexión sobre lo presentado. Son palabras sinónimas.<sup>18</sup> (CAIRRO, 2011, p.15, grifo na fonte).

Isso fica claro em diversos exemplos de visualizações que permitem que os usuários reflitam, encontrando informações além daquela que o diagramador visual possa ter considerado incluir (Figura 2-5). Apesar de não inclusas intencionalmente, as informações surgem a partir de padrões visuais que o usuário percebe na mensagem, graças à maneira que a inteligência visual opera, conforme abordado no capítulo anterior. De qualquer maneira, portanto, o diagramador desta mensagem deve elaborar mais um sistema visual de relação entre os dados ou informações do que simplesmente repassá-las ao usuário. Sendo assim, é recomendável que todo infografista também tenha habilidades em arquitetura e design de informação.

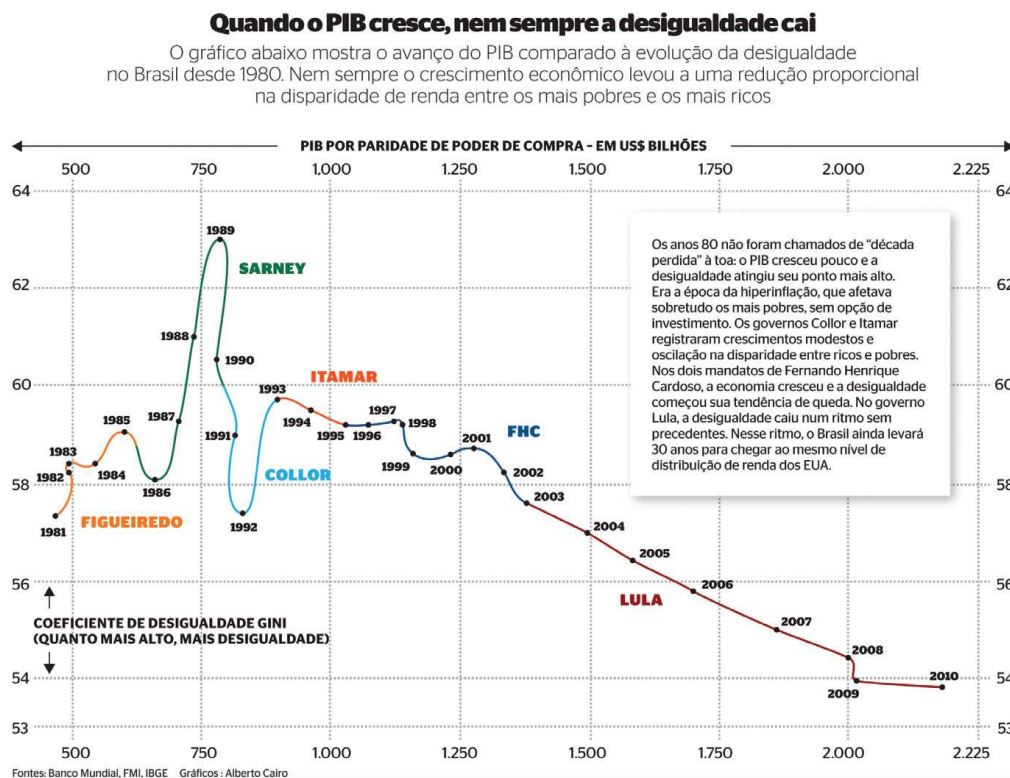


Figura 2-5 – exemplo de infográfico que expõe e permite a exploração ao mesmo tempo: apesar do texto de apoio, o leitor pode aferir novas interpretações a partir do gráfico exposto. Fonte: Cair o, 2011, p.17.

<sup>18</sup> Alguns gráficos são toda apresentação e quase nada de exploração, de modo que são 'mais infografia', enquanto outros permitem um enorme número de leituras, de modo que são 'mais visualização'. Mas toda infografia, e toda visualização contém ambos os ingredientes: expõem e ajudam na reflexão sobre o apresentado. São palavras sinônimas. [tradução do autor, grifo na fonte]

Estas possibilidades de exploração ficam ainda mais claras em infográficos coletivos<sup>19</sup> por exemplo (Figura 2-6), nos quais mais de uma camada de informação estão expostas. Nestes grandes infográficos o usuário leitor tem diante de si diferentes níveis de relação entre os dados expostos, cujo objetivo do designer foi permitir de maneira concomitante múltiplas conclusões a cerca do tema exposto.

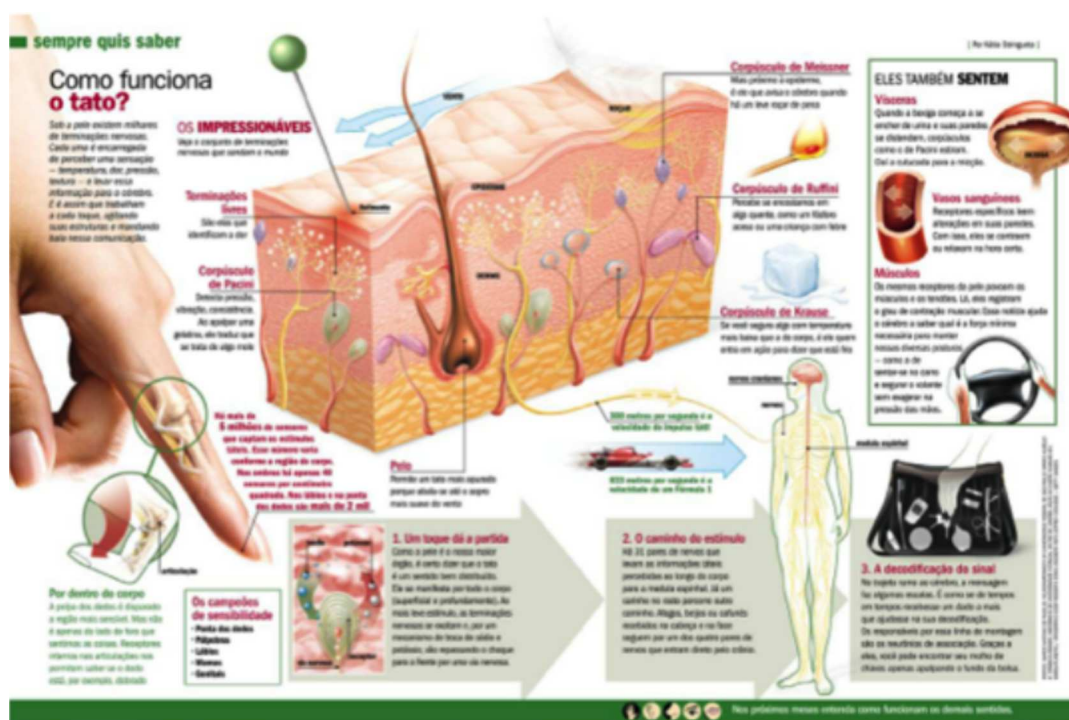


Figura 2-6 – infografia coletiva, apresentando vários aspectos do funcionamento do tato. Fonte: Revista Saúde, Editora Abril apud Mostra Nacional de Infografia, 2010.

Entretanto, por se tratar de uma pesquisa voltada para usabilidade de tais peças de comunicação inseridas num contexto jornalístico, opta-se pelo emprego do termo infografia, uma vez que este é o mais utilizado pelos autores desta área (CAIRO, 2008 e 2011; LUCAS, 2010; TEIXEIRA, 2010; VALERO, 2001, 2008a, 2009). Esse emprego do termo infografia no jornalismo é o tema de pesquisa bibliográfica realizada por Lucas (2010), que apresenta as definições de diversos autores da área. Em resumo, o autor propõe a possibilidade de perceber a infografia da seguinte maneira:

<sup>19</sup> Este tipo de infográfico é composto por várias infografias e gráficos que juntos, em igualdade de importância ou subordinados a um principal, fazem parte de um só discurso (VALERO, 2001 apud TEIXEIRA, 2010).

INFOGRAFIA = mapas, gráficos, tabelas, diagrama, instruções gráficas ou;  
 INFOGRAFIA = diagrama jornalístico

Quadro 2-2 – possibilidades de composição de infográficos. Fonte: Lucas (2010)

Esta segunda proposta leva em consideração o amplo entendimento entre estudiosos do jornalismo de que a infografia seria um gênero deste (LUCAS, 2010). Ou ainda, como propõe a professora do Departamento de Jornalismo da Universidade Federal de Santa Catarina, Tatiana Teixeira, uma manifestação do gênero informativo. Por isso o infográfico jornalístico, segundo a autora (TEIXEIRA, 2010),

pressupõe uma narrativa, sendo que, neste caso, ela é construída a partir da inter-relação indissolúvel entre texto (que vai além de uma simples legenda ou título) e imagem que deve ser mais que uma ilustração de valor essencialmente estético, por exemplo, mas algo que tenha o propósito claro de contribuir para a construção e conseqüente compreensão plena desta narrativa.

Dessa forma, para a autora o infográfico pode ser entendido como composição de “elementos icônicos e tipográficos e pode ser constituído por mapas, fotografias, ilustrações, gráficos e outros recursos visuais” (TEIXEIRA, 2010), ou seja, uma visualização.

Segue-se adiante no estudo com uma definição particular, que aproveita características das definições até agora apresentadas:

INFOGRAFIA = visualização + narrativa.

Quadro 2-3 – composição da infografia. Fonte: elaborado pelo autor.

Desta maneira, não se restringe a infografia a uma disciplina, mas semelhante à visualização, considera-se uma ferramenta informativa, que emprega tecnologias da

primeira, aliada ou inserida numa estrutura narrativa, que pode ser expressa em forma textual ou verbal. Cabe esclarecer que narrativa, segundo Motta é o ato de "relatar eventos de interesse humano enunciados em um suceder temporal encaminhando a um desfecho" (2004 apud TEIXEIRA, 2010, p.33).

A narrativa serve como estrutura para histórias e acontecimentos (TVERSKY et al., 2008), proporcionando ao usuário uma leitura com mais sentido, sem impossibilitar a diversidade de interpretações. Além dos padrões visuais já mencionados, numa visualização que faça parte de uma narrativa, padrões de retórica também podem ser percebidos pelo usuário por exemplo (Bonsiepe, 2013), organizando semanticamente os fatos e acontecimentos.

Além disso, o conceito de narrativa compreende tanto texto pronunciado quanto texto escrito como possível elemento constitutivo de um infográfico. Como será visto no capítulo 3, é comum na infografia telejornalística a substituição do texto escrito pelo texto pronunciado, a narração.

No âmbito desse estudo, define-se infografia:

Uma visualização que seja composta de, ou faça parte de uma narrativa, inserida num contexto jornalístico, será considerada uma infografia.

Quadro 2-4 – definição de infografia. Fonte: elaborado pelo autor.

Com esta definição, fica subentendida à infografia todas as características previamente mencionadas a respeito da visualização. Cabe dizer ainda que, conforme será visto mais adiante, nem toda visualização utilizada no jornalismo faz uso ou está inserida em estruturas narrativas. Por isso, estas serão consideradas simplesmente como visualizações, de acordo com a definição previamente apresentada, sejam elas compostas de texto e imagem, ou simplesmente de imagens.



## 2.3 VISUALIZAÇÕES ANIMADAS

Os infográficos presentes em jornais televisivos, ou telejornais, por questões técnicas inerentes à transmissão televisiva, podem agregar atributos das animações em suas visualizações. Nos próximos capítulos serão apresentados aspectos conceituais do telejornal, bem como características técnicas das infografias telejornalísticas. Sendo, portanto, a animação uma das principais características distintivas, ainda que não exclusiva das infografias telejornalísticas, bem como o atributo avaliado neste estudo, serão apresentadas agora definições das visualizações animadas, suas características e as principais sugestões para design de visualizações animadas observadas na literatura da área.

### 2.3.1 Definições de animação

Em termos gerais, animação é usada para se referir a entidades inanimadas que parecem ganhar atributos dinâmicos como movimento e crescimento, normalmente associados a organismos vivos (PLOETZNER e LOWE, 2012). Define-se animado o elemento “dotado de vida e de movimento; que parece ter movimento” (HOUAISS, 2001, p.26).

Esse movimento aparente é criado a partir da exibição sequencial de imagens, na qual cada quadro novo apresenta uma alteração em sua estrutura visual em relação ao quadro anterior, causando uma percepção de mudança contínua ao longo do tempo no usuário que assiste à exibição (BÉTRANCOURT e TVERSKY, 2000; SCHNOTZ e LOWE 2008).

Dessa maneira, a animação pode ser amplamente entendida como uma sequência de imagens usada para transmitir a ilusão de movimento (ROBERTSON et al., 2008), ou de mudanças ao longo do tempo (TVERSKY et al. 2002).

A definição de Mayer e Moreno (2002) é importante ao estudo por distingui-la de maneira mais precisa dos outros tipos de representações dinâmicas (e.g. o vídeo).

Para eles animação refere-se a uma imagem em movimento simulado<sup>20</sup> que retrata o movimento de objetos desenhados ou simulados. Segundo os autores e similarmente às outras definições até aqui apresentadas, destacam-se os termos: 1) imagem: animação é um tipo de representação pictórica ou ilustrada; 2) movimento: uma animação retrata movimento aparente; e 3) simulado ou ilusão de: uma animação consiste em objetos que são artificialmente criados a partir de desenhos ou outros métodos de simulação (MAYER e MORENO, 2002).

Por último, cabe apresentar a definição sintetizada por Miranda em sua dissertação de mestrado, sendo animação a “apresentação sucessiva de uma série de imagens analógicas ou digitais que modificam sua estrutura visual ao longo do tempo, simulando mudança através da percepção do observador” (2013, p.43).

De maneira similar, no âmbito desse estudo define-se:

Animação é uma representação dinâmica de mudanças ou movimentos, percebida a partir da apresentação sequencial de imagens artificiais com estruturas visuais alteradas ao longo do tempo.

Quadro 2-5 – definição de animação. Fonte: elaborado pelo autor.

Dada a definição, parte-se a seguir para uma exposição das principais características da animação com base nos termos que a definem.

### 2.3.2 Características das animações

Por se tratar de imagens criadas artificialmente, a animação diferencia-se do vídeo que, por capturar o movimento de objetos reais, fica limitado a retratar entidades

---

<sup>20</sup> tradução livre de simulated motion picture. [do autor] Cabe lembrar que a expressão motion picture é mais comumente traduzida para “filme cinematográfico”. Para esse estudo, optou-se pela tradução imagem em movimento em decorrência da importância que os termos imagem e movimento individualmente representam para a definição de animação nessa pesquisa.

reais (MAYER e MORENO, 2002; PLOETZNER e LOWE, 2012). A animação por sua vez pode retratar movimentos ou alterações de fenômenos espaço-temporais que não podem ser capturados na vida real (e.g. movimento de átomos, de placas tectônicas – Figura 2-7) (SPINILLO et al. 2010; TVERSKY et al. 2002) bem como fenômenos dinâmicos não visuais em sua essência (e.g. movimento de massas de ar - Figura 2-8) (SPINILLO et al. 2010; TVERSKY et al. 2002). Tversky et al. (2002, p.250), também apontam as animações como forma de retratar metáforas de mudanças ao longo do tempo (e.g. a evolução temporal da relação entre taxa de mortalidade infantil e o número de bebês nascidos por mulher em cada país - Figura 2-9):

just as real space is effective for conveying metaphoric space, real change should be a natural for conveying metaphoric change, such as the spread of cultural inventions like writing, agriculture or metallurgy, the transmission of control in an organization, or the changes in production of various industries over time.<sup>21</sup>

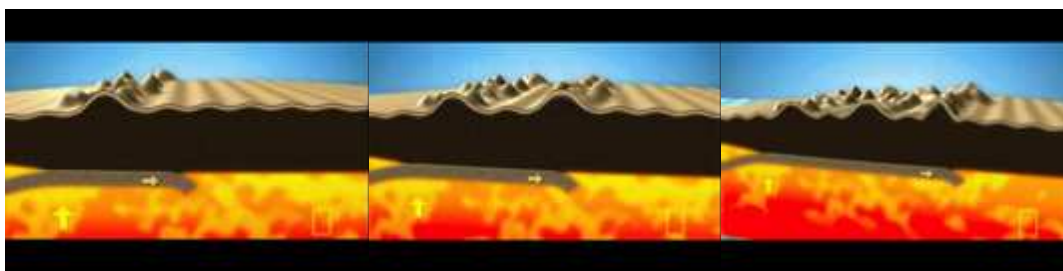


Figura 2-7 – quadros de animação expositiva sobre o movimento de placas tectônicas. Fonte: National Geographic, 2008. Disponível em <<http://youtu.be/tJk9cFz152s>>



Figura 2-8 – quadros de animação expositiva sobre o movimento das massas de ar e frente fria. Fonte: Jornal Nacional, 2011. Disponível em <<http://goo.gl/3QsPv>>

<sup>21</sup> assim como o espaço real é eficaz para transmitir espaço metafórico, a mudança real deve ser natural para a transmissão de mudança metafórica, como a disseminação de invenções culturais como a escrita, a agricultura ou a metalurgia, a transmissão do controle em uma organização, ou as mudanças na produção de várias indústrias ao longo do tempo. [tradução do autor]

A complexidade com que as mudanças ou movimentos são representadas varia de animação para animação (TVERSKY et al. 2002). Para os autores, talvez a forma mais simples de representar o movimento seria um caminho ou uma trajetória, um ponto deslocando-se por exemplo. Mas em alguns casos o que precisa ser representado pode ser mais complexo, por exemplo, o movimento de partes de um objeto ou sistema movimentando-se em relação a outros. Ainda, esse movimento ou mudança pode ser em duas ou três dimensões, relativo ao objeto ou ao observador. A informação a ser transmitida é que determina a forma da animação (TVERSKY et al. 2002).

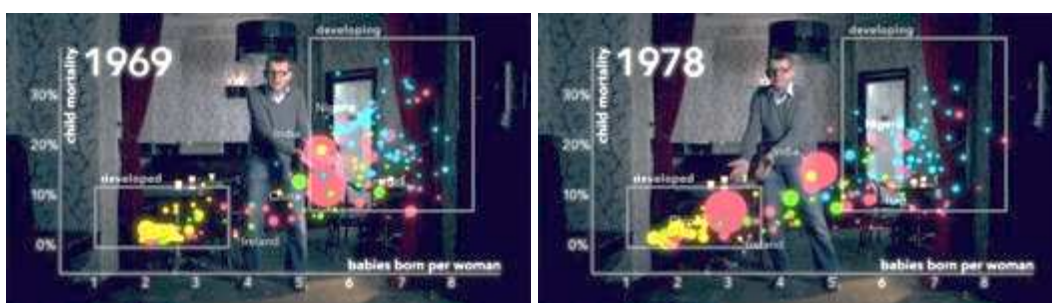


Figura 2-9 – quadros da animação expositiva sobre as mudanças na relação da taxa de mortalidade infantil (eixo y) e bebês nascidos por mulher (eixo x) em cada país (pontos) ao longo das últimas 4 décadas (mudança na posição do ponto ao longo do tempo). Fonte: Gates Foundation, 2013.

Disponível em <<http://goo.gl/SCDxE>>

Entre as alterações que podem ocorrer na estrutura visual de uma animação para retratar tais mudanças, Lowe (2004) apresentou três que considerou mais recorrentes:

Mudança na forma (transformação): envolve alterações em entidades gráficas no que diz respeito às propriedades como tamanho, forma, cor e textura;

Mudança na posição (translação): envolve o movimento de entidade inteira de um local para outro, que pode ser percebido em relação à margem da animação ou outro material no interior da exibição animada;

Mudança inclusiva (transição): envolve o aparecimento ou desaparecimento de entidades (total ou parcialmente). Isso pode ocorrer de várias maneiras, tais como entidades que entrem ou saiam pelas fronteiras da exibição; ou simplesmente adicionadas ou retiradas de outras partes da exibição, abrupta ou gradualmente.

De maneira mais ampla, pode-se entender que qualquer elemento básico que constitui uma comunicação visual, pode sofrer mudanças ou alterações ao longo do tempo, suscitando continuidade temporal ao usuário espectador. Segundo Dondis (1997, p.51),

os elementos visuais que constituem a substância básica daquilo que vemos, e seu número é reduzido: o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a dimensão, a escala e o movimento.

A estrutura das representações visuais é o que determina quais elementos visuais estarão presentes, “e com qual ênfase essa presença ocorre” (DONDIS, 1997, p.51). Em última instância, quem define quais serão enfatizados e de que forma serão manipulados estes elementos é o designer da representação. Para a autora, ele é o visualizador (DONDIS, 1997). Como afirmaram Ploetzner e Lowe, os limites do que podem retratar uma animação estão diretamente ligados aos limites do que o designer da animação é capaz de produzir: “if the animation designer can conceive of it, animation can depict it<sup>22</sup>” (2012, p.782).

Ainda sobre as possibilidades de representações de mudanças ao longo do tempo em animações, pode-se citar a matriz morfológica que Matt Woolman (2004) apresentou para a análise de peças de motion design<sup>23</sup>. Apesar de sua matriz não servir como instrumento de mensuração da eficácia comunicativa das animações, ou de seus atributos, ela expõe a vasta quantidade de opções e combinações de representações gráficas animadas (Tabela 2-1). Praticamente todos os elementos da matriz e seus sub-elementos podem ser individualmente dinamizados ao longo do tempo numa única apresentação.

Outro ponto a ser destacado no trabalho de Woolman (2004) é o caráter semântico com que o autor avalia individualmente as características cinéticas dos elementos de uma animação. Assim como Tversky et al. (2002) apontaram para a possibilidade de retratar metáforas de mudanças ao longo do tempo, para Woolman (2004) os movimentos e mudanças dos elementos na animação podem servir para conotar significados (e.g. movimentos rápidos e aleatórios podem conotar desordem). Ware (2013) também menciona a possibilidade dos movimentos expressarem conceitos.

<sup>22</sup> se o designer de animação pode concebê-lo, a animação pode representá-lo. [tradução do autor]

<sup>23</sup> motion design pode ser traduzido como design em movimento, ou design de movimento. Segundo o autor, a expressão refere-se à obras de design que tem características espaço temporais, convergindo animação e design gráfico (WOOLMAN, 2004). Dessa forma, entende-se que o motion design tem estreita semelhança formal com as visualizações animadas.

Em estudos realizados com sujeitos de diferentes contextos culturais, padrões de movimentos de formas geométricas simples foram percebidos como expressões de bondade, medo e agressão (WARE, 2013).

1. ESPAÇO	1.1. Estrutura	abrange os elementos que definem o espaço - ponto, linha, plano e volume - e elementos que dizem respeito à dimensão - perspectiva.
	1.2. Quadro	trata das proporções das telas, orientação, estrutura e composição e os aspectos internos - fundo, profundidade e máscara.
2. FORMA	2.1. Imagem	atributos específicos da forma da imagem são o nível de abstração; corpo; tamanho; cor; superfície e; dimensionalidade.
	2.2. Texto	atributos específicos como capitulação, corpo, tamanho, peso, largura e postura.
	2.3. Suporte	elementos de suporte visual, como linhas, símbolos e forma e; de suporte auditivo, como narração, música, sonorização e ambientação.
3. TEMPO	3.1. Movimento	refere-se às ações que tem lugar no quadro de visualização, dentro de cada cena. A caracterização do movimento inclui dinâmicas, direção, orientação, rotação, proximidade, agrupamento, estratificação e transformação.
	3.2. Sequência	refere-se à ligação de um cena para outra a fim de criar narrativa. Características da sequencia incluem estrutura, justaposição, hierarquia, transição, ritmo/andamento, duração/pausa e pressuposição/recordação.

Tabela 2-1 – matriz morfológica para análise de motion design proposta por Woolman (2004).

Fonte: Adaptado de Woolman, 2004 [tradução do autor].

Uma mais recente caracterização dos atributos das animações, neste caso desenvolvida especificamente para as visualizações instrucionais animadas, foi proposta por Ploetzner e Lowe (2012). Essa caracterização será mais bem detalhada no capítulo 2.3.5. Por ora, cabe dizer que este quadro analítico também apresenta uma complexa e ampla possibilidade de combinações dos atributos de uma animação, além de dividir o arranjo espaço temporal (item 1.5 da Tabela 2-7) de maneira similar à matriz de Woolman: resolução espacial; estrutura espacial; resolução temporal e; estrutura temporal (itens 1.5.1 ao 1.5.4 respectivamente da Tabela 2-7) (PLOETZNER e LOWE, 2012).

Por essa versatilidade de representações de mudanças ao longo do tempo, a animação tem sido amplamente empregada como forma de visualização na área educacional e instrucional (DE KONING et al., 2011; PLOETZNER e LOWE 2012; MAYER, 2008; SPINILLO et al., 2010; TVERSKY et al., 2002). Além disso, outras características atribuídas às animações também promovem seu uso recorrente como forma de visualizar nessas áreas. Ela é vista como instrumento de motivação de aprendizado para o usuário (TVERSKY et al., 2002; ROBERTSON et al., 2008); como forma de atrair e prender a atenção (DE KONING et al., 2009; TVERSKY et al., 2002; ROBERTSON et al., 2008) e; até mesmo surpreender os usuários como forma de decoração ou estetização das mensagens (HOFLER e LEUTNER, 2007; PLOETZNER e LOWE, 2012).

Sendo assim, o uso intensivo da animação nessas áreas tem feito dela tema de pesquisas que buscam avaliar e potencializar sua eficácia no aprendizado. Entre as pesquisas, exemplos das mais recorrentes são<sup>24</sup>: comparações entre visualizações animadas e suas equivalentes estáticas (TVERSKY et al., 2002; HÖFFLER e LEUTNER, 2007); a eficácia das pistas visuais em guiar a atenção dos usuários em animações, bem como os resultados desse direcionamento de atenção na compreensão dos conteúdos (DE KONING et al., 2007, 2009, 2011) e; a velocidade das alterações nas animações e sua influência na compreensão dos usuários (DE KONING et al., 2011; SPINILLO et al., 2010).

Dentre os temas acima citados, os dois primeiros serão mais bem detalhados nos capítulos que se seguem. O primeiro, da comparação entre visualizações animadas e suas equivalentes estáticas por entender-se que é inerente ao escopo geral desta pesquisa. O segundo, que trata das pistas ou sinalizações visuais empregadas em animações, por abordar o objetivo geral dessa pesquisa, a eficácia comunicativa das pistas visuais empregadas em infográficos telejornalísticos animados.

---

<sup>24</sup> Lembrando que as questões de interação usuário-computador fogem do escopo do trabalho, ainda que constitua amplo campo de análise. (PLOETZNER e LOWE, 2012; MAYER, 2008)

### 2.3.3 Eficácia das visualizações animadas

Vários estudos foram empreendidos para avaliar a eficácia das visualizações animadas como forma de aprendizagem (PLOETZNER e LOWE, 2012), boa parte deles tinha como objetivo a comparação emparelhada entre visualizações estáticas e animadas (HOFFLER e LEUTNER, 2007). Entretanto, o debate acerca do uso de animações foi influenciado pela revisão apresentada por Tversky, Morrison e Bétrancourt em 2002 (HOEFFLER e LEUTNER, 2007). Nesse estudo, as autoras mostraram que as animações geralmente não foram mais eficazes e, quando foram, isso ocorreu porque disponibilizaram mais informação que as versões estáticas (TVERSKY et al., 2002). Isso fez com que o foco das pesquisas na área mudasse: ao invés de perguntarem se a animação promove o aprendizado, os pesquisadores passaram a se perguntar quando e como a animação afeta o aprendizado? (MAYER e MORENO, 2002; HOFFLER e LEUTNER, 2007).

Nesse sentido, Hoffler e Leutner (2007) realizaram uma revisão meta-analítica no qual foram avaliados os resultados de 26 estudos comparativos entre visualizações animadas e estáticas, para descobrir em quais circunstâncias as animações foram mais eficazes. A pesquisa apontou para diferença pequena, mas estatisticamente significativa, a favor das visualizações animadas de maneira geral, contrariando os apontamentos de Tversky et al. (2002). Mas essa vantagem foi evidente apenas em situações específicas: quando o movimento representado na animação referia-se explicitamente ao tema a ser aprendido (nesse caso o nível de realismo foi decisivo – com vantagem para as representações mais esquemáticas) e; em casos em que o usuário deveria adquirir conhecimento processual-motor<sup>25</sup> (HOFFLER e LEUTNER, 2007). Já para casos em que as animações foram utilizadas para adquirir conhecimento declarativo e conhecimento para resolução de problemas, as animações não apresentaram maior eficácia que as visualizações estáticas (HOFFLER e LEUTNER, 2007).

O que se pode dizer de maneira geral é que, graças à complexidade e amplitude do tema, as conclusões a respeito da eficácia comunicativa das animações são divergentes na literatura especializada (DE KONING et al., 2011; PLOETZNER e

---

<sup>25</sup> conhecimento processual-motor é utilizado para realizar etapas de uma tarefa (WEISS et al., 2002 apud HOFFLER e LEUTNER, 2007)



LOWE, 2012; SPINILLO et al. 2010). Recentemente Ploetzner e Lowe (2012), por exemplo, apontaram para a falta de uma compreensão sistemática da eficácia das animações na transmissão de informações, apesar da grande quantidade de estudos acerca do tema.

Apesar de dispor de aparente superioridade de recursos representacionais em comparação com as visualizações estáticas, o fracasso das animações em não ser sempre mais eficaz pode ser explicado por alguns fatores, entre eles:

Animações são transitórias: o usuário vê um quadro de cada vez, e uma vez que a animação avançou para além de um determinado período, ele não está mais disponível para o usuário (HEGARTY, 2004 apud HOFFLER e LEUTNER, 2007). Dessa forma, as informações apresentadas num quadro que já desapareceu, devem ser guardadas na memória de trabalho para serem integradas não somente à memória de longa duração, mas também às informações dos quadros seguintes, sobrecarregando o processamento cognitivo do usuário (DE KONING, 2009).

Animações podem ser difíceis de perceber, pois retratam muitas mudanças rapidamente: mesmo em movimentos simplificados a percepção do movimento pode não ser acurada. Uma prova disso podem ser as tentativas pré-fotográficas de retratar movimentos rápidos demais para serem apreendidos (e.g. os galopar de cavalos), que usualmente eram feitos de maneira inadequada (TVERSKY et al. 2008).

Eventos animados são tipicamente compreendidos como passos discretos<sup>26</sup>: mesmo as animações contínuas, que não oferecem divisões em quadros-chave, são compreendidas como passos sequenciais (TVERSKY, 2008; SPINILLO et al., 2010).

A partir desses fatores, Tversky et al. (2008) apresentam dois aforismos da animação: Ver não é perceber. Perceber não é entender. Segundo as autoras (2002), esses fatores estariam diretamente ligados à limitação perceptual e cognitiva em processar as mudanças visuais nas animações. Ou seja, para as autoras não basta

---

<sup>26</sup> relativo a, ou que envolve objetos, elementos, valores etc. não contínuos. (AURÉLIO, 2013)

projetar as animações com base no Princípio da Congruência<sup>27</sup>, pressupondo que toda forma de representação temporal seria a melhor maneira de representar informações temporais em sua essência. Falta ao design de animações obedecer também ao Princípio da Apreensão: “the structure and content of the external representation should be readily and accurately perceived and comprehended<sup>28</sup>” (TVERSKY et al., 2002, p.255).

A partir desses apontamentos, são apresentadas na Tabela 2-2 as primeiras sugestões para o design de animações mais eficazes, advindas das contribuições de Tversky et al. (2002). Cabe dizer ainda que, em publicação mais recente, as autoras sugeriram entre outros direcionamentos para as pesquisas nessa área, explorar a função da narrativa nas visualizações animadas como forma de proporcionar mais entendimento aos usuários (TVERSKY et al, 2008). Elas observaram que as animações instrucionais usadas nas avaliações até então, raramente faziam mais do que apenas exibir o conteúdo. Segundo as autoras, este seria o terceiro aforismo da animação: Mostrar não é explicar. A estrutura narrativa por sua vez, esta sim explica, facilita o entendimento e estrutura o aprendizado. A narrativa transmite aos usuários o início ou o estado inicial, antecipa o estado final, diferencia a sequência e os passos necessários para atingir o estado final, e destaca o estado final (TVERSKY et al, 2008).

A característica narrativa que constitui ou na qual está inserida a infografia animada seria, portanto, uma vantagem destas visualizações em relação às instrucionais mencionadas pelas autoras. O fato dela fazer parte de uma estrutura narrativa torna seu conteúdo mais significativo ao usuário, possivelmente resultando numa maior compreensão do usuário.

---

<sup>27</sup> de acordo com o Princípio da Congruência, a estrutura e o conteúdo da representação externa deve corresponder com a estrutura e conteúdo desejado da representação interna. Ou seja, gráficos espaço visuais são uma forma natural de transmitir conceitos visuo-espaciais (TVERSKY et al., 2002).

<sup>28</sup> a estrutura e o conteúdo da representação externa deve ser prontamente e precisamente percebida e compreendida. [tradução do autor]

Sugestão para o design de visualizações animadas mais eficazes, com base no Princípio da Congruência	1. Deve haver correspondência natural entre a mudança ao longo do tempo, o cerne da animação e a informação conceitual essencial de ser transmitida.
Sugestões para o design de visualizações animadas mais eficazes, com base no Princípio da Apreensão	2. Animações devem ser lentas e claras o suficiente para que os usuários percebam os movimentos, alterações e entendam as mudanças nas relações entre as partes e a sequência dos acontecimentos.
	3. Animações devem ser mais esquemáticas o possível, se afastando do realismo, eliminando informações externas e desnecessárias para o entendimento.
	4. Animações devem fazer uso de sinalizações e pistas visuais, como setas ou realces ou outros dispositivos para direcionar a atenção para as mudanças críticas nas animações.

Tabela 2-2 – sugestões para o design de visualizações animadas mais eficazes, com base nos Princípios da Apreensão e da Congruência. Fonte: adaptado de Tversky et al., 2002.

Outra contribuição importante para o design de visualizações animadas vem dos estudos de Mayer e Moreno (2002). A partir de resultados de pesquisas que examinaram em que condições as animações promoveram o entendimento dos usuários, os autores identificaram uma coleção de 7 princípios para o design de apresentações multimídia envolvendo animações (Tabela 2-3) (MAYER e MORENO, 2002). Importante ressaltar que tais princípios foram propostos em observância à Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia<sup>29</sup> (MAYER e MORENO, 2002). Em resumo, a teoria prediz que apresentações multimídia (como as animações narradas<sup>30</sup>) tem melhores resultados de

<sup>29</sup> Multimídia nesta teoria foi definida em termos de modos e modalidades (por exemplo, visual/pictórico vs. auditivo/verbal). A animação portanto, é processada no canal visual/pictórico e a narração é processada no canal auditivo/verbal.

<sup>30</sup> O fato da animação ser composta de narração não implica que a informação seja apresentada sob uma estrutura narrativa. Inclusive, conforme já abordado, a maioria das visualizações animadas usadas nesses estudos era apenas expositiva. A narração aqui é vista como o ato de verbalizar os conceitos, que podem ser organizados numa estrutura narrativa ou não.

aprendizagem quando informações verbais (narração) e pictóricas (visualização) são apresentadas ao leitor (MAYER e MORENO, 2002). A conclusão é feita com base em 3 suposições: 1) pressuposto de canal duplo: a ideia de que os humanos tem canais separados para processar representações visuais/pictóricas e representações auditivas/verbais (BADDELEY, 1998 e PAIVIO, 1986 apud MAYER e MORENO, 2002); 2) pressuposto de capacidade limitada: apenas poucas peças de informação podem ser ativamente processadas a cada momento em cada canal (BADDELEY, 1998 e SWELLER, 1999 apud MAYER e MORENO, 2002) e; 3) processamento ativo: a ideia de que o aprendizado significativo ocorre quando o aluno se envolve em processos cognitivos como a seleção de material relevante, organizando-o em uma representação coerente, e integrando-o com o conhecimento preexistente (MAYER no prelo e WITTRUCK, 1974 apud MAYER e MORENO, 2002).

Outro princípio apresentado em publicação mais recente de Mayer (2009) é o da sinalização, que indica que os usuários aprendem melhor quando pistas que realçam a organização essencial do material são adicionadas à animação. Segundo o autor, estas pistas podem ser verbais ou visuais. Entre as pistas verbais pode-se citar a ênfase vocal em palavras-chave e palavras vocalizadas que pontuam a apresentação, como “primeiro..., segundo..., terceiro...” (MAYER, 2009). As pistas visuais envolvem a adição de setas, cores distintas, elementos piscando e o escurecimento de áreas não essenciais da apresentação (MAYER, 2009).

Este princípio está em acordo com uma das sugestões (item 4 da Tabela 2-2) de design apresentada por Tversky et al. (2002). Além disso, a eficácia dessas pistas tem sido tema de várias pesquisas, das quais se destaca neste estudo a de De Koning et al. (2009), que formularam um framework para estruturar a discussão de estudos de sinalizações visuais em animações.

Princípios para o design de apresentações multimídia envolvendo animações (baseado em Mayer e Moreno, 2002):

1. Princípio da multimídia: a narração deve estar associada à animação.

---

2. Princípio de contiguidade espacial: textos em tela devem estar próximos da animação a que se referem.

---

3. Princípios da contiguidade temporal: animação e narração correspondente devem ser apresentadas simultaneamente.

---

4. Princípio de coerência: elementos da animação devem ser coerentes entre si. Texto, imagens e sons irrelevantes devem evitados na animação.

---

5. Princípio da modalidade: deve-se priorizar narração do que texto em tela na animação, visto que estes são elementos visuais processados no mesmo sistema, podendo assim sobrecarregar o processamento de informação do usuário.

---

6. Princípio da redundância: a redundância de conteúdo da animação e narração é positiva. No entanto, não recomenda-se o uso simultâneo de animação, narração e texto na tela, devido à possível sobrecarga de processamento.

---

7. Princípio da personalização: a narração associada à animação deve estar adequada ao perfil dos usuários para promover sua identificação com a mesma.

Tabela 2-3 – princípios para o design de apresentações multimídia envolvendo animações. Fonte: adaptado de Mayer e Moreno, 2002.

#### 2.3.4 Eficácia de pistas visuais em animações

De acordo com De Koning et al. (2009) a sinalização, ou as pistas<sup>31</sup>, que para os autores são termos similares, referem-se à manipulação de características visuo-espaciais como forma de auxiliar os usuários à selecionar informações relevantes em materiais instrucionais, bem como organizar e integrar as informações em representações coerentes. Estes termos têm origem em estudos a respeito de processamento de textos e mais recentemente, no aprendizado por ilustrações (MAUTONE e MAYER, 2001 e MEYER, 1975 apud DE KONING et al., 2009). No

<sup>31</sup> Tradução livre para cueing, que pode ser traduzido também como deixa, palpite, sinal de entrada. [tradução do autor]

caso de visualizações estáticas, Tversky et al. (2008) e Mayer (2009) afirmam estar bem estabelecidos os benefícios das sinalizações em ajudar os usuários a extrair e processar informações essenciais. É importante destacar que as pistas não proporcionam novas informações nem alteram o conteúdo dos materiais instrucionais (LORCH, 1989 apud DE KONING et al., 2009 e MAYER, 2009).

A sinalização é vista como uma ferramenta instrucional ao dispor dos designers de animações para guiar a atenção dos usuários no momento certo, para a informação correta na apresentação (SCHONTZ e LOWE, 2008, apud DE KONING et al., 2009). Seria uma forma de contornar dois dos problemas das visualizações animadas já apresentados.

Primeiro, o excesso de alterações nos elementos ao longo do tempo (e.g. alterações na cor, forma e orientação dos elementos). Alterações secundárias presentes numa mesma animação podem atuar como distrações ao usuário, desviando sua atenção da informação mais relevante na animação (LOWE, 1999, 2003 apud DE KONING et al., 2009). Por isso, as sinalizações deverão ser mais marcantes que as alterações naturais à animação para que obtenham sucesso em guiar a atenção.

Segundo, sua característica transitória que exige que o usuário esteja atento às informações cruciais para a compreensão assim que elas são apresentadas (DE KONING et al., 2009). A sinalização pode indicar para onde o usuário deve estar atento a fim de que perceba os elementos antes que eles desapareçam ou a animação termine. Todavia, justo pela transitoriedade o usuário precisa saber não somente quais elementos serão sinalizados, mas também quando serão (DE KONING et al., 2009).

O design de sinalizações deve ser baseado, portanto, em propriedades das apresentações que redirecionem a atenção do usuário de maneira eficaz. De Koning et al. (2009) elencam algumas características encontradas na literatura que contribuem para a percepção da informação, proporcionando, dessa forma, mais possibilidade de capturar a atenção em animações (Tabela 2-4).

---

 Características visuais que contribuem para a perceptibilidade das informações.
 

---

Schnitz e Lowe, 2008 apud De Koning, 2009	Contraste visuo-espacial: elementos que se destacam dos outros por terem características visuais distintas, como forma, tamanho ou cores diferentes.
	Contraste dinâmico: elementos que criam uma distinção figura-fundo a partir de movimentos e mudanças temporais.
Nagy e Winterbottom 2000; Turatto e Galfano 2000; 2001 e Turatto et al., 2004 apud De Koning, 2009	Características distintas: elementos que tem cores únicas, ou seja, distintas do restante da animação.
Jonides e Yantis, 1984; 1988 e Jonides 1981 apud De Koning, 2009	Descontinuidades temporais: elementos que aparecem abruptamente, ou que alteram rapidamente.

---

Tabela 2-4 – características visuais que contribuem para a perceptibilidade das informações. Fonte: adaptado de De Koning et al., 2009.

Entretanto, cabe lembrar novamente que perceber nem sempre é entender em animações. Por isso é importante compreender os efeitos da sinalização no processo cognitivo. Conforme já mencionado, a animação por conta de sua complexidade representacional exige alta carga cognitiva do processamento do usuário para ser compreendida de maneira eficaz (DE KONING, et al., 2009). De acordo com a teoria da carga cognitiva, três tipos de cargas cognitivas podem ser identificados no processo de interação e compreensão de conteúdos (PAAS et al., 2003 apud DE KONING, et al., 2009):

Carga cognitiva intrínseca, que é inerente à tarefa de interação dos elementos de informação que devem ser processados simultaneamente para entender o conteúdo;

Carga cognitiva estranha, imposta por processos que não contribuem para a aprendizagem, como buscar imagens para referências mencionadas no texto;

Carga cognitiva germana<sup>32</sup>, imposta por processos que são eficazes para aprendizagem, como integrar a nova informação com esquemas já existentes.

Como as sinalizações têm por objetivo direcionar a atenção dos usuários para as informações mais relevantes, a busca visual por essas informações é reduzida e menos recursos visuo-espaciais são necessários para controlar a execução dos movimentos oculares. Assim, a sinalização reduz a carga cognitiva estranha associada à localização de informações relevantes. Isso libera recursos mentais que podem ser usados para atividades cognitivas que são diretamente relevantes para compreensão do conteúdo (DE KONING, et al., 2009).

Para verificar o sucesso das sinalizações em direcionar atenção dos usuários em visualizações animadas, De Koning et al. (2009) elaboraram um framework para classificar as funções das sinalizações nas animações. Baseados na Teoria de Aprendizado Multimídia e nos processos de seleção, organização e integração de informação, os autores propuseram três formas de sinalizar:

Pistas de seleção, que guiam a atenção para informações essenciais. Pistas que enfatizem elementos individuais importantes à apresentação como, por exemplo, realçando a luminância deste elemento, são consideradas pistas de seleção.

Pistas de organização, que enfatizam estruturas e organizam a informação. Pistas auditivas que organizem a informação apresentada são um exemplo: “Primeiro... segundo... terceiro...”.

Pistas de integração, que integram elementos individuais entre e dentre representações (e.g. visual/auditivo e visual/visual) em modelos coerentes. Enfatizar elementos expressados de forma oral ao mesmo tempo que são destacados visualmente é uma forma de sinalizar integração entre representações. Dar realces visuais similares à dois ou mais elementos diferentes é sinalizar integração dentre representações.

A partir dessa classificação, De Koning et al. (2009) observaram 13 estudos que avaliavam a eficácia do emprego de pistas visuais em animações. Os autores verificaram que as pistas de seleção foram as mais recorrentes. Dentre os 13 estudos, 6 apresentaram efeitos positivos no uso de pistas, guiando a atenção e consequentemente,

---

<sup>32</sup> germanar segundo Aurélio (2013), é tornar semelhante, irmanar, agermanar.



aumentando a compreensão dos usuários (BOUCHEIX e GUNARD, 2005; DE KONING et al., 2007; FISCHER e SCHWAN, 2008; FISCHER et al., 2008; HUK et al., 2003 e LOWE e BOUCHEIX, 2007 apud DE KONING et al., 2009); já 2 deles foram eficazes em guiar a atenção, mas não contribuíram para a compreensão (DE KONING et al., 2009b e KRIZ e HEGARTY et al., 2007 apud DE KONING et al., 2009).

Dos estudos que apresentaram resultados positivos no aprendizado, podem-se destacar alguns pontos:

- as animações devem ser complexas o suficiente para que precisem do direcionamento proporcionado pelas pistas (MAUTONE e MAYER, 2001 apud DE KONING et al., 2009);
- em alguns casos as pistas foram eficazes em guiar a atenção e fazer o usuário selecionar informações relevantes da apresentação, mas não os ajudou necessariamente a construir um bom entendimento conceitual da animação;
- contrastes dinâmicos, como variações nas velocidades das animações e elementos com movimentos contrastantes dos demais foram mais bem sucedidos que pistas visuo-espaciais, como setas ou realces luminosos (FISCHER e SCHWAN, 2008; FISCHER et al., 2008 e LOWE e BOUCHEIX, 2007 apud DE KONING et al., 2009).

Cabe destacar a recorrência de casos em que os contrastes dinâmicos são mais eficazes que as sinalizações visuo-espaciais. O movimento como forma de guiar atenção mais eficazmente também é corroborado pelo estudo de Ware et al. (1992 apud WARE, 2013). Num primeiro momento os usuários foram testados diante de elementos da interface que piscavam. Isso atraiu a atenção deles, mas com o passar do tempo, os deixou irritados. Fazer os ícones se moverem então foi a solução tão efetiva quanto encontrada. A vantagem do movimento cresceu quando os elementos gráficos estavam fora do foco de atenção primário dos usuários (WARE et al., 1992 apud WARE, 2013).

Já dos estudos no qual as pistas falharam em facilitar o aprendizado, são destacados os seguintes pontos:

- destaque de muitos elementos simultâneos confundiram os usuários;

- adição de legendas às animações não melhorou o entendimento, especialmente em conteúdos complexos visualmente (LARGE et al., 1998 apud DE KONING et al., 2009);
- as dinâmicas naturais das animações foram superiores em capturar a atenção do que os métodos não dinâmicos de sinalizar, o que pode ter reduzido a eficiência destes.
- O nível de conhecimento do usuário acerca do tema exposto pode ter influência na eficácia das pistas. Usuários novatos podem aproveitar melhor as pistas, mas usuários experientes no assunto abordado são mais capazes de encontrar as informações relevantes nas animações.

Por fim, De Koning et al. (2009) resumizam as principais implicações práticas recolhidas das pesquisas.

#### Implicações práticas para o design de sinalizações, segundo De Koning et al. (2009)

1. Guiar a atenção dos usuários para partes específicas não quer dizer que eles entenderão melhor suas relações causais. Conforme o segundo aforismo da animação, perceber não é entender (TVERSKY et al, 2008).
2. A sinalização deve ocorrer em correspondência tanto temporal quanto espacial. A colorização de um elemento, por exemplo, deve acontecer especificamente no momento em que a atenção deve ser direcionada à ele.
3. Sinalizações destinadas a facilitar um tipo específico de transformação (por exemplo, a seleção, organização, integração), podem perder a sua potência, se elas são utilizados de tal forma que estas exercem atividades de processamento desnecessárias. Por exemplo, uma seta que seja usada para indicar movimento em visualizações animadas.

Tabela 2-5 – implicações práticas para o design de sinalizações. Fonte: adaptado de De Koning et al., 2009.

Do estudo já mencionado de Mayer (2009) também podem ser recuperadas algumas limitações do princípio da sinalização (termo usado pelo autor para o emprego de pistas).

**Limitações do princípio da sinalização apontadas por Mayer (2009):**

1. Promove aprendizado apenas quando usado de maneira esparsa. O excesso de sinalizações acaba por confundir ao invés de guiar a atenção.
2. Aplica-se melhor principalmente a leitores pouco habilidosos do que em leitores habilidosos. Leitores habilidosos são melhores em ajustar suas estratégias de leitura para compensar o texto desorganizado.
3. É efetiva apenas quando a exibição é complexa. Dessa forma, a apresentação deve ser bastante desorganizada para que o usuário não saiba para onde olhar.

Tabela 2-6 – limitações do princípio da sinalização. Fonte: adaptado de Mayer, 2009.

A partir do exposto, algumas considerações sobre os benefícios das pistas visuais na infografia telejornalística.

Primeiro, em sua maioria os infográficos telejornalísticos são muito breves, pelo espaço reduzido que o contexto televisivo condiciona aos programas de jornalismo. Enquanto as animações instrucionais avaliadas nos estudos duram entre 1 e 2 minutos, os infográficos tem durações que variam de 10 a 50 segundos (conforme observado na coleta descrita no capítulo 3.1.1).

Outro ponto a favor do uso de pistas visuais em infografia telejornalística é a pouca relação que os usuários geralmente têm com o conteúdo, uma vez que o telejornal é constituído de reportagens que tratam dos mais diversos assuntos (capítulo 2.4.1 aborda essas questões).

Por outro lado, a simplicidade desses infográficos pode fazer do emprego de pistas um artifício menos necessário. Em geral, os infográficos coletados na pesquisa documental (ver capítulo 3.1.1) apenas expunham conjuntos de dados ao invés de explicar o funcionamento de máquinas complexas.

### 2.3.5 Caracterização de visualizações animadas

Todos os princípios e sugestões apresentados para o design de visualizações animadas até aqui, foram desenvolvidos a partir de pesquisas que avaliaram a eficácia das animações no aprendizado no contexto educacional e instrucional. Além disso, é neste contexto que foram encontradas as mais exaustivas pesquisas. Por outro lado, não foram encontrados estudos desse âmbito na área da infografia telejornalística, ou até mesmo, de maneira mais ampla, da infografia animada em geral. Por entender-se que é objetivo da reportagem telejornalística transmitir a informação da melhor forma possível, a apreensão do conteúdo por parte do usuário é a melhor forma de avaliar o sucesso desta transmissão.

Cabe dizer também que, de acordo com o exposto por Ware (2013), estudos que abordam aspectos sensoriais da percepção visual (que é caso dos apresentados até aqui) têm mais chance de obter sucesso ao generalizar seus resultados para outras áreas ou aplicações. Estudos que avaliam características culturais das representações não devem ser desconsiderados no design de visualizações animadas, mas devem ter seus resultados aplicados com mais cautela.

De qualquer forma, a caracterização de animações expositivas proposta por Ploetzner e Lowe (2012) pode ser usada para indicar as semelhanças morfológicas estruturais entre os infográficos telejornalísticos e as animações instrucionais.

A caracterização foi desenvolvida para proporcionar uma comparação mais fiel entre os diferentes resultados de pesquisas com animações educacionais e instrucionais, possibilitando uma generalização através dos resultados destas pesquisas (PLOETZNER e LOWE, 2012). Ela foi desenvolvida em três etapas: 1) partiu-se de um conjunto inicial de dimensões retiradas da meta-análise de Hoefler e Leutner (2007 apud ibidem), da classificação de Imhof et al. (2009 apud ibidem) e do framework de De Koning et al. (2009 apud ibidem); 2) foram recolhidas características mais representativas das animações usadas em pesquisas (um total de 44 artigos analisados) a respeito do aprendizado a partir de animações e; 3) expandiu-se o conjunto de dimensões iniciais com base na análise das descrições recuperadas. O resultado da caracterização pode ser visto na Tabela 2-5. A verificação da adequação do infográfico

telejornalístico avaliado nesse estudo à caracterização será apresentada no final do capítulo 3.1.2.

### Dimensões estruturadas e valores para caracterizar as animações analisadas.

1. Apresentação	
1.1. Representação empregada	
1.1.1. Visual:	imagens icônicas (figuras esquemáticas, imagens realistas, imagens foto realistas); imagens analíticas (quadros, diagramas, gráficos, mapas); símbolos; notações formais; legendas; textos
1.1.2. Auditiva:	sons; falas; narrações
1.2. Abstração:	icônico [figurativo]; abstrato
1.3. Foco explicativo:	comportamento; estrutura; função
1.4. Perspectiva do usuário:	singular; múltipla
1.5. Arranjo espaço-temporal	
1.5.1. Resolução espacial:	constante; variável
1.5.2. Estrutura espacial	
1.5.2.1. Dimensionalidade:	duas; três
1.5.2.2. Organização:	horizontal; hierárquica
1.5.3. Resolução temporal:	discreta; contínua com pausas; contínua com cortes; contínua
1.5.4. Estrutura temporal	
1.5.4.1. Representação do tempo:	persistente; implícita; singular
1.5.4.2. Cronologia:	linear; cíclica
1.5.4.3. Concorrência:	sequencial; simultânea
1.5.4.4. Organização:	horizontal; hierárquica
1.6. Duração:	duração da apresentação
2. Controle do Usuário	
2.1. Linha do tempo	
2.1.1. Navegação temporal:	(re-) começar; parar; pausar; avançar; recuar; rebobinar; avançar rápido; rebobinar rápido; passo a passo; ir para segmento; ir para quadro
2.1.2. Escalonamento temporal:	mudar a velocidade
2.2. Apresentação	
2.2.1. Aparência:	ampliar; mudar perspectiva
2.2.2. Informação:	zoom, mostrar/esconder entidades ou camadas; ligar/desligar narração
3. Sinalização (tradução livre de Scaffolding, tradução do autor)	
3.1. Visual:	pistas (de seleção, organização, integração); induções escritas (cognitivas, meta cognitivas);
3.2. Auditiva:	indicações pronunciadas (cognitivas, meta cognitiva)
4. Configuração	
4.1. Execução:	singular; repetida
4.2. Colocação:	autônomo; embutido
se embutido	
4.2.1. Arredores:	imagens; animações; vídeos; realidade virtual; símbolos; notações formais; texto, narração, tarefas de aprendizado; problemas; testes
4.2.2. Concorrência:	Sequencial; simultâneo

Tabela 2-7 – dimensões e valores estruturais para caracterizar animações. Fonte: Ploetzner e Lowe, 2012, p.789 [tradução do autor]

## 2.4 INFOGRAFIA EM TELEJORNAIS

A infografia presente em telejornais possui um conjunto de características que a difere tanto das infografias impressas ou digitais (animadas ou estáticas), quanto das visualizações animadas em geral. Isso se deve principalmente pelo contexto no qual está inserida, o telejornal. Por isso, antes de abordar as características desses infográficos, cabe apresentar os aspectos gerais do telejornal. Na sequência, será descrita, portanto, a infografia telejornalística, suas principais características e formas de uso.

### 2.4.1 Telejornal

O telejornal é um produto do jornalismo aplicado à televisão. O jornalismo, televisivo ou em qualquer outro suporte, foi definido por Machado como a “instituição de mediação simbólica entre determinados eventos e um público de leitores ou espectadores para quem esses eventos podem ser considerados relevantes” (2000, p.99).

Machado (2000) considera que o telejornal talvez seja o gênero mais rigidamente codificado entre os programas do fluxo televisivo.

Tecnicamente falando, um telejornal é composto de uma mistura de distintas fontes de imagem e som: gravações em fita, filmes, material de arquivos, fotografia, gráficos, mapas, textos, além de locução, música e ruídos. (MACHADO, 2000, p.103-104).

Para Spevakova e Robinson (2013) a quantidade de informação que pode ser transmitida pela televisão é muito pequena se comparada à outras mídias, como a impressa e a digital, pois o espaço de tempo é curto. Para as autoras, no que diz respeito ao jornalismo de divulgação científica, a “televisão é o meio mais superficial de todos.” (2013, p.148). Além disso, a sucessão das reportagens num fluxo contínuo de exibição impossibilita que o espectador pesquise sobre termos e assuntos à medida que são abordados no telejornal (SPEVÁKOVÁ e ROBINSON, 2013).

Por isso, Spevakova e Robinson (2013) afirmam que o poder da transmissão telejornalística vem da força da imagem e não da profundidade do conteúdo. Segundo

as autoras, “a boa televisão tem a ver com imagens instigantes” (SPEVÁKOVÁ e ROBINSON, 2013, p.148).

Essa premissa imagética influenciou o uso de infográficos em alguns sentidos. Primeiro, Machado lembra que enquanto o cinema buscava simular a imagem real com imagens geradas por computador, a “televisão se deixou marcar fortemente por uma intervenção gráfica luxuriante, que acabou por se converter na sua marca distintiva” (2000, p. 200).

O termo graphics compreende, em televisão, um conjunto bastante amplo de recursos, no qual se incluem títulos e créditos, toda sorte de textos e gráficos necessários dentro de um determinado programa (num telejornal, por exemplo, pode-se necessitar de mapas, reconstituições, esquema, identificações de fontes, etc.), o material promocional da rede (chamas para outros programas) e os spots de “identidade”, como logo da empresa televisual. (MACHADO, 2000, p.200, grifo do autor).

Já Valero elenca que entre os principais motivos da presença da infografia na televisão, está sua função de cobrir ausências de imagens filmadas de um acontecimento noticiado (2009).

Por outro lado, para Souza e Monat (2009), a infografia animada pode ser uma solução para o problema de comunicar grandes quantidades de dados no curto espaço de tempo. Além disso, pode de atingir usuários com os mais variados repertórios culturais e de conhecimento. Conforme Machado, “um mesmo telejornal pode ser lido diferentemente por diversas comunidades de telespectadores, em função de seus valores, ideologias e estratégias perceptivas ou cognitivas” (2000, p., 100, grifo na fonte). Portanto, considerar os atributos perceptíveis e cognitivos no design das infografias animadas, que são mais generalizáveis à vastos públicos conforme Ware apontou (2013), é dar um passo a favor da compreensão nos usuários mais distintos.

#### 2.4.2 Infografia Telejornalística

Já exposta diversas vezes ao longo do estudo, a infografia presente em reportagens de telejornais ou noticiários é identificada aqui como infografia telejornalística. Esta identificação não diz respeito nem ao conteúdo, nem ao tipo de

apresentação do infográfico. Serve apenas para determinar a plataforma inicial para qual ela foi concebida a priori<sup>33</sup>, uma reportagem de telejornal.

De acordo com Valero (2009), que assim como Machado (2000) identifica as visualizações em televisão de maneira geral como grafismos, dos quais os infográficos também fazem parte, as principais funções que os grafismos desempenham na televisão são: 1) clarificar assuntos complicados; 2) cobrir deficiências quando não há imagens para retratar um acontecimento; 3) enfatizar, destacar ou ilustrar sinteticamente conteúdos essenciais e; 4) entrelaçar ideias ou comparar eventos espaço-temporalmente distantes explicando seu verdadeiro sentido.

A segunda função evidencia a primazia visual dos programas televisivos e factual dos telejornais. De acordo com o autor, não se pode perder o imediatismo nas notícias televisivas, principalmente em telejornais diários, essencialmente factuais. Por isso, é comum esse tipo de uso quando não se tem imagens do ocorrido, ou quando elas não chegam a tempo hábil na redação (VALERO, 2009). A mesma situação pode ser observada em outros produtos jornalísticos, como o jornal impresso.<sup>34</sup>

O caráter imagético da televisão influencia o design de infográficos de outras maneiras. Em geral os telejornais, assim como outros produtos jornalísticos, têm uma identidade visual ou estilo pictórico a seguir. Por isso, os infográficos telejornalísticos geralmente seguem estes parâmetros visuais determinados pelo programa. Pode-se observar também, certos modelos de representações recorrentes. É o caso dos gráficos de barras usados no Jornal Nacional [JN] (GLOBO.TV, 2013). Todos possuem um estilo visual similar, mesmo através de programas de diferentes datas (Figura 2-10). Apesar de fortalecer a unidade visual do programa, o estilo a ser seguido pode ser um limitante do design de comunicações eficazes. Souza (2009) apresenta semelhanças de estilo inclusive através de emissoras, entre programas de faixas de horários semelhantes. Segundo o autor, isso serviria como forma dos telejornais menos expressivos aproximarem-se daqueles de maior expressão (SOUZA, 2009). Outro fator que pode

---

<sup>33</sup> Atualmente muitas redes de televisão disponibilizam os seus telejornais na internet praticamente na íntegra (GLOBO.TV, 2013; R7 VÍDEOS, 2013; RBS TV, 2013) Nesses ambientes, tem maior controle sobre a exibição, como pausa, avançar, retornar no tempo, diminuir ou aumentar a tela de exibição. De qualquer maneira o conteúdo é idêntico ao exibido antes na televisão. Portanto, pensando para o formato televisivo, que conforme Machado (2000) apontou, é rigidamente codificado.

<sup>34</sup> Caso notável foi o uso abusivo de infografias durante a Guerra do Golfo (1991), ocasionado pela carência de imagens captadas que documentassem visualmente o evento. Conferir Cairo (2008) e Teixeira (2010).



direcionar o estilo visual dos infográficos telejornalísticos é o tema abordado. Um exemplo disso é o uso de matizes de cores específicas para temas específicos (e.g. verde para economia e azul para eleições, como na Figura 2-11 ou; vermelho e laranja para assuntos de violência) (SOUZA, 2009).



Figura 2-10 – quadros a, b e c de infográficos de barras, JN (GLOBO.TV): a) 9 de maio de 2013; b) 25 de maio de 2013; c) 27 de maio de 2013.

Há, ainda, pelo menos mais três características limitantes da infografia telejornalística.

1) Tempo de exibição reduzido. Os espaços de tempo para os programas noticiários na televisão geralmente são curtos. Isso influencia diretamente na duração das reportagens e, conseqüentemente, no tempo disponível para os infográficos.

2) Espaço reduzido e constante. Diferente de ambientes digitais, ou jornais impressos, onde a necessidade pode fazer que o infográfico ocupe um espaço maior, na televisão ele terá sempre a mesma dimensão e proporção. Na transmissão analógica essa proporção é de 4:3, com dimensão aproximada de 720 x 480 pixels<sup>35</sup> (WOOLMAN, 2004). Além disso, em 20% do quadro (em sua periferia) é desaconselhável a apresentação de informação relevante, pois trata-se de uma região que pode ser cortada quando exibida em diferentes monitores e televisores (ibidem).

Conforme mencionado no capítulo 2.1.1, no projeto de diagramas, mapas e outras formas de visualização deve-se eliminar elementos visuais desnecessários, para que a informação relevante fique em destaque. De Koning et al. (2009) mostraram evidências de que muitos elementos animados numa mesma apresentação distraem o

<sup>35</sup> Para se ter uma idéia, a resolução mais comum em computadores é de 1366 x 768, segundo Net Market Share (2013). Disponível em < <http://goo.gl/vWAuN> > Acessado em maio de 2013.

usuário. Some-se a isso a curta duração e o espaço limitado dos infográficos telejornalísticos. Supressão de elementos irrelevantes deve ser uma máxima na infografia telejornalística.

3) Inserida no contexto de reportagens telejornalísticas. As reportagens de telejornal são montagens audiovisuais que contém alta densidade de informação e dados, além daqueles apresentados na infografia. Isso pode sobrecarregar a memória de trabalho do usuário, prejudicando a compreensão do infográfico isoladamente. Por outro lado, ele faz parte da narrativa da reportagem, que implica numa estrutura de sentido melhor organizada, na qual coopera para a compreensão da mensagem geral e ganha em significância por fazer parte de uma história.

Há as visualizações gráficas isoladas em telejornalismo, geralmente apresentadas pelo próprio âncora<sup>36</sup>, que podem ser exibidas em tela cheia, ou estarem embutidas na bancada do telejornal (Figura 2-11). Mas em geral não são infografias pois não possuem estrutura ou não fazem parte de uma narrativa, são apenas exposições de dados, visualizações.



Figura 2-11 – quadros a e b das visualizações embutidas na bancada do JN (GLOBO.TV): a) 17 de dezembro de 2012; b) 29 de outubro de 2012.

Para entender melhor a forma como a visualização é utilizada no telejornalismo, segue a exposição de duas tipologias para esse tipo de visualização encontradas na literatura de design (SOUZA, 2009) e de jornalismo (VALERO, 2009).

<sup>36</sup> Apresentador do programa de telejornal (MACHADO, 2000).

### 2.4.3 Tipologias que integram a infografia telejornalística

Foge do escopo desse estudo fazer avaliação crítica dessas tipologias, bem como realizar quaisquer alterações ou adaptações nestas tipologias. Todavia, considerações de como seus conceitos serão levados adiante no estudo serão posteriormente apresentadas. A importância dessas tipologias para o estudo está, portanto, em expor os modelos mais recorrentes de visualizações, gráficos e infográficos usados em telejornalismo. Ambas foram desenvolvidas a partir de levantamento documental e, por isso, representam as formas mais típicas de uso, ainda que de datas e localidades específicas.

Primeiro a de José Luis Valero Sancho (2009), pesquisador que já apresentou pelo menos outros dois estudos tipológicos de gráficos informativos (sem distinção de mídia) (VALERO, 2001 e 2008b). Para construir essa tipologia, o autor realizou pesquisa documental, entre 2000 e 2003, a partir dos noticiários espanhóis<sup>37</sup>. A seleção de conteúdo gráfico e a identificação de diferentes tipos de acordo com suas propriedades formais foram compostas a partir da repetição de modelo (VALERO, 2009). Entre os parâmetros que permitiram essa distinção estão: o uso e forma de apresentação de conteúdos; o tipo e aspecto formal dos grafismos, como cor, tipografia etc. e; os aspectos temporais e da sequência narrativa.

Três tipos principais de acordo com a complexidade das linguagens<sup>38</sup> foram definidos (VALERO, 2009):

- A. Unidades gráficas elementares: peças únicas ou simples, como os textos, fotografias ou desenhos sem outros grafismos sobrepostos. São de fácil identificação e reconhecimento. São geralmente estáticas, mas quando são maiores que a tela podem incorporar movimento para visualizá-las por completo. Podem ser de dois tipos:
  - A.1. Tipográficas – esse tipo inclui: 1) visualizações que apresentam cartas, relatórios oficiais ou documentos comprobatórios digitalizados (Figura 2-12); 2) transcrições de pronunciamentos ou falas emitidas por personagens relevantes, apresentadas em forma textual (produzida pela equipe), por vezes apenas em tópicos (Figura 2-13); 3) listas, causas, efeitos ou consequências, sumários etc.

<sup>37</sup> Noticiários da região de Sant Cugat del Vallès, província de Barcelona (VALERO, 2009).

<sup>38</sup> Linguagem enquanto conjunto de sinais uniformes para entender algo (VALERO, 2009).

(Figura 2-14) (similar às tabulares, B.1) e; 4) complementações simbólicas e esclarecimentos de lacunas informativas em apresentações icônicas de imprecisão figurativa. Sobre as características tipográficas das 3 últimas, Valero (2009) diz que normalmente são utilizadas fontes sem serifa nem ornamentos, com amplos espaçamentos horizontais e verticais para auxiliar na leitura. Além disso, não costumam ser textos longos.

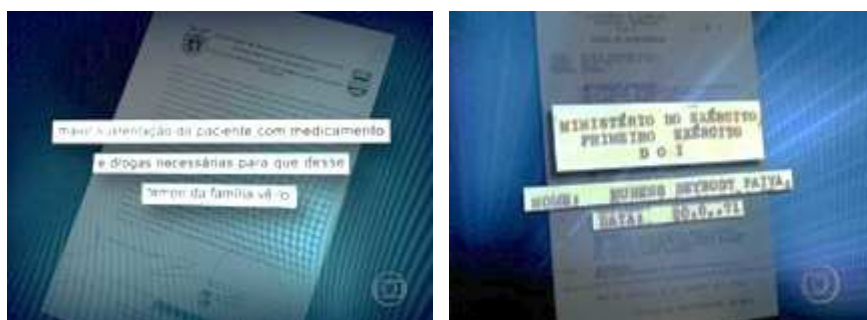


Figura 2-12 – quadros a e b de visualizações de documentos, unidades gráficas elementares tipográficas: a) JN, março de 2013; b) Jornal da Globo, novembro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 2-13 – quadros a, b e c de visualizações de diferentes transcrições de pronúncias, unidades gráficas elementares tipográficas: a) escutas telefônicas com o áudio original, no JN, março de 2012; b) depoimento com áudio do repórter, JN, março de 2012 e; c) depoimento com áudio do repórter, Jornal da Globo, fevereiro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 2-14 – quadros a, b e c de visualizações de listas de efeitos e sumários, unidades gráficas elementares tipográficas: a e b) JN, maio de 2012; c) Jornal da Globo, abril de 2012 (GLOBO.TV)

A.2. Captadas ou desenhadas - o grafismo desenhado é usado para representar cenas e eventos. Varia de acordo com seu grau de figuração. É útil para mostrar situações que por diversas razões não se podem capturar com as câmeras. Os captados por máquinas, como fotografias, servem para cobrir a necessidade de representar personagens ou situações que não puderam ser filmados (Figura 2-15).



Figura 2-15 – quadros a e b de unidades gráficas elementares, captada e desenhadas, JN, abril de 2012 (GLOBO.TV).

B. Infogramas<sup>39</sup>, ou unidades complexas: nelas ocorrem pelo menos dois tipos de linguagem, icônica e verbal, mas não têm elementos suficientes para que se possa fazer um discurso completo de uma história. Um pedaço de mapa ou desenho sem título, mas com elementos verbais como anotações ou explicações breves, que podem ser entendidos de maneira isolada, são infogramas. É comum seus elementos serem adicionados à apresentação na medida em que o locutor os enuncia. Depois de formados por completo, os infogramas costumam manter-se estáticos. Há três tipos principais de infogramas:

B.1. Tabulares – Valero (2009) as subdivide em duas: 1) tabelas, que são ordenações organizadas em grades tabulares. Podem apresentar conjuntos tabulados alfanuméricos somente, ou com presença de algumas formas icônicas. Valero (2009) lembra que na televisão é importante eliminar elementos desnecessários de uma tabela (e.g. linhas e traços) em prol da clareza e simplicidade. É comum não caber toda informação de uma só vez quando a lista é muito grande (e.g. classificações de campeonatos esportivos), nesses casos são usados efeitos dinâmicos para deslizar até outras partes da lista (Figura 2-16); 2) fichas que apresentam comparações entre adversários ou mostram características

<sup>39</sup> O infograma é uma unidade comunicativa simples. Deve ser entendido em relação ao infográfico, assim como fotograma é entendido como a sequência de uma produção cinematográfica (DE PABLOS, 1998 apud VALERO, 2009).

de alguma pessoa, artefato etc. Combinam de forma diversa desenhos, fotografias e textos (Figura 2-17).



Figura 2-16 – quadros a, b e c do infograma tabular, lista, JN, outubro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 2-17 – quadros a, b e c dos infogramas tabulares do JN (GLOBO.TV): a) tabela comparativa de índices de diferentes anos, janeiro de 2013; b) dados comparativos entre consumo e produção de energia em 10 anos, janeiro de 2013 e; c) ficha mostrando as características da condenação de um indivíduo, dezembro de 2012.

B.2. Comparativos – também é dividido em dois tipos: 1) diagramas, que permitem comparações espaciais entre diferentes partes de um conjunto ou sistema (Figura 2-18). Apresentam aspectos dificilmente explicáveis por mensagens verbais; 2) gráficos de comparação quantitativa, como os gráficos de linha, colunas, pizzas etc. (Figura 2-10)



Figura 2-18 – quadros a, b e c do infograma comparativo, diagrama explicando as diferentes partes de um conjunto, Jornal da Globo, agosto de 2012 (GLOBO.TV).

B.3. De localização<sup>40</sup> [mapas] – entre suas principais funções estão: 1) contextualização geográfica dos eventos (Figura 2-19); 2) apresentação de trajetórias por meio de linhas (Figura 2-20); 3) função tabular distributiva, ordenando geograficamente as informações (Figura 2-21) e; 4) funções que hibridizam as opções anteriores (e.g. rotas e distribuições que cruzam territórios). Podem servir também de suporte para a distribuição de outros grafismos que contém detalhes (Figura 2-22) A escala pode variar desde um mapa que apresente o globo terrestre, até a retratação de recintos e microplanos.



Figura 2-19 – quadros a, b, e c dos infogr amas de localização: a e b) mapa de contextualização, Jornal da Globo, janeiro de 2013 e; c) mapa de contextualização, JN, janeiro de 2013 (GLOBO.TV).



Figura 2-20 – quadros a, b e c do infogr ama de localização, mapa de exibição de trajetória, JN, março de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 2-21 – quadros a, b e c dos infogr amas de localização, mapas distributivos, JN (GLOBO.TV): a) dezembro de 2012; b) maio de 2013 e; c) fevereiro de 2013.

<sup>40</sup> Tradução livre de ubicativo, que refere-se à localização, território (VALERO, 2009, tradução do autor).



Figura 2-22 – quadros a e b do infograma de localização, mapa de suporte para outros grafismos, Jornal Nacional, maio de 2013 (GLOBO.TV).

- C. Unidades informativas completas ou infográficas<sup>41</sup>: são apresentações de conteúdo completo de uma história ou ideia, por mais simples que seja, e que se apresentam, sobretudo, com vários tipos de linguagens, animadas ou não, com sons ou não. Normalmente são conjuntos aninhados de gráficos associados a uma determinada narrativa e explicados pela voz do apresentador. Têm dois tipos de enfoque: 1) aqueles utilizados para descrever processos complexos e; 2) os utilizados como forma sintética de simulação de relatos, com todo tipo de recursos visuais. Ambos podem ser vistos como unidades discursivas, que apresentam questões que se complementam (e.g. o infográfico de um acidente aéreo, que pode usar um mapa para localizar o evento, seguida de uma simulação visual mostrando as causas e a queda do avião, Figura 2-23). O grafismo sintético de simulações corre o risco de apresentar versões inverídicas dos acontecimentos.

<sup>41</sup> Baseado em Valero, 2008b (VALERO, 2009).



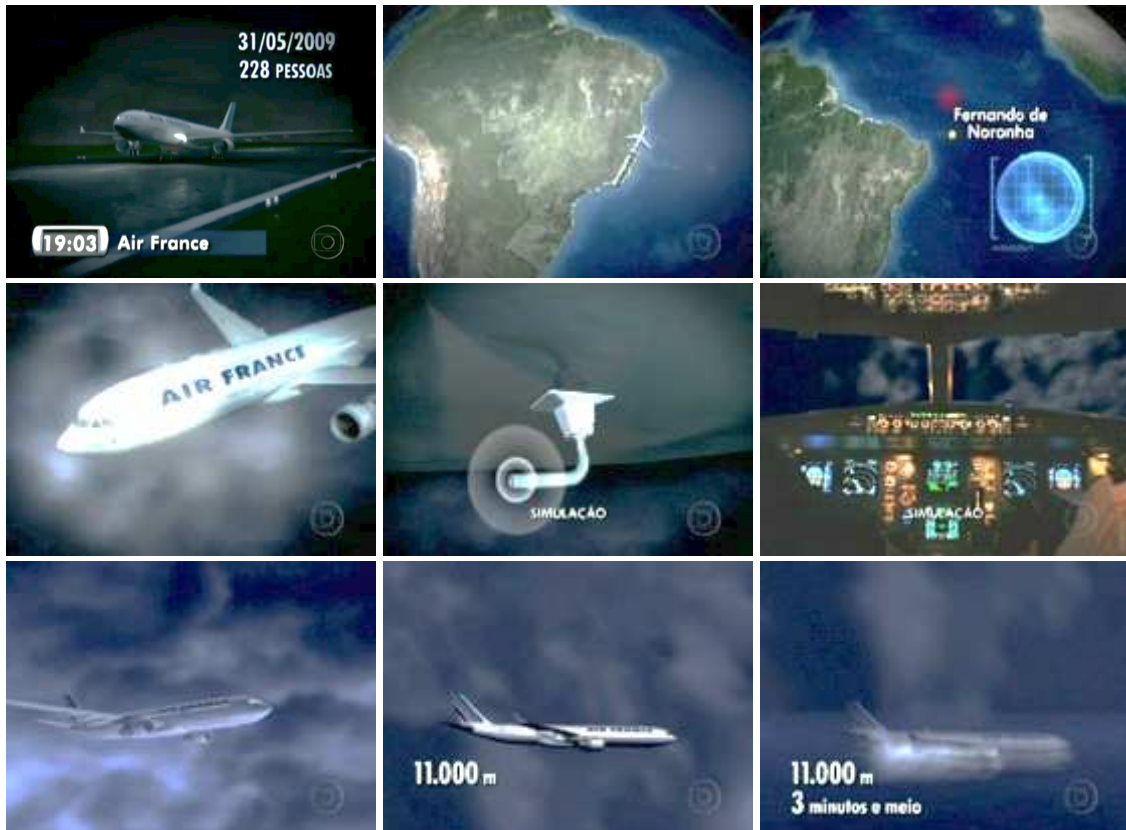


Figura 2-23 – quadros a até i da unidade infor mativa completa, infogr áfico que simula, apresenta o trajeto e a causa de um acidente aéreo, Jornal Nacional, 5 de julho de 2012 (GLOBO.TV).

A classificação de Souza (2009) partiu de uma coleta aleatória realizada entre julho de 2008 e janeiro de 2009. Foram recolhidos infográficos apenas de jornais de âmbito nacional. O autor considera, em sintonia com o presente estudo, a infografia telejornalística uma forma de visualização de informação. Dessa forma, segundo Souza (2009), as visualizações ou infográficos telejornalísticos podem ser tipificados como:

- a. Não quantitativos. Têm a função de relatar, contar uma história ou fato, descrever eventos sem mensurá-los, são encontrados nas formas de:
  - a.1. Simulações e Dramatizações – reconstituições de eventos, como acidentes ou assaltos, com objetivo de demonstrar como ocorreu um fato ou dramatizar uma matéria. Técnicas de representação tridimensionais são as mais comuns nesse tipo, por isso geralmente são mais figurativos, com estilo mais realista. Caso típico de infográfico usado para suprimir a ausência de imagens que representem os fatos. Podem ser usados também para visualizar eventos futuros, uma previsão de como algo será realizado, como experimentos científicos (Figura 2-24).



Figura 2-24 – quadros a, b e c de visualizações de simulação: a) simulação de experimento científico futuro Jornal da Globo, 2008 (SOUZA, 2009) e; b e c) reconstituição de homicídio, JN, fevereiro de 2013 (GLOBO.TV)

a.2. Representações Textuais não-quantitativas – infográficos usados para reforçar dados lidos pelo apresentador ou repórter. Compostos de textos em tarjas ou listas, por vezes acompanhados de grafismos que denotem o assunto tratado (Figura 2-14, quadro a). Trechos de documentos digitalizados também fazem parte dessa categoria (Figura 2-12).

a.3. Fotografias – não considerados infográficos, mas servem como complemento de textos falados ou escritos (Figura 2-15, quadro a).

b. Quantitativos. Apresentam valores absolutos ou relativos, mas sempre mensuráveis ou relacionáveis com quantidades:

b.1. Representações gráficas por meio de formas abstratas – retângulos, círculos, linhas (Gráficos de barras, linhas e pizza) – são usadas para comparar valores, mostrar evoluções, explicitar conjuntos. Além das formas tradicionais de codificar conjuntos de dados numéricos em formas abstratas (como pizzas e barras, Figura 2-10), é comum no telejornalismo o emprego de ícones e símbolos para reiterar de maneira conotativa a informação apresentada (e.g. balanças que indiquem comparação entre valores, Figura 2-25).



Figura 2-25 – quadros a, b e c da representação gráfica abstrata de valores de alimentos, Jornal Nacional, 2008 (SOUZA, 2009)

b.2. Representações tabulares (tabelas) – usadas para destacar um valor ou quantidade em relação à outros. Em geral, utilizadas quando os dados não podem ser apresentados em forma de coordenadas ou eixos. Souza (2009) observou que as tabelas costumam ser compostas em média por duas linhas e duas colunas, para não sobrecarregar o usuário. Além disso, a importância da locução do repórter ou apresentador descrevendo os dados é mais evidente nesse tipo de visualização. Cabe dizer que quando o objetivo da tabela não é comparar elementos do conjunto, essa apresentação deve ser considerada uma representação textual não quantitativa (item b.7 dessa tipologia).

b.3. Representações geográficas (mapas) – podem ser de natureza geográfica, mostrando as localidades em que ocorreram fatos ou eventos (Figura 2-19). Também podem apresentar informações quantitativas em relação ao espaço geográfico (Figura 2-21), como os mapas de previsão do tempo, por exemplo. Servem também para situar serviços, prédios, mostrar rotas ou deslocamentos (Figura 2-20). Souza (2009) critica o uso de mapas demasiadamente detalhados, que prejudicam a identificação e compreensão do usuário.

b.4. Representações cronológicas (relógios, cronômetros) – visualizações sobrepostas às cenas gravadas ou ao vivo, que marcam o tempo decorrido. Geralmente são pequenas inserções textuais sobre o vídeo (Figura 2-26).



Figura 2-26 – quadro de visualização de representação cronológica, expondo tempo perdido no trânsito em diferentes anos, JN, 25 de maio de 2013 (GLOBO.TV).

b.5. Representações topológicas – infográficos que demonstram ligações entre partes de um sistema, conexões de um esquema, ou ligações entre indivíduos (Figura 2-27). Essa informação é vista como quantitativa por ordenar de maneira lógica e matemática os elementos, bem como representar relações quantitativas entre eles. Até mesmo, cito exemplo, quando se almeja em uma visualização do

corpo humano, relacionar doenças e os órgãos do corpo, é considerada uma representação topológica para Souza (2009).



Figura 2-27 – quadros a, b e c de representações topológicas, Jornal Nacional, 2013 (GLOBO.TV): a) identificando o hipotálamo no cérebro do rato, 1º de maio; b) inditificando região de atividade cerebral humana, 11 de março e; c) relação entre partes num esquema de corrupção, 2 de janeiro.

b.6. Representações Interativo-Imersivas – podem agrupar elementos das representações anteriores, mas diferem-se pelo fato da interação entre conteúdo visual e apresentadores. O termo interação nesse caso, não diz respeito à manipulação do usuário, mas à simulação de interação entre apresentador e visualização. Em alguns casos, ambientes virtuais são produzidos para gerar o efeito de imersão do apresentador na visualização (Figura 2-28).



Figura 2-28 – quadros a, b e c de representação interativo-imersiva: previsão do tempo, Jornal Nacional, 29 de maio de 2013 (GLOBO.TV).

b.7. Representações Textuais – para Souza (2009) estes não são especificamente gráficos, mas apresentam informação quantitativa com duas funções: 1) mostrar um dado quantitativo para o usuário e; 2) comprovar a veracidade da informação apresentada. Em ambos os casos, normalmente não se permite realizar comparações (e.g. quando é apresentado apenas um valor percentual de crescimento econômico e não valores de antes e depois de um intervalo de tempo retratado). Nesse caso também podem ser utilizados grafismos (ícones, símbolos etc.) para conotar significados relacionados ao conteúdo (Figura

2-17, quadros b e c). Além disso, a mesma apresentação de documentos digitalizados apresentado no item a.2 dessa tipologia, também serão classificados como representações textuais quantitativas quando a informação principal destacada do documento se tratar de um dado quantitativo.

b.8. Simulações quantitativas – similares às simulações não quantitativas, estas agrupam valores quantitativos que podem ser comparados e mensurados. Em geral, dados técnicos referentes aos fenômenos observados (Figura 2-23, quadros a, h e i).

A tipologia de Souza (2009), por considerar praticamente toda forma gráfica de transmitir informação jornalística codificada visualmente como infografia, difere da tipologia proposta por Valero (2009), que faz distinções entre unidades gráficas, proto-infográficos e infográficos propriamente. Souza (2009), por sua vez, faz distinções desnecessárias, engessadas pelo tópicico dicotômico quantitativos vs. não-quantitativos. Exemplo disso são as repetições dos casos de representações textuais (item b.7) e representações textuais não quantitativas (item a.2). Apesar disso, as duas tipologias são muito semelhantes. A Tabela 2-8 sumariza as semelhanças e diferenças entre as duas tipologias.

No presente estudo será mantida a diferenciação mais abrangente entre visualização, que são todos aqueles gráficos que servem com ferramentas cognitivas visuais, e infografia, visualizações compostas de, ou inseridas em narrativas. Todavia, quando for preciso detalhar o tipo de visualização, será feita livre referência à qualquer um dos tipos presentes na Tabela 2-8 que se achar mais adequado para descrever tal visualização.

#	Valero (2009)			Souza (2009)	
	I	II	III	IV	V
	Unidades gráficas elementares	Infogramas ou unidades complexas	Unidades informativas completas ou infográficas	Quantitativas	Não Quantitativas
1	Tipográficas (A.1)			Representações textuais (b.7)	Textuais não quantitativas (a.2)
2	Captadas ou desenhadas (A.2)				Fotografias (a.3)
3		Tabulares (B.1)		Representações tabulares (b.2)	
4		Diagramas comparativos (B.2)		Representações topológicas (b.5)	
5		Gráficos comparativos (B.2)		Representações gráficas abstratas (b.1)	
6		De localização (B.3)		Representações geográficas (b.3)	
7			Processos complexos (C)	* Simulações quantitativas	† Simulações e dramatizações (a.1)
8			Simulações de relatos (C)	* Simulações quantitativas (b.8)	† Simulações e dramatizações (a.1)
9				Representações cronológicas (b.4)	
10				Representações Interativo-Imersivas (b.6)	

Tabela 2-8 – Comparativo entre tipologias de infografia telejornalística. Os símbolos \* e † indicam tipos idênticos. Fonte: adaptado de Valero (2009) e Souza (2009).

A partir das visualizações, gráficos e infográficos apresentados nos trabalhos de Souza (2009) e Valero (2009), bem como dos obtidos na coleta descrita no capítulo 3.1.1, foram observados empregos típicos de animações em infografias telejornalísticas. Estes são descritos a seguir.

#### 2.4.4 Considerações sobre o uso de animação na infografia telejornalística

De maneira geral, observou-se em menor número o uso da animação como forma de representar mudanças reais ao longo do tempo (SOUZA, 2009 e VALERO, 2009). Esta que seria a forma de representação natural à animação e, recorrente nas visualizações animadas instrucionais e educacionais, é usada principalmente em simulações (itens 1 e 8 da tabela 2-8) e mapas da previsão do tempo (e.g. massas de ar movendo-se).

Nas visualizações quantitativas, as animações são usadas principalmente como formas de transições, movimentos que formam os elementos. Gráficos de barras que crescem a partir de uma representação de superfície simulada são um exemplo disso (e.g. quadros a-b e c-d do infográfico da Figura 2-29) Esse tipo de animação serve para duas finalidades principais: como forma de separar a apresentação de conjuntos de dados ou informações e; como característica estatizante das mensagens.



Figura 2-29 – quadros a, b, c e d do gráfico comparativo do investimento do PIB em sete países.

Fonte: Jornal Nacional, 29 de maio de 2013 (GLOBO.TV).

Técnicas de navegação de câmera, como panorâmicas e aproximações (zoom in) também são comuns em infografia telejornalística (SOUZA, 2009). Estas podem servir para apresentar elementos que estejam fora do quadro (e.g. panorâmica que

navega para outras partes do diagrama, Figura 2-30), ou exibir detalhes com maior precisão (e.g. aproximação de uma região específica do diagrama para apresentar detalhes, Figura 2-30). O afastamento (zoom out) pode servir também para exibir o todo em que está inserido o elemento apresentado. Nesse caso, a situação é oposta ao zoom in, e o que determina o uso de uma técnica ou outra geralmente será a sequência narrativa da reportagem. Esse tipo de manipulação que Tversky et al. (2008) sugere que se explore nas animações instrucionais portanto, já é comum à infografia de telejornalismo.

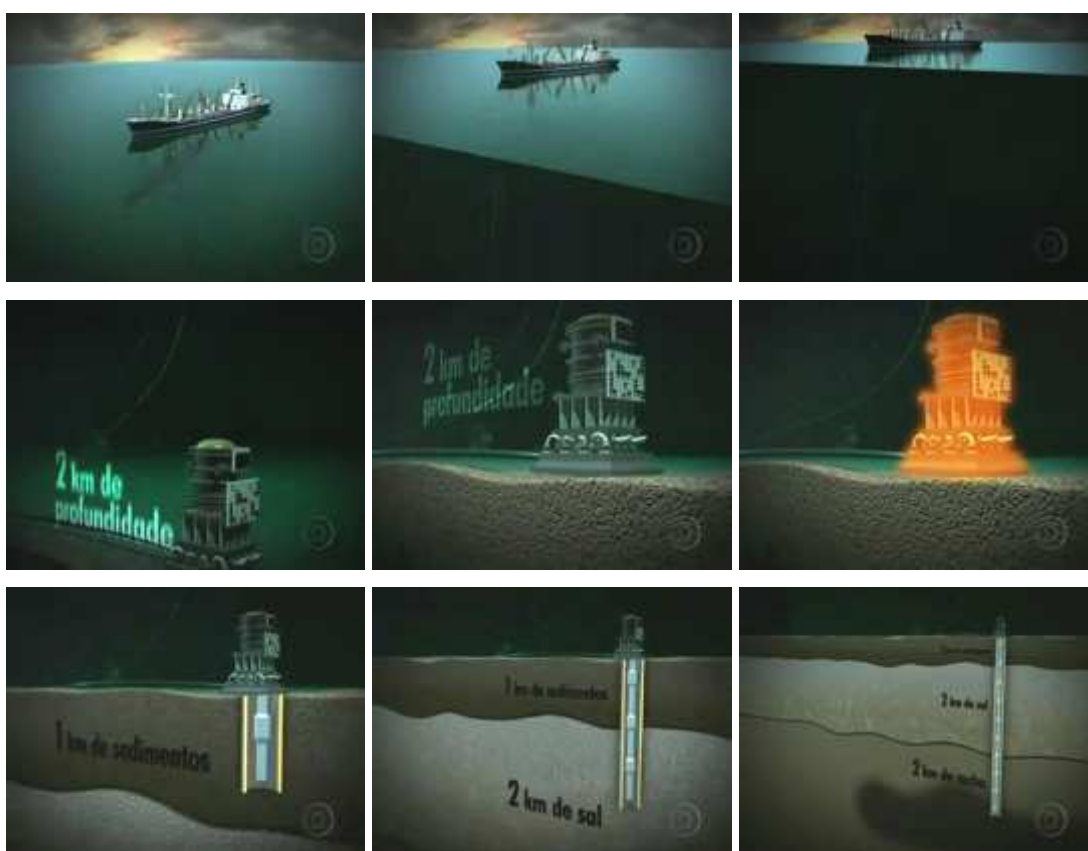


Figura 2-30 – quadros a até i do infográfico que explica o processo de extração de petróleo no Brasil. Adaptado [brilho alterado] do Jornal da Globo, 3 de fevereiro de 2011 (GLOBO.TV).

Outro tipo de simulação de navegação de câmera é usado também para separar conjuntos de dados. O gráfico de barras mostrado na Figura 2-29 é um exemplo disso: num primeiro momento, apenas os dados do Brasil e dos Estados Unidos são apresentados ao público, após um movimento de câmera que simula afastamento (zoom



out), dados de novos países são apresentados. Pode-se apontar pelo menos duas funções, nesse sentido, do movimento de câmera: destacar o primeiro conjunto de dados e; separar os conjuntos de dados (comparação entre 2 países vs. comparação entre 7 países). Entretanto, um problema de prejuízo semântico pode ocorrer num caso como esse: a escala do primeiro conjunto de dados é distorcida. Essa distorção pode conotar diminuição nos valores (as barras ficam menores do ponto de vista do usuário) e; influenciar a comparação entre os dois conjuntos (o tamanho das barras do segundo conjunto é menor do que as barras antes do movimento da câmera, mas representam valores maiores). Um forma de evitar essas distorções e manter o movimento de câmera, seria um indicador sintático-semântico, como uma régua a certa altura.

A Tabela 2-9 resume esses tipos de animações já descritos e apresenta outros encontrados em infográficos telejornalísticos.

Movimento de Câmera	amplificar detalhes (zoom in); contextualizar eventos ou elementos (zoom out); apresentar novas informações ou elementos além do quadro (panorâmicas); dividir conjuntos de dados ou informações (zoom out, panorâmicas)
Alterações na resolução e estrutura espacial	
Pistas e sinalizações	sinalizar pontos à medida que a narração os enuncia (e.g. quadro f da Figura 2-30); enfatizar pontos já destacados ou delimitados de um mapa; ênfase verbal tonal na pronúncia de elementos-chave
Sinalizações visuais e auditivas	
Transformação de elementos	alterações no nível de abstração dos elementos (e.g. imagem de um veículo que adquire caráter diagramático abstrato)
Adição e subtração de elementos	elementos que são adicionados à cena crescendo a partir de uma base (e.g. gráficos de barras); adições ou subtrações graduais (fade in e fade out) de textos ou elementos pictóricos.
Simulação de movimentos	simulações de movimentos complexos (e.g. a decolagem de um avião tridimensional); ícones ou símbolos animados (e.g. ícone de nuvem com traços animados simulando chuva)

Tabela 2-9 – principais tipos de atributos animados observados em infográficos ou visualizações telejornalísticas. Fonte: autor.

### 3 PESQUISA

Este capítulo é dividido em 3 partes.

Primeiramente, apresenta os materiais utilizados na pesquisa, como o infográfico, suas características e suas variações produzidas para o teste; a concepção do questionário e; o aparato técnico usado no experimento.

Depois, o delineamento tratará de expor as características gerais dos sujeitos participantes; o design do experimento, que inclui as hipóteses levantadas, a forma usada para avaliar a eficácia das pistas visuais e o tratamento estatístico escolhido; e como foram os procedimentos da pesquisa.

Por fim, a apresentação dos resultados seguida de sua discussão.

#### 3.1 MATERIAL

Para atender ao objetivo principal do presente estudo, foi preciso empreender uma pesquisa comparativa entre versões de um mesmo infográfico telejornalístico animado. A comparação foi feita baseada na compreensão medida entre os diferentes grupos de sujeitos, cada um submetido à uma versão do infográfico. Para avaliar a compreensão foi utilizado um questionário teste. É sobre estes materiais e do aparato técnico utilizado para exibir as infografias que os capítulos que seguem tratarão.

##### 3.1.1 Coleta de infográficos telejornalísticos

A partir das características das animações que promovem ou debilitam a compreensão das mensagens (capítulos 2.3.3 e 2.3.4), realizou-se uma pesquisa documental intencional para coletar reportagens telejornalísticas. O intuito era encontrar um exemplar que pudesse ter sua estrutura visual alterada para gerar uma ou duas novas

versões. Mais especificamente, que possibilitasse uma adição, subtração ou alteração de algum tipo de pista visual, de acordo com as abordados no capítulo 2.3.4.

A opção de buscar por um infográfico para usar como objeto de pesquisa, ao invés de produzir um novo, foi feita para avaliar técnicas encontradas na realidade do telejornalismo, ainda que de um recorte muito específico, o Jornal Nacional (GLOBO.TV, 2013). A escolha pelo Jornal Nacional deve-se à sua importância para o contexto do noticiário brasileiro. Em relatório do Governo Federal Brasileiro de 2010, ele se destacava com ampla vantagem de audiência (49.9%) em relação a qualquer outro telejornal das principais emissoras de rede aberta do Brasil (SECOM.GOV, 2010).

A coleta foi realizada através de palavras-chaves no portal de vídeos do Jornal Nacional (GLOBO.TV), considerando-se o período de maio de 2012 à maio de 2013. Numa pesquisa aleatória preliminar, observou-se termos chaves comuns às temáticas de reportagens que normalmente continham infográficos importantes ao corpo da reportagem, corroborando para um entendimento mais completo da notícia reportada. Nesse caso, os infogramas (item II, Tabela 2-8) também foram considerados para a pesquisa quando constituíam partes mais ou menos cruciais na estrutura narrativa.

Termos como índice, indústria, crescimento, aumento, queda, investimentos retornaram reportagens que em sua maioria apresentavam infográficos quantitativos comparativos e tipográficos (itens 1, 3, 4 e 5 da Tabela 2-8). Nesses casos a animação foi pouco presente, ou teve papel apenas estético, com exceções aos movimentos de câmera usados para destacar conjuntos de dados ampliando-os e, das adições de elementos à cena ao longo do tempo para separar as informações.

Buscas pelos termos ciência, tecnologia, inovação, funcionamento tiveram como resultados reportagens que continham em sua montagem infográficos explanatórios, como as representações topológicas e simulações quantitativas (itens IV.4 e 7 da Tabela 2-8). Desse grupo de reportagens foi recolhida a utilizada na pesquisa experimental.

### 3.1.2 Resultado da Coleta – Infográfico Táxi Híbrido

O infográfico escolhido para pesquisa experimental expõe o funcionamento de táxis híbridos e está inserido na reportagem intitulada “Táxis híbridos com motores elétricos começam a ser testados em São Paulo”, publicada no dia 10 de dezembro de 2012<sup>42</sup> (GLOBO.TV, 2013).

A reportagem com duração de 1’41” minutos, noticia a chegada de táxis híbridos, com motores à gasolina e elétrico, na cidade de São Paulo. A estrutura narrativa da reportagem contempla o táxi como sujeito protagonista e sua relação com o meio ambiente, com o serviço de fretamento no qual é utilizado, com os taxistas e com a cidade na qual acaba de chegar. Dessa forma, o infográfico (Figura 3-1 à Figura 3-4) tem papel fundamental na narrativa, por expor as características que influenciam diretamente a sua relação com os outros elementos da narrativa. Ele explica como ocorre a redução de poluentes (relação com o meio ambiente) e, indiretamente, como o taxista deve operá-lo para reduzir o consumo de gasolina (relação com o taxista e o serviço).

Exibido na primeira metade da reportagem, ele tem uma duração total de apenas 20” segundos, um quinto da reportagem. Tem complexidade média e emprega uma representação topológica, comparando de forma diagramática os elementos de um sistema: o veículo (item 4 da Tabela 2-8). São 6 elementos: táxi; bateria; motor elétrico; rodas; motor a gasolina; e a linha de relação entre os elementos. Além disso, há 4 elementos textuais: legendas indicando os motores e a bateria; e o título do infográfico.

Três eventos diferentes são representados:

- 1º) em baixa velocidade a bateria fornece energia ao motor elétrico (Figura 3-2);
- 2º) em movimento, sem aceleração, o movimento das rodas fornece energia à bateria (Figura 3-3);
- 3º) em acelerações mais intensas o motor a gasolina é acionado, fornecendo energia ao motor elétrico, que por sua vez fornece energia à bateria (Figura 3-4).

---

<sup>42</sup> disponível no endereço eletrônico <<http://goo.gl/1Z5iJ>>. Conferir APÊNDICE A com transcrição do áudio.

Esses eventos são representados pelas linhas de relação em movimento, que indicam o fluxo de energia, cada tipo com uma cor: energia elétrica, azul (fornecida pela bateria ao motor e vice versa, Figura 3-2 e Figura 3-4); energia cinética, verde (fornecida pelo movimento das rodas, Figura 3-3) e; energia fóssil, vermelha (fornecida pelo motor à gasolina, Figura 3-4). As linhas são formadas por pequenas setas, que partem em movimento do elemento fornecedor em direção ao receptor. Depois de formadas, elas mantêm-se em movimento contínuo e repetido (Figura 3-5).



Figura 3-1 –quadros a, b e c do infográfico Táxi Híbrido. Fonte: Jornal Nacional, 10 de dezembro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 3-2 – quadros d e e do infográfico Táxi Híbrido. Fonte: Jornal Nacional, 10 de dezembro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 3-3 – quadros f e g do infográfico Táxi Híbrido. Fonte: Jornal Nacional, 10 de dezembro de 2012 (GLOBO.TV).



Figura 3-4 – quadros h até k do infográfico Táxi Híbrido. Fonte: Jornal Nacional, 10 de dezembro de 2012 (GLOBO.TV).

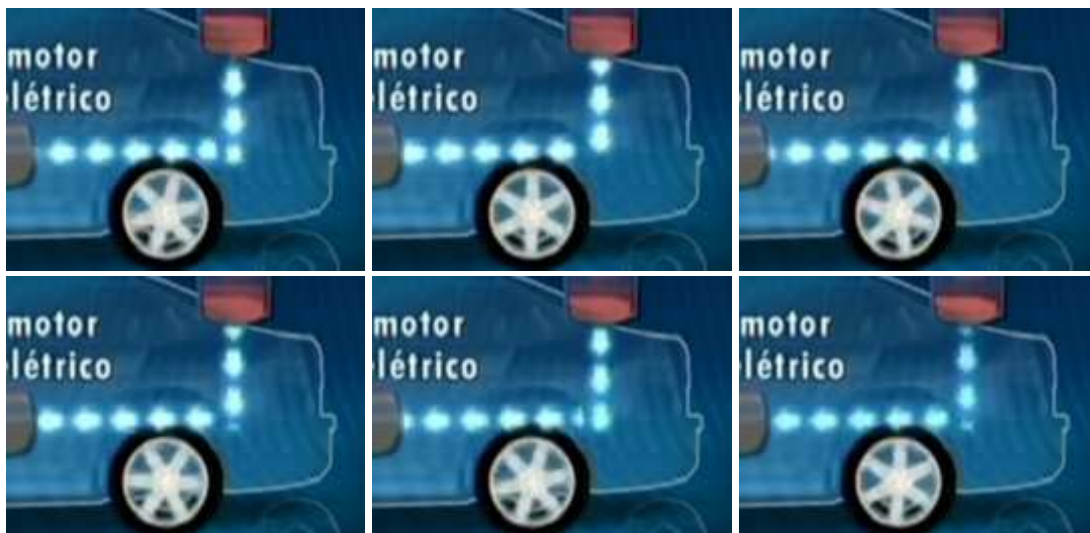


Figura 3-5 – detalhe dos quadros sequenciais da animação da linha de relação. Fonte: adaptado do Jornal Nacional, 10 de dezembro de 2012 (GLOBO.TV)

Mais dois elementos importantes à explicação contam com atributos animados. As rodas do veículo estão em movimento giratório durante toda a apresentação, indicando o deslocamento do veículo. Entretanto, elas não são responsivas aos eventos citados pelo locutor. Quando o repórter anuncia que a aceleração faz o motor à gasolina iniciar sua operação, as rodas não sofrem nenhuma alteração no sentido de representar aceleração. Outro elemento alterado ao longo do tempo refere-se à carga e descarga da bateria: com adição e subtração (Figura 3-5) dos blocos vermelhos em seu interior, respectivamente.

Outras alterações ao longo do tempo ocorridas no infográfico são as seguintes:

- abstração da imagem do táxi no início da infografia;
- distribuição dos elementos (motores e bateria) pelo táxi, para dar espaço à apresentação das relações;
- adição gradual (fade in) dos textos de legenda;
- subtração gradual (fade out) das linhas de relação.

Com relação ao rigor às sugestões e diretrizes para o design de visualizações animadas apresentados no capítulo 2.3.3, observa-se o cumprimento de todos os princípios elaborados por Mayer e Moreno (2002) (Tabela 2-3), bem como consonância com as sugestões apontadas por Tversky et al. (2002) (Tabela 2-2).

A respeito das pistas e sinalizações, elas são observadas de duas formas no infográfico. Primeira, o uso de pista auditiva que integra os elementos entre representações. Ocorre por meio de destaque tonal na pronúncia dos elementos à medida que sua importância é enfatizada no sistema: “Em baixa velocidade é uma bateria que manda energia para o motor...” (para transcrição completa, conferir APÊNDICE A). Segunda, e não menos importante, a pista visual de integração dentre representações. A animação da linha composta por setas que relaciona os elementos, enfatiza a integração entre eles a partir de contraste dinâmico: seu movimento constante e repetido durante a exposição.

Uma vez exposta a estrutura e morfologia da infografia Táxi Híbrido é possível caracterizá-la de acordo com o framework de Ploetzner e Lowe (2012), descrito no capítulo 2.3.5.

A conformidade do infográfico à caracterização, compreendendo suas principais dimensões morfológicas, indicam a possibilidade de relacionar pesquisas através dos contextos educacional instrucional e telejornalístico.

### Dimensões identificadas do infográfico Táxi Híbrido para a caracterização de Ploetzner e Lowe (2012), capítulo 2.3.5.

<b>1. Apresentação</b>	
1.1. Representação empregada	
1.1.1. Visual:	imagem analítica (diagrama topológico)
1.1.2. Auditiva:	narração
1.2. Abstração:	icônico
1.3. Foco explicativo:	comportamento (todo o veículo), estrutura (relação entre as partes) e função (de cada parte)
1.4. Perspectiva do usuário:	singular (perspectiva lateral esquerda)
1.5. Arranjo espaço-temporal	
1.5.1. Resolução espacial:	constante (apresenta o veículo a partir da mesma distância durante todo o infográfico)
1.5.2. Estrutura espacial	
1.5.2.1. Dimensionalidade:	duas
1.5.2.2. Organização:	horizontal (nenhum elemento apresentado é subordinado a outro)
1.5.3. Resolução temporal:	contínua (a apresentação como um todo, tem cronologia contínua)
1.5.4. Estrutura temporal	
1.5.4.1. Representação do tempo:	singular (mostra os eventos a medida que ocorrem)
1.5.4.2. Cronologia:	linear (os eventos acontecem em sequência, apenas uma vez)
1.5.4.3. Concorrência:	sequencial (os principais eventos acontecem um após o outro) e simultânea (as rodas em movimento ao mesmo tempo que os outros eventos)
1.5.4.4. Organização:	horizontal (sem hierarquia temporal)
1.6. Duração:	20" segundos
<b>2. Controle do Usuário – não se aplica</b>	
<b>3. Sinalização</b>	
3.1. Visual:	pistas (integração entre representações – narração [auditivo] e eventos [visuais]; dentre representações [visuais] – linhas de relação);
3.2. Auditiva:	indicações pronunciadas
<b>4. Configuração</b>	
4.1. Execução:	singular
4.2. Colocação:	embutido (inserido na reportagem)
	se embutido
4.2.1. Arredores:	Não se aplica
4.2.2. Concorrência:	sequencial (reportagem – infográfico – reportagem)

Tabela 3-1 Dimensões e valores estruturais identificados no infográfico Táxi Híbrido. Fonte: autor



### 3.1.3 Produção das versões

Conforme Ware (2013), pesquisas experimentais em percepção do usuário que comparem versões de visualizações devem focar num atributo específico, para não gerar a explosão combinatória de variáveis. Também nos artigos analisados por Ploetzner e Lowe (2012), para formular a caracterização das visualizações animadas, observou-se em boa parte a avaliação de apenas um ou dois atributos por estudo. Dessa forma, é a partir da alteração específica da pista visual obtida com o contraste dinâmico que foram geradas as versões alternativas ao gráfico. A linha de relação composta por setas foi mantida.

Conforme exposto no capítulo 2.3.4, a adição ou subtração de pistas visuais não alteram o conteúdo da animação. Dessa forma, mantêm-se as visualizações em equivalência no que concerne à informação apresentada, condição para uma avaliação comparativa mais fiel, segundo Tversky et al. (2002).

Duas novas versões foram geradas além da primeira, a original<sup>43</sup>.

- 1º) animado – sem alterações nos elementos do infográfico: versão original;
- 2º) animado/estático (anim./estático) – com subtração apenas do movimento posterior à formação da linha de relação: manteve-se a animação que forma a linha, mas ao terminar sua formação, ela permanece estática até sua saída em subtração gradual (Figura 3-6);
- 3º) estático – com subtração completa dos movimentos: a linha surge em adição gradual e permanece estática até a subtração gradual (Figura 3-7).

---

<sup>43</sup> As três versões do infográfico, inseridos na reportagem da forma como foram apresentadas aos usuários, estão disponíveis nos respectivos endereços eletrônicos: 1ª) animado, <http://youtu.be/tz86bfiHWcA>; 2ª) animado/estático, <http://youtu.be/gesUCbSP6IQ>; 3ª) estático, <http://youtu.be/w3-SE0DoT7Y>. O CD-ROM disponível no APÊNDICE C contém cópias dos vídeos em formato digital.



Figura 3-6 – quadros sequenciais da 2ª versão do infográfico, anim./estático. Fonte: adaptado do Jornal Nacional (GLOBO.TV, 2013).



Figura 3-7 – quadros sequenciais da 3ª versão do infográfico, estático. Fonte: adaptado do Jornal Nacional (GLOBO.TV, 2013).

As alterações de cada versão aplicaram-se a todas as linhas de relação, com o cuidado de manter idêntica a duração da exibição das linhas através das versões. Para realizar as alterações foi utilizado o software gráfico Adobe After Effects CS6 (ADOBE SYSTEMS, 2012).

Por fim, como forma de apresentar a reportagem aos sujeitos da pesquisa, manteve-se a introdução feita pelo âncora do telejornal. Além disso, um texto informando a procedência e data de exibição original da reportagem foi exibido antes da introdução.

### 3.1.4 Questionário

O questionário teste serviu para avaliar a compreensão dos sujeitos diante dos diferentes infográficos. Foi elaborado com base nas informações apresentadas na reportagem (variáveis de controle) e, especificamente no infográfico (variáveis independentes).

Foi dividido em 4 partes, mais duas perguntas de identificação: idade e gênero.

- 1) 3 questões (1.1 a 1.3) acerca do conteúdo geral da reportagem. Múltipla escolha, com três alternativas: resposta correta, resposta errada, “não sei”.
- 2) 8 questões (2.1 a 2.8) sobre o conteúdo apresentado no infográfico, de dois tipos. Sentenças afirmativas com três alternativas de respostas: “verdadeira”, “falsa”, “não sei”.
  - a. 5 questões de compreensão direta (2.1 a 2.5), no qual as sentenças tem relação direta com o conteúdo exposto
  - b. 3 questões de compreensão indireta (2.6 a 2.8), no qual o sujeito deveria aferir a veracidade da sentença com base no conteúdo exposto
- 3) Autoavaliações subjetivas: atenção ao infográfico (3.1); nível de esclarecimento do infográfico (3.2); percepção da ajuda prestada pela linha de relação na compreensão (3.3); e dificuldade de compreensão do infográfico (3.4). Todas usaram a escala Likert (WARE, 2013), com conceitos semanticamente opostos, numa escala de 1 a 5, como forma de resposta. De acordo com De Koning et al. (2007), o uso de escalas para autoavaliação subjetiva de esforço mental (dificuldade) é uma forma não intrusiva de obter indicações válidas e confiáveis da complexidade experimentada pelos sujeitos.
- 4) Autoavaliação subjetiva de conhecimento prévio (4.1) e consumo de mídias e telejornal (4.2 e 4.3). A primeira também foi respondida numa escala de 1 a 5. Tipo de mídia mais consumida para informar-se deveria ser ordenada numericamente em frequência de uso e; questão de múltipla escolha para consumo de telejornal, variando de “a) menos de uma vez por semana” até “e) mais de seis vezes por semana”.

Uma primeira versão do questionário foi submetida a um pré-teste que mostrou deficiência na clareza de algumas perguntas. A versão ajustada e usada na pesquisa pode ser vista no APÊNDICE B. Todavia a, a questão 4.2, sobre o consumo de mídias não foi bem compreendida durante os testes e suas respostas foram descartadas.

### 3.1.5 Aparato técnico

A reportagem foi exibida em um monitor de 21 polegadas, wide screen, com resolução de 1920 x 1080 pixels, com frequência de 60 Hz. Para reprodução do áudio foram utilizadas 2 caixas de som com 1.5 watts de potência cada. Nenhum artefato de manipulação, como mouse ou teclado ficou à vista dos sujeitos, para garantir que nenhum tipo de interação se apresentasse possível.

O questionário foi impresso em 4 folhas tamanho A4.

## 3.2 DELINEAMENTO

Nesse capítulo a hipótese levantada no capítulo 1.3 será considerada diante da revisão apresentada e das características do infográfico usado. A forma de mensurar as variáveis, os tratamentos estatísticos utilizados, características dos sujeitos participantes e o procedimento da pesquisa são apresentados na sequência.

### 3.2.1 Design experimental

Como resposta ao problema do estudo foi proposta a seguinte hipótese (capítulo 1.3):

O grau de uso dos atributos animados em infográficos presentes em telejornais é determinante para compreensão da informação.

$H_0$  = a compreensão é a mesma entre infográficos com diferentes atributos de sinalização animada.

$H_1$  = a compreensão não é a mesma entre infográficos com diferentes atributos de sinalização animada.

Ou seja, para confirmar a hipótese da pesquisa os níveis de compreensão entre os grupos deveriam resultar em animados > anim./estático > estático. Para refutar  $H_0$  foram usadas quatro variáveis dependentes. Cada variável, as questões que correspondem à ela e os testes estatísticos empregado são descritos abaixo:

- 1) Acurácia nas respostas ao questionário de compreensão: cada sujeito teve seu escore de acertos nas questões 2.1 a 2.8 classificado de 0 (nenhum acerto, “péssimo”) a 8 (acerto em todas, “excelente”). Para melhor distinguir os resultados, as questões de compreensão direta (2.1 à 2.5) e indireta (2.6 a 2.8) também tiveram seus escores classificados. Para rejeitar  $H_0$  foram realizados testes de Kruskal-Wallis (H). Para analisar diferenças entre erros e acertos de questões específicas que apresentaram frequências desiguais, foram empreendidos testes Qui-quadrado para comprovar a significância das diferenças.
- 2) Percepção do auxílio do infográfico em compreender o conteúdo: as respostas (de 1 a 5) à questão 3.2 foram submetidas a testes de Kruskal-Wallis para rejeitar  $H_0$ .
- 3) Percepção do auxílio do atributo animado em compreender o infográfico: as respostas (de 1 a 5) à questão 3.3 foram submetidas a testes de Kruskal-Wallis para rejeitar  $H_0$ .
- 4) Percepção da dificuldade de compreensão do infográfico: as respostas (de 1 a 5) à questão 3.4 foram submetidas a testes de Kruskal-Wallis para rejeitar  $H_0$ .

O escore de acertos nas questões de controle (1.1 a 1.3) também foi classificado (de 0 a 3) e analisado com o teste de Kruskal-Wallis para aceitar  $H_0$ . Assim como a avaliação que media a atenção ao infográfico (3.1, com respostas de 1 a 5) foram submetidas ao teste de Kruskal-Wallis para aceitar  $H_0$ . Ambas serviram como variável de controle.

A seguir, considerações finais sobre a hipótese levantada em vista ao referencial apresentado no capítulo 2 e as características do infográfico.

Pontos a favor da hipótese:

- Baixo conhecimento dos sujeitos acerca do tema (ver a seguir, Tabela 3-2);
- Pista visual (variável independente) com contraste dinâmico tende a ser mais eficiente, sendo mais provável haver diferença entre seu uso e supressão;
- A pista visual tem relação direta com o funcionamento da máquina (indica fluxo);
- O infográfico faz parte de uma reportagem com alto teor de dados. Num contexto informacional denso, as pistas tendem a ajudar melhor os usuários.

Pontos contra a hipótese:

- O infográfico é simples demais para necessitar sinalização;
- O infográfico já conta com sinalizações auditivas, como a alteração na entonação durante a pronúncia de elementos chave;
- O infográfico faz parte de uma reportagem com estrutura narrativa, o que deve agregar significado, proporcionando coerência;

Cabe dizer ainda que os testes foram de recall [recordação] imediata. Ou seja, logo após a exibição da reportagem com os infográficos, os sujeitos responderam ao questionário teste.

### 3.2.2 Participantes

Participaram da pesquisa 64 sujeitos (8 masculinos, 54 femininos; idade  $M = 21.63$ ,  $S = 6.60$ ), alunos dos cursos de graduação em Geografia, História, Biblioteconomia e Pedagogia, do Centro de Ciências Humanas e da Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Os participantes foram divididos aleatoriamente entre os grupos animado [A] ( $N_A = 21$ ; idade  $M = 23.2$ ,  $S = 8.72$ ), anim./estático [AE] ( $N_{AE} = 20$ ; idade  $M = 23.05$ ,  $S = 6.80$ ) e estático [E] ( $N_E = 23$ ; idade  $M = 19.04$ ,  $S = 2.45$ ).

A amostra, em termos de quantidade de sujeitos e gênero, e o tamanho dos grupos são similares aos empregados em outros estudos de percepção de pistas visuais (DE KONING et al., 2007, 2011 e BOUCHEIX et al., 2013).

A análise das respostas à questão de autoavaliação subjetiva de conhecimento prévio 4.1 (Tabela 3-2), indicou ausência de diferença significativa entre os grupos (Tabela 3-2). A maioria assinalou entre 1.discordo completamente ( $N_1 = 24$ ) e 2.discordo ( $N_2 = 26$ ) para afirmação “Eu já possuía conhecimento técnico prévio sobre o funcionamento de veículos híbridos como os apresentados na reportagem”.

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS*: [Média das ordens] e (Mediana) da variável dependente mensurada por grupo.			
	1.animado	2.anim/estático	3.estático
Conhecimento prévio (questão 4.1) – [1 a 5]	[ 28.24 ] ( 2 )	[ 33.85 ] ( 2 )	[ 35.22 ] ( 2 )
*H= 1.92, 2 d.f., p = .38 (p >.05 não rejeita H <sub>0</sub> )			

Tabela 3-2 – Resultados estatísticos da avaliação 4.1, sobre conhecimento prévio.

A questão 4.3 sobre consumo de telejornal também indicou semelhança significativa entre os grupos ( $H = 1.18$ , 2 d.f.,  $p = 0.55$ ), sendo as médias das ordens: A (35.90), AE (31.60) e, E (30.17). As respostas mais observadas à pergunta “Com que frequência você assiste a telejornais?” foram: c)duas a quatro vezes por semana ( $N = 21$ ), a)menos de uma vez por semana ( $N = 16$ ) e, b)uma vez por semana ( $N = 13$ ).

### 3.2.3 Procedimento

Os sujeitos foram recrutados de maneira voluntária em sala de aula, mediante breve apresentação dos passos da pesquisa e com a permissão do professor responsável, os interessados dirigiram-se à sala onde seriam realizados os testes. Essa breve apresentação informava-os da procedência da pesquisa (do programa de mestrado em Design da mesma universidade) e do procedimento: assistir a uma reportagem de telejornal e responder a um questionário-teste de compreensão.

Três sujeitos por vez, sentados à uma distância aproximada de 1 metro do monitor e caixas de som, sem teclados ou mouse, assistiram à reportagem. Antes do início, o procedimento era reforçado: “Vocês assistirão a uma reportagem de aproximadamente dois minutos e depois disso responderão a um questionário-teste para avaliar a compreensão individual.” Em nenhum momento anterior o conteúdo da reportagem foi informado.

Terminada a reportagem, o grupo se dirigia para antessala, acompanhados por uma supervisora instruída a auxiliá-los na forma de responder às questões. Os sujeitos eram encorajados a responder às questões francamente, sendo que caso não soubessem ou não se lembrassem de alguma informação, deveriam marcar as opções não sei nas questões 1.1 à 2.8, e deixar a questão 3.4 em branco, caso não tivessem percebido ou não se lembrassem da linha de relação.

### 3.3 RESULTADOS

Os resultados descritivos das respostas, bem como suas análises estatísticas são apresentados nos subcapítulos a seguir, divididos de acordo com a variável que diz respeito. Cada resultado de teste estatístico realizado foi sumarizado em uma tabela que contém as Médias das ordens, as medianas e em seu rodapé os resultados Qui-quadrado de Kruskal-Wallis (H), grau de liberdade (d.f.) e a significância assintótica (p).

#### 3.3.1 Variáveis de controle: questões 1.1 a 1.3 e avaliação 3.1

A análise das respostas às questões de controle 1.1 a 1.3 indicaram ausência de diferença significativa entre os grupos na compreensão geral da reportagem (Tabela 3-3). Nas questões 1.2 e 1.3 o índice de acertos foi evidentemente maior, sendo na questão 1.2 ( $N_{ACERTOS} = 63$ ,  $N_{ERROS} = 1$ ) e na questão 1.3 ( $N_{ACERTOS} = 58$ ,  $N_{ERROS} = 4$ ,  $N_{NÃO\ SABE} = 2$ ). Mas mesmo na questão 1.1, que apresentou resultados mais próximos entre erros e acertos ( $N_{ACERTOS} = 39$ ,  $N_{ERROS} = 25$ ), houve diferença significativamente maior para o número de acertos ( $\chi^2 = 3.06$ , 1 d.f.,  $p = .04$ ).



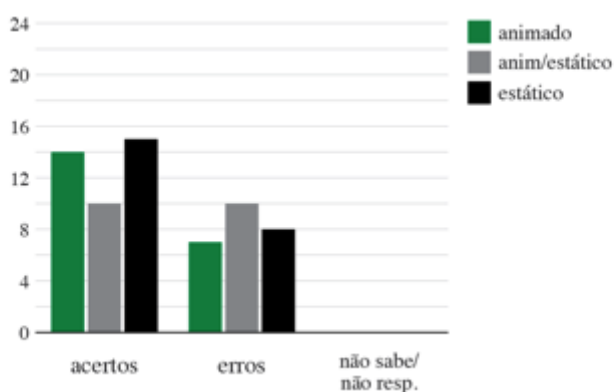
TESTE DE KRUSKAL-WALLIS\*: [Média das ordens] e (Mediana) da variável dependente mensurada por grupo.

	1.animado	2.anim/estático	3.estático
1.1 a 1.3) Escor e das questões de controle [valores de 0 a 3]	[ 34.21 ] ( 3 )	[ 28.90 ] ( 2 )	[ 34.07 ] ( 3 )
*H= 1.42, 2 d.f., p = .49 (p >.05 não rejeita H <sub>0</sub> )			

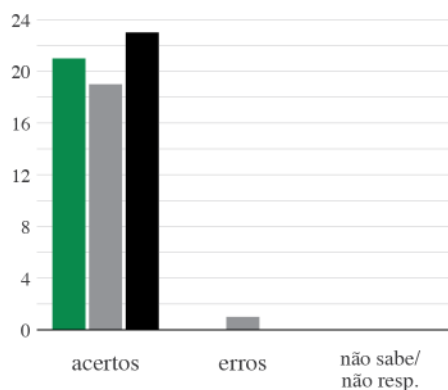
Tabela 3-3 – resultados estatísticos do escore das questões de controle (1.1 a 1.3)

O Gráfico 3-1 apresenta as respostas obtidas através dos grupos para as questões 1.1, 1.2 e 1.3. Esses resultados sugerem que os sujeitos avaliados estavam aptos, em níveis semelhantes, a entender os conteúdos apresentados pelo infográfico.

Questão “ 1.1) De forma geral, a reportagem fala sobre:”



Questão “ 1.2) Os táxis híbridos, segundo a reportagem:”



Questão “ 1.3) Escolha a alternativa que mais condiz com os táxis híbridos apresentados na reportagem:”

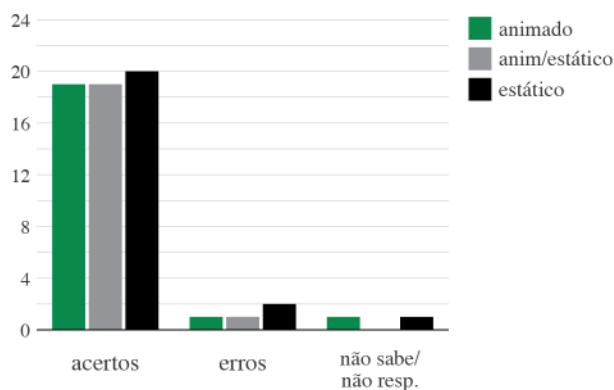


Gráfico 3-1 – resultados das questões 1.1, 1.2 e 1.3 através dos grupos.

Um teste de Kruskal-Wallis evidenciou a semelhança entre os grupos na atenção dedicada ao infográfico (Tabela 3-4). Um teste Qui-quadrado mostrou que a maioria significativa dos sujeitos entre os três grupos ( $N_{\text{CONCORDO}} = 30$ ) concordaram com a afirmação 3.1, “Prestei atenção ao infográficos durante todo o tempo” ( $N_{\text{TOTAL}} = 64$ ,  $\chi^2 = 20.12$ , 3 d.f.,  $p = .00$ ). O Gráfico 3-2 apresenta os resultados descritivos através dos grupos para essa avaliação.

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS\*: [Média das ordens] e (Mediana) da variável dependente mensurada por grupo.

	1.animado	2.anim/estático	3.estático
3.1) Atenção ao infográfico [valores de 1 a 5]	[ 32.02 ] ( 4 )	[ 29.43 ] ( 4 )	[ 35.61 ] ( 4 )

\*H= 1.37, 2 d.f.,  $p = .50$  ( $p > .05$  não rejeita  $H_0$ )

Tabela 3-4 – resultados estatísticos da avaliação da atenção ao infográfico (3.1)

Os resultados das questões 1.1 a 1.3 e da avaliação 3.1 indicam que os sujeitos estavam em condições semelhantes de interação com o trecho específico do infográfico, tanto cognitivamente (por entenderem as linhas gerais da reportagem), quanto perceptualmente (por se dizerem atentos aos infográficos).

Avaliação “3.1) Prestei atenção ao infográfico durante todo o tempo.”

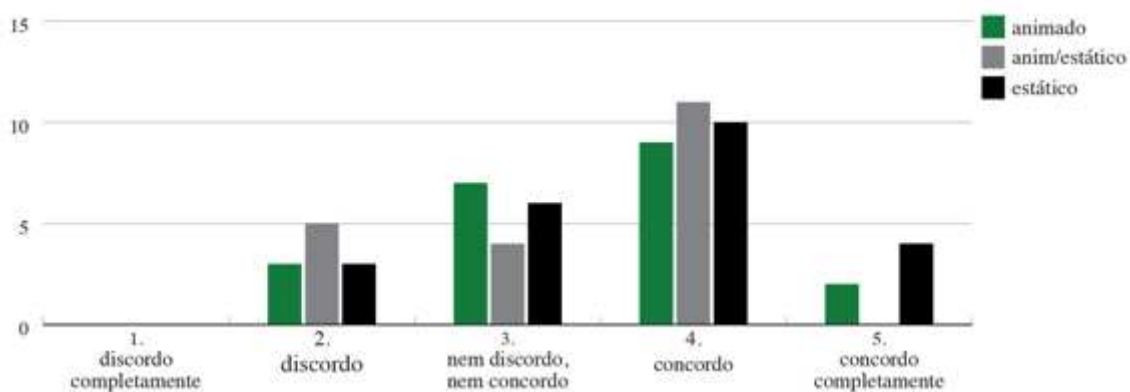


Gráfico 3-2 – resultado da avaliação 3.1 por grupo ( $N_{\text{TOTAL}} = 64$ ,  $M_i = 4$ ).

## 3.3.2 Variáveis dependentes: testes de compreensão 2.1 a 2.8

Não confirmando a hipótese da pesquisa, as avaliações estatísticas dos resultados das questões de compreensão direta e indireta, indicaram homogeneidade significativa entre os grupos. Foram medidas as somas dos acertos às variáveis dependentes (2.1 a 2.8), a soma dos acertos às perguntas de compreensão direta (2.1 a 2.5) e, a soma dos acertos às perguntas de compreensão indireta (2.6 a 2.8). Os resultados dos testes estatísticos estão sumarizados na Tabela 3-5.

De forma geral, os resultados das somas dos escores (2.1 a 2.8) em toda a amostra ficou entre 3 e 6 acertos ( $N_{TOTAL} = 64$ ,  $M = 4.55$ ,  $S = 1.40$ ,  $Mi = 5$ ), considerados regular e muito bom.

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS*: [Média das ordens] e (Mediana) da variável dependente mensurada por grupo.			
	1.animado	2.anim/estático	3.estático
2.1 a 2.5) Perguntas de compreensão direta [valores de 0 a 5]	[ 34.79 ] ( 3 )	[ 29.80 ] ( 3 )	[ 32.76 ] ( 3 )
* H= .78, 2 d.f., p = .67 (p > .05 não rejeita H <sub>0</sub> )			
2.6 a 2.8) Perguntas de compreensão indireta [valores de 0 a 3]	[ 33.26 ] ( 2 )	[ 33.80 ] ( 2 )	[ 30.67 ] ( 1 )
* H= .41, 2 d.f., p = .81 (p > .05 não rejeita H <sub>0</sub> )			
2.1 a 2.8) Soma dos escores de compreensão [valores de 0 a 8]	[ 35.26 ] ( 5 )	[ 30.58 ] ( 4 )	[ 31.65 ] ( 4 )
* H= .75, 2 d.f., p = .68 (p > .05 não rejeita H <sub>0</sub> )			

Tabela 3-5 – resultados estatísticos dos escores das questões de compreensão direta (2.1 a 2.5), indireta (2.6 a 2.8) e soma dos escores de compreensão (2.1 a 2.8)

Observando os gráficos descritivos dos números de casos de erros, acertos e opções não sei para cada questão individualmente, é possível perceber que as questões

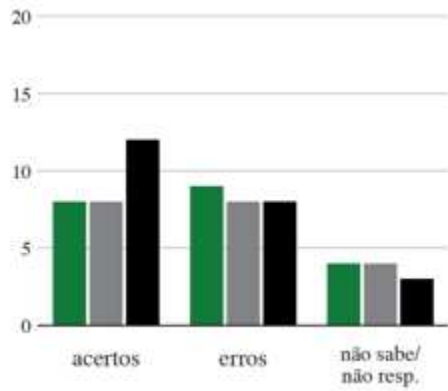
2.4 (Gráfico 3-4), 2.5 (Gráfico 3-5) e 2.8 (Gráfico 3-6) tiveram maiores casos de acertos. Já as questões 2.1 e 2.2 (Gráfico 3-3), de maneira geral não tiveram resultados de acertos superiores aos erros. Pode-se dizer apenas, que em ambos os casos, a ausência ou abstenção das respostas (não sabe/não respondeu) foi observada significativamente em menor volume. O resultado observado dentro dos grupos foi semelhante nestas questões. Na questão 2.6 (Gráfico 3-5) a quantidade de não respostas foi similar à de acertos, e ambas superiores à quantidade de erros, tanto na amostra completa, quanto nos grupos. A questão 2.7 (Gráfico 3-6) por sua vez, foi onde os sujeitos mais erraram do que acertaram, tanto na amostra geral, quanto entre os grupos.

Já a questão 2.3 (Gráfico 3-4), foi a única que apresentou variação das respostas entre os grupos. Desconsiderando as respostas não sei<sup>44</sup>, verificou-se que o grupo [A] errou significativamente menos ( $N_A = 17$ ,  $N_{ERRO} = 5$ ) que os grupos [A/E] ( $N_{AE} = 15$ ,  $N_{ERRO} = 8$ ) e [E] ( $N_E = 23$ ,  $N_{ERRO} = 15$ ). O teste Qui-quadrado de Pearson resultou em ( $N_{TOTAL} = 55$ ,  $\chi^2 = 5.06$ , 2 d.f.,  $p = .04$ ). Entretanto, considerando as respostas não sei e incorretas de maneira agrupadas, essa diferença desapareceu e não foi possível rejeitar  $H_0$  ( $N_{TOTAL} = 64$ ,  $\chi^2 = 2.86$ , 2 d.f.,  $p = .239$ ), sendo similares as respostas entre os grupos. Em ambos os casos considerando as duas opções separadamente (acerto vs. erro) ou de maneira agrupada (acerto vs. erro somado ao não sei), o número de acertos foi estatisticamente o mesmo entre os grupos, sem diferenças significativas observadas. Na amostra geral, não houve diferenças entre a quantidade de acertos e de erros.

---

<sup>44</sup> Em teste qui-quadrado preliminar, .33 das células otiveram valores < 5. É desaconselhável essa frequência em testes qui-quadrados, por isso optou-se por excluir as respostas não sei num segundo tratamento e; mesclar as respostas não sei e incorretas.

Questão “2.1) A bateria perde carga quando o motor elétrico é acionado.”  
[verdadeira]



Questão “2.2) Em baixa velocidade, o veículo é movido pelo motor elétrico descarregando a bateria.” [verdadeira]

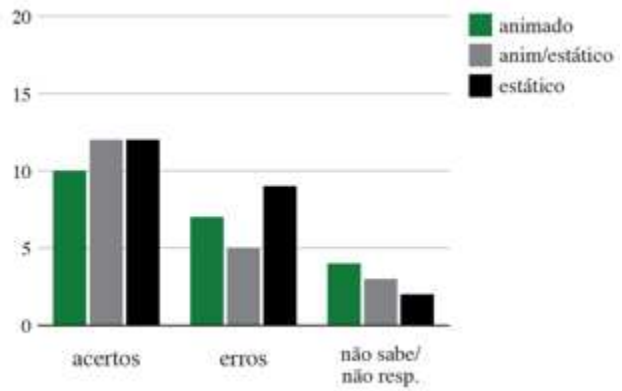
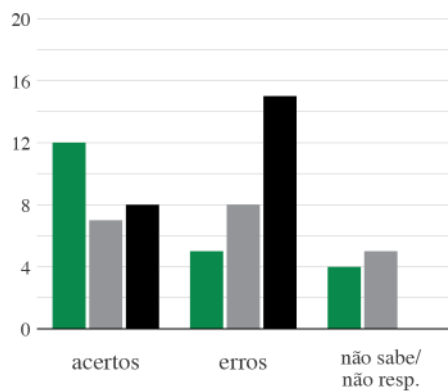


Gráfico 3-3 – resultados das questões 2.1 e 2.2 através dos grupos.

Questão “2.3) A bateria é carregada pelo movimento das rodas quando nenhum dos motores está em uso.” [verdadeira]



Questão “2.4) Em velocidades mais altas, o motor a gasolina é acionado.” [verdadeira]

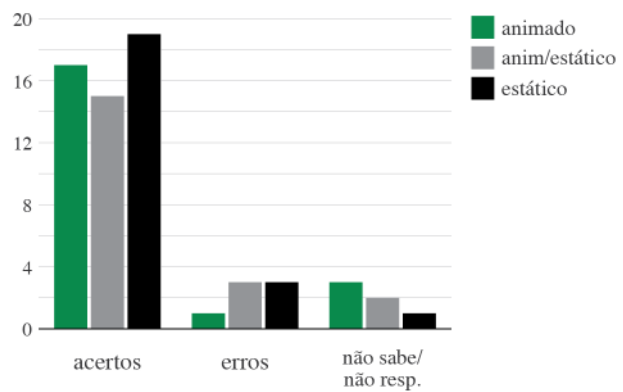


Gráfico 3-4 – resultados das questões 2.3 e 2.4 através dos grupos.

Questão “2.5) Quando o motor a gasolina está em funcionamento, este fornece energia para que o motor elétrico recarregue a bateria.” [verdadeira]

Questão “2.6) A bateria é carregada automaticamente com o veículo desligado.” [falsa]

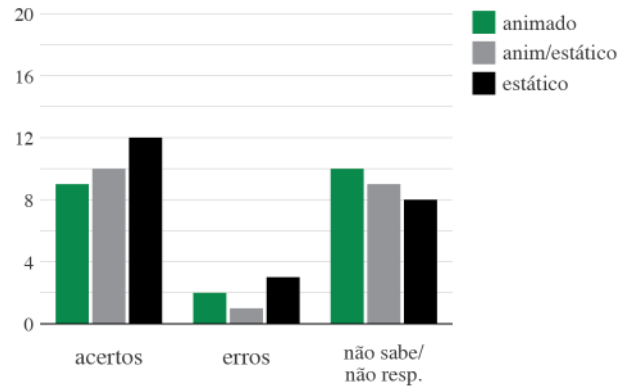
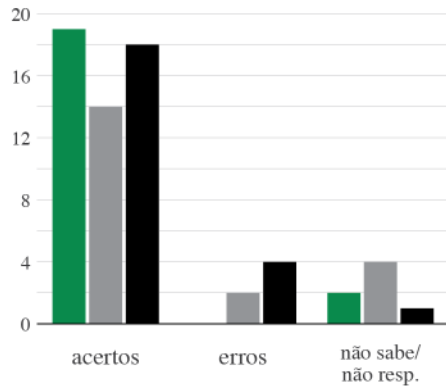


Gráfico 3-5 – resultados das questões 2.5 e 2.6 através dos grupos.

Questão “2.7) Em ambientes urbanos, onde as velocidades são menores, a tendência é que a bateria dure mais.” [falsa]

Questão “2.8) Com menor quantidade de acelerações, o motorista economizará gasolina.” [falsa]

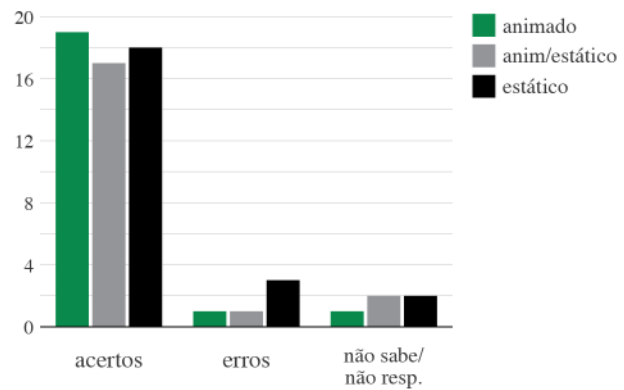
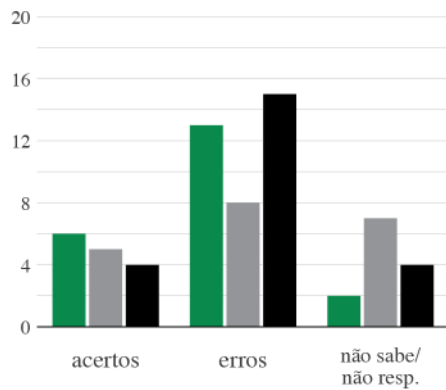


Gráfico 3-6 – resultados das questões 2.7 e 2.8 através dos grupos.

### 3.3.3 Variáveis dependentes: avaliações do esclarecimento 3.2, auxílio 3.3, e dificuldade de compreensão do infográfico, 3.4

Também nas avaliações subjetivas a respeito do que os sujeitos acharam do infográfico, os testes de Kruskal Wallis não demonstraram diferenças significativas entre os grupos (Tabela 3-6).

TESTE DE KRUSKAL-WALLIS*: [Média das ordens] e (Mediana) da variável dependente mensurada por grupo.			
	1.animado	2.anim/estático	3.estático
3.2) Esclarecimento do infográfico [valores de 1 a 5]	[ 33.71 ] ( 4 )	[ 31.73 ] ( 4 )	[ 32.07 ] ( 4 )
*H= .16, 2 d.f., p = .92 (p >.05 não rejeita H <sub>0</sub> )			
3.3) Auxílio da linha [valores de 1 a 5]	[ 35.21 ] ( 4 )	[ 31.85 ] ( 4 )	[ 30.59 ] ( 4 )
*H= .81, 2 d.f., p = .66 (p >.05 não rejeita H <sub>0</sub> )			
3.4) Dificuldade em compreender o infográfico [valores de 1 a 5]	[ 32.93 ] ( 4 )	[ 29.60 ] ( 3 )	[ 34.63 ] ( 3 )
*H= .88, 2 d.f., p = .64 (p >.05 não rejeita H <sub>0</sub> )			

Tabela 3-6 – resultados estatísticos da avaliação subjetiva da dificuldade (3.4)

Testes Qui-quadrado para cada avaliação, considerando a amostra total, indicaram diferenças significativas em todas as respostas. Dessa forma, observou-se que a maioria dos sujeitos concordaram ( $N_{\text{CONCORDO}} = 33$ ) com a afirmação da avaliação 3.2, “Achei esclarecedor o infográfico sobre o funcionamento do táxi híbrido” ( $N_{\text{TOTAL}} = 64$ ,  $\chi^2 = 44.75$ , 4 d.f.,  $p = .00$ ). Também foi observada maior incidência da alternativa concordo ( $N_{\text{CONCORDO}} = 30$ ) na avaliação 3.3, sobre o auxílio da linha de relação na compreensão do infográfico ( $N_{\text{TOTAL}} = 64$ ,  $\chi^2 = 54.12$ , 5 d.f.,  $p = .00$ ). Da avaliação 3.4, na qual o sujeito deveria indicar o nível de dificuldade da tarefa de compreender o infográfico, pode-se dizer que a minoria ( $N_{\text{MUITO DIFÍCIL}} = 2$ ,  $N_{\text{DIFÍCIL}} = 7$ ) viu dificuldades na tarefa ( $N_{\text{TOTAL}} = 64$ ,  $\chi^2 = 28.03$ , 4 d.f.,  $p = .00$ ). O Gráfico 3-7, Gráfico

3-8 e Gráfico 3-9 respectivamente apresentam os resultados descritivos de cada grupo por respostas.

Avaliação “3.2) Achei esclarecedor o infográfico sobre o funcionamento do táxi híbrido.”

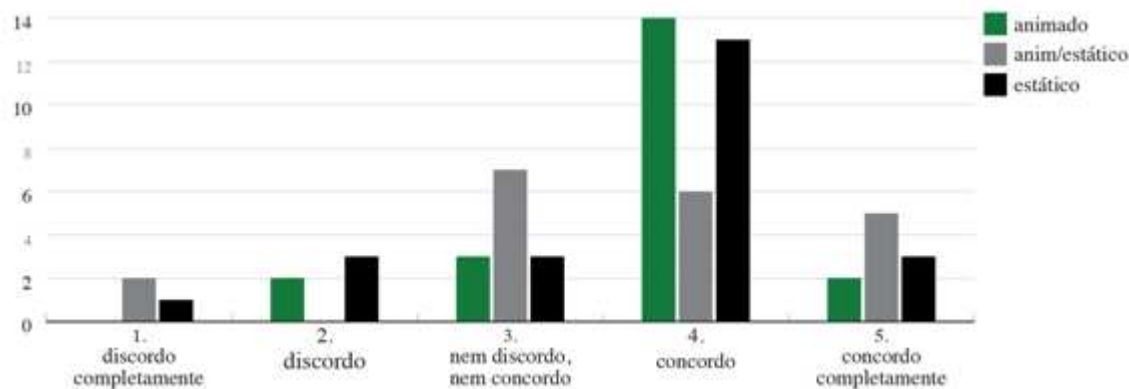


Gráfico 3-7 – resultados da avaliação 3.2 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ ,  $M_i = 4$ ).

Avaliação “3.3) A linha pontilhada que ligava os elementos no infográfico (bateria, rodas, motores) me ajudou a compreendê-lo melhor. [se você não percebeu a linha, deixe esta resposta em branco]”

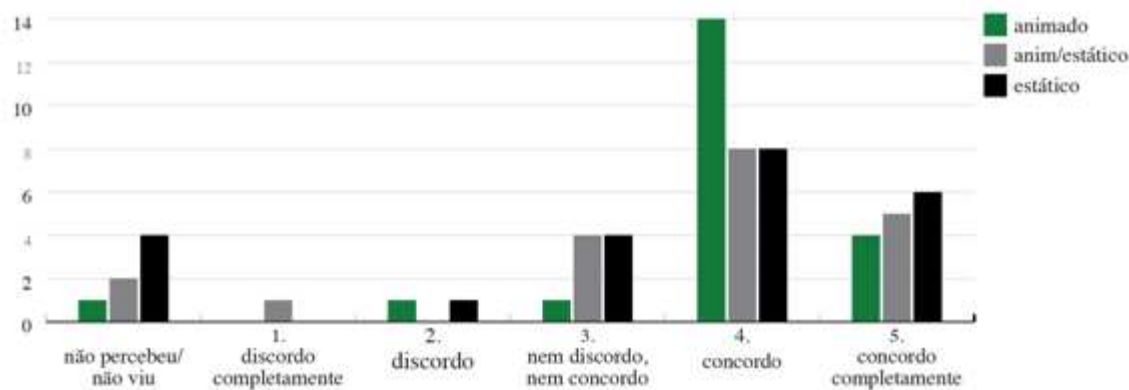


Gráfico 3-8 – resultados da avaliação 3.3 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ ,  $M_i = 4$ ).

A visualização dos resultados discretos para a avaliação 3.3 (Gráfico 3-8), que perguntava sobre o auxílio da linha de relação na compreensão do infográfico, sugere relação entre o tipo de infográfico e a percepção de ajuda (grupo animado para resposta 4.concordo). Mas mesmo reagrupando as respostas (alternativas 5 e 4 vs. 3 vs. 2, 1 e



não percebi) e realizando novos testes não foram observadas relações estatisticamente significativas.

Avaliação “3.4) Compreender o infográfico sobre o funcionamento do táxi híbrido foi uma tarefa.”

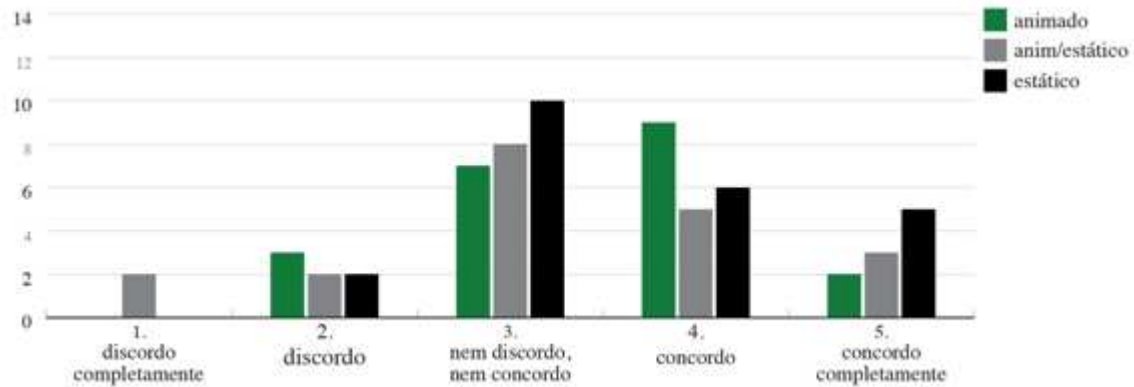


Gráfico 3-9 – resultados da avaliação 3.4 por grupo ( $N_{TOTAL} = 64$ ,  $M_i = 3$ ).

### 3.3.4 Discussão dos resultados

De maneira geral não foram observados valores estatisticamente significativos para refutar  $H_0 =$  a compreensão é a mesma entre infográficos com diferentes atributos de sinalização animada. Sendo assim, constatou-se que o atributo animado da infografia analisada não foi decisivo para a compreensão da mensagem. Ou seja, a animação como forma de pista visual de contraste dinâmico não proporcionou melhora na compreensão dos usuários, contrariando as expectativas para a infografia telejornalística.

Os sujeitos avaliados admitiram ter pouco ou nenhum conhecimento prévio do exposto, e a análise das respostas às questões de controle 1.1 a 1.3 indicou ausência de diferença significativa entre os grupos. Quer dizer, todos compreenderam em um mesmo nível os aspectos gerais da reportagem. Soma-se a isso o fato da maioria ter concordado com a afirmação de que o infográfico os ajudou na compreensão e ainda, o fato de não acharem difícil de compreendê-lo. Assim, pode-se deduzir duas questões principais: o conteúdo abordado era de fácil apreensão naturalmente; e o infográfico

estava bem projetado, com poucos elementos disputando a atenção dos usuários, por isso os atributos animados não influenciaram seu design nem positiva nem negativamente.

O que se pode verificar, a partir da análise estatística dos escores nas questões e nas avaliações subjetivas, é que os grupos que assistiram à diferentes infográficos tiveram os mesmos resultados, que de maneira geral foram:

- maior incidência de acertos nas questões de múltipla escolha 1.1 a 1.3, acerca do conteúdo geral da reportagem (variável de controle);
- conhecimento prévio similar entre os grupos, baixo de forma geral, de acordo com a avaliação 4.1 (variável de controle);
- atenção ao infográfico avaliada foi similar entre os grupos, de acordo com a avaliação 3.1 (variável de controle);
- maior incidência de acertos nas questões 2.4, 2.5 e 2.8, sobre o conteúdo apresentado no infográfico (variável dependente);
- resultados iguais entre erros e acertos nas questões 2.1, 2.2 e 2.3, sobre o conteúdo apresentado no infográfico (variável dependente);
- resultados iguais entre acertos e abstenção de respostas à questão 2.6, sobre o conteúdo apresentado no infográfico (variável dependente);
- maior incidência de erros na questão 2.7, sobre o conteúdo apresentado no infográfico (variável dependente);
- resultados similares entre os grupos nas avaliações 3.2 e 3.3, nas quais os sujeitos em geral concordaram com as afirmações de que o infográfico e a linha de relação ajudaram na compreensão do conteúdo e do próprio infográfico (variável dependente);
- dificuldade para compreensão avaliada na questão 3.4, similar entre os grupos que de maneira geral acharam nem difícil/nem fácil à fácil a tarefa de compreender o infográfico (variável dependente);

À questão 2.3, onde o número de erros do grupo animado foi inferior comparado aos outros dois cabe uma última análise. É possível que a linha de realce na condição animado tenha guiado a atenção para a bateria durante sua recarga. O ícone da bateria representou a informação de recarga (mediante o fluxo de energia cinético

proporcionado pelos pneus em movimento), mas isso ocorreu somente após a finalização do traçado realizado pela linha de realce. Por isso, mesmo na versão animado/estático, em que a linha é traçada no começo de sua aparição, supostamente guiando a atenção num primeiro momento, os resultados de erro foram similares aos do grupo estático. A representação da recarga ocorreu de maneira muito sutil em comparação ao restante do infográfico (Figura 3-8), mesmo na versão estático, que tinha apenas as rodas como elemento animado concorrente.

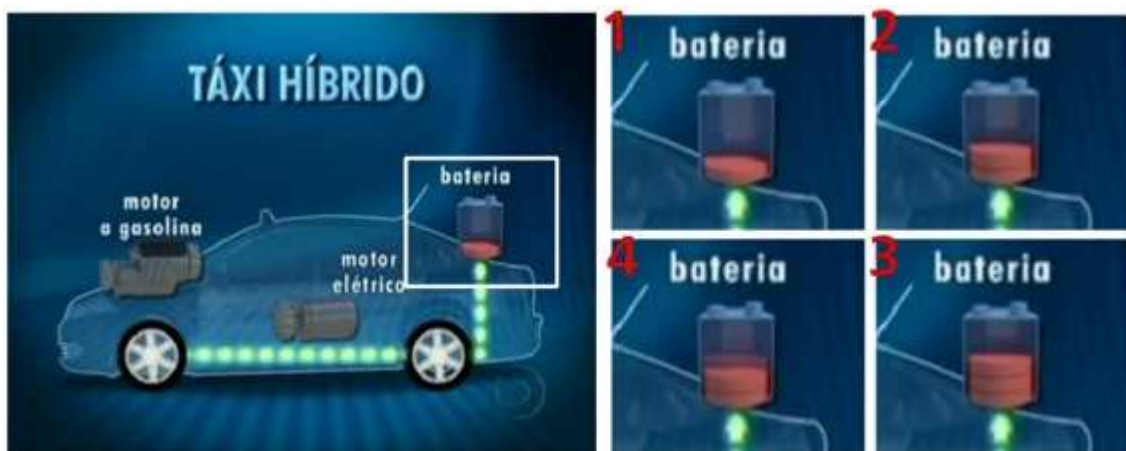


Figura 3-8 – ampliação do ícone da bateria. Os blocos vermelhos adicionados representam a energia da bateria sendo carregada. Fonte: adaptado de Jornal Nacional (GLOBO.TV, 2013)

Todavia, o objetivo com os testes era avaliar a capacidade de compreensão proporcionada pela animação da pista visual, e não a diminuição de erros. Além disso, todas as outras questões, com exceção da 2.4 e 2.8, faziam referência à carga e descarga da bateria, e a análise de seus resultados indicaram ausência de diferenças significativa entre os 3 grupos.

## 4 CONCLUSÕES

Em pesquisa bibliográfica preliminar, constatou-se ausência de estudos que tratassem do uso das animações em infografias telejornalísticas. Mais especificamente, sobre usabilidade ou sugestões do uso adequado da animação nestas mensagens. A pertinência de se empreender estudos específicos para esse tipo de visualização foi embasada por dois pontos principais. Primeiro, o contexto telejornalístico que a distingue das demais visualizações. Segundo, o emprego de animações que carece de rigorosa atenção aos processos de percepção e cognição para que a mensagem seja compreendida com sucesso.

Entretanto, observou-se a partir da bibliografia (SOUZA, 2009 e VALERO, 2009) que o uso mais recorrente da infografia no telejornalismo é em sua versão mais fundamental, ou proto-infográfica. Nestas situações, geralmente pouco conteúdo é apresentado, resultando em exibições com poucos elementos que demandem atenção dos usuários. Além disso, estas mensagens proto-infográficas são compostas de poucos atributos animados. Acredita-se portanto, que esses aspectos tenham sido cruciais nos resultados obtidos com a pesquisa experimental, dos quais pode-se perceber ausência de diferença estatisticamente significativa na compreensão entre os grupos expostos à infográficos com diferentes graus de animação. Estes e outros resultados obtidos no presente estudo serão descritos a seguir.

### 4.1 RESULTADOS OBTIDOS

A partir da pesquisa e revisão bibliográfica apresentada, em especial da parte que tratou das avaliações de visualizações animadas, verificou-se que este campo de pesquisa, ainda jovem, está longe de propor recomendações precisas para o design de tais peças de comunicação. Dessa forma, a problemática levantada por esse estudo, ainda que não tivesse a pretensão de esgotar o tema, pode ser respondida apenas em parte. Destacam-se a Tabela 2-2 e Tabela 2-3 como resultados teóricos, que resumem sugestões e princípios para o design de visualizações animadas, propostas por autores que realizaram amplos estudos na área.

Pode-se dizer o mesmo a respeito dos atributos de visualizações animadas usados para guiar a atenção do usuário. As sugestões de design de pistas visuais encontradas na literatura foram, em parte, pretensões dos autores de transferir os resultados encontrados em estudos de pistas visuais bem sucedidas em apresentações não animadas. A outra parte, relativa aos resultados específicos de experimentos com animações, indicaram resultados diversos, quando não contraditórios. Ainda assim, dos resultados mais recorrentes, tanto bem quanto mal sucedidos, foram apresentadas no capítulo 2.3.4 sugestões para um bom design de pistas visuais visualizações animadas. Dessa forma, transferir tais resultados para o design específico de infografias telejornalísticas animadas, mostrou-se igualmente um desafio. Isso porque as infografias telejornalísticas seguem uma dinâmica típica do contexto em que está inserida. Isso acaba por enrijecer o emprego e design destas peças, de forma a impossibilitar muitas vezes a observância às regras ou sugestões de pistas visuais. Além disso, a simplicidade das visualizações em telejornal faz repensar a necessidade de cuidados tão excessivos com a usabilidade dessas peças. Estes pontos foram observados durante a descrição da infografia telejornalística animada, principalmente pelas tipologias recolhidas da literatura, que se mostraram semelhantes (Tabela 2-8), bem como pela sumarização dos principais tipos de animação empregados em infografia telejornalística (Tabela 2-9).

Por fim, a pesquisa experimental confirmou o que se encontrou na literatura, sugerindo que visualizações de baixa complexidade morfológica não demandam uso de pistas visuais. Mesmo numa situação em que os usuários tem pouca relação com o tema abordado e num contexto repleto de outros dados e informações circundantes, como os expostos no decorrer da matéria de telejornal.

Assim, o resultado obtido com a pesquisa experimental não confirmou a hipótese inicialmente levantada, de que o grau de animação, neste caso sua subtração, prejudicaria a compreensão do usuário. Outra conjectura é de que a narração tenha contribuído para a compreensão do conteúdo dos infográficos em níveis semelhantes pelos diferentes grupos. Principalmente pelo uso de pistas auditivas, a exemplo da entonação alterada em pontos chaves da narração.

Poderia se pedir ainda a comparação com visualizações mais complexas e abundantes em elementos animados, a fim de avaliar o excesso de animações, mas este excesso, conforme visto, não é o caso recorrente no telejornalismo, o que acabaria por

gerar uma comparação desleal entre o uso ponderado de animação e o uso excessivo, pouco empregado.

Junto à semelhança entre os resultados obtidos e os resultados recolhidos de pesquisas preliminares, a caracterização da infografia Táxi Híbrido (Tabela 3-1) segundo as dimensões de análise proposta no framework (Tabela 2-7) apresentado no capítulo 2.3.5, indicaram a possibilidade de relacionar as pesquisas através dos contextos educacional instrucional e telejornalístico. Dessa forma, se percebidas como desnecessárias as análises rigorosas com as infografias telejornalísticas, pode-se dizer, pelo menos, que há indícios da possibilidade de transferência dos resultados das visualizações educacionais e instrucionais para estas, bem como aplicação das diretrizes elaboradas para a primeira, no contexto telejornalístico.

A Tabela 4-1 sumariza os principais resultados obtidos de acordo com os objetivos da pesquisa.

Objetivo Geral (Apresentado no capítulo 1.1.1)	
Avaliar a atenção e a compreensão do usuário telespectador a partir da sua percepção dos elementos animados em infografia telejornalística.	Pesquisa experimental descrita no capítulo 3 não confirmou a hipótese inicialmente levantada de que o grau de animação, neste caso sua subtração, prejudicaria a compreensão do usuário.
Objetivos Específicos (Apresentados no capítulo 1.1.2)	
1) Descrever a infografia telejornalística animada.	Com suas características expostas ao longo de todo o capítulo 2, a infografia telejornalística tem suas tipologias apresentadas no capítulo 2.4.3 e as formas recorrentes de animação resumidas na Tabela 2-9, capítulo 2.4.4.
2) Identificar as principais diretrizes e sugestões para o design de visualizações animadas.	A Tabela 2-2 e a Tabela 2-3 resumem sugestões e princípios para o design de visualizações animadas encontradas na literatura discutida no capítulo 2.3.3.
3) Identificar os principais e mais bem sucedidos atributos de visualizações animadas usados para guiar a atenção do usuário.	A Tabela 2-4 apresenta as principais características visuais que contribuem para a perceptibilidade das informações, enquanto a Tabela 2-5 e a Tabela 2-6 resumem respectivamente as implicações e limitações do design de sinalização em visualizações, discutido no capítulo 2.3.4.
4) Relacionar os estudos de usabilidade em visualizações animadas e infografia telejornalística animada.	A semelhança entre os resultados recolhidos de pesquisas preliminares e os resultados obtidos na pesquisa experimental, capítulo 3; e a adequação do infográfico Táxi Híbrido à caracterização proposta com base nos atributos mais típicos de visualizações animadas, Tabela 3-1.

Tabela 4-1 – resultados obtidos de acordo com os objetivos da pesquisa. Fonte: autor

## 4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA EXPERIMENTAL

A pesquisa experimental contou com 3 grupos em uma condição singular cada. As condições foram diferenciadas pela animação das linhas de relação do infográfico (as pistas visuais): 1) transição de entrada com movimento das setas, linha manteve-se em movimento repetido; 2) transição de entrada com movimento das setas, linha manteve-se estática e; 3) transição de entrada com fade in, linha manteve-se estática. Para seguir com mais fidelidade o design experimental empregado nas pesquisas encontradas na literatura especializada, os testes poderiam ser realizados na condição 2 x 2: entrada da linha (com movimento vs. fade in) e estado da linha ao longo do tempo (movimento repetido vs. estática). Sendo assim, as 4 versões do infográficos seriam:

Possível condição 2 x 2 para a pesquisa experimental; em colchetes suas correspondentes no presente estudo.		Forma de entrada da linha	
		Entrada animada	Entrada estática
Estado da linha de relação depois de formada	Movimento repetido	animada — animada [1.animado]	estática — animada [não testada]
	Estática	animada — estática [2.anim./estático]	estática — estática [3.estático]

Tabela 4-2 – possível condição 2 x 2 para a pesquisa experimental e suas respectivas correspondentes no presente estudo. Fonte: autor

De qualquer forma, a partir dos resultados obtidos a hipótese mais provável é que a condição não testada, estática/animada da Tabela 4-2 (entrada fade in + movimento repetido) não imputasse nenhuma diferença significativa na compreensão do usuário. Mesmo assim, a sugestão para estudos futuros é que os testes empíricos sejam realizados sempre cruzando as variáveis testadas.



A comparação com infográficos sem a linha sinalizadora foi descartada por dois motivos: 1) objetivava-se testar os atributos animados da pista visual e não a sua presença ou ausência e; 2) a exclusão da linha em uma das versões resultaria em mais do que simplesmente a retirada de uma pista, constituindo-se numa diminuição de informação. Ou seja, a comparação seria falha, por avaliar a diferença entre dois infográficos com pouca equivalência a priori.

Vale lembrar que a utilização do recall imediato pode não ser a opção mais próxima do real, uma vez que o telejornal é composto por outras reportagens e, até que encerre sua transmissão e o usuário possa fruir melhor a informação adquirida, o telejornal já terá exibido diversas outras reportagens. Assim, no caso de ser temporalmente distante do final do telejornal, este terá “bombardeado” o usuário com outras informações até o final da edição. A sugestão de realizar novas investigações em ambientes mais próximos do real, proposta por Mayer (2008), também pode ser estendida até certo ponto no contexto telejornalístico. No caso das animações instrucionais, o autor sugere que análises futuras sejam realizadas em contextos de ensino, em lições mais longas e com testes posteriores. Pensando no telejornalismo as situações seriam respectivamente realizar os testes em ambientes que os espectadores normalmente assistem ao telejornal; um infográfico de uma reportagem inserida num telejornal completo; e com testes de memória de longa duração.

#### 4.3 DESDOBRAMENTOS

Conforme dito, a avaliação da eficácia das animações em visualizações, em qualquer contexto de emprego, ainda constitui campo de pesquisa incipiente e rico em possibilidades. Por questão de delimitação do presente estudo, abordagens importantes foram excluídas. Contudo, as mais relacionadas ao que se pesquisou e que se mostram como possíveis desdobramentos são elencadas a seguir:

- Seguindo o proposto por Tversky et al. (2008), avaliar as características da estrutura narrativa de tais visualizações. Estudos de narrativas e montagens em arte sequencial, como cinema e quadrinhos podem ser pontos de partida. Outra abordagem inicial pode ser a proposta por Bonsiepe (2011),

de aproveitar técnicas de retórica já comuns à linguagem textual e adaptá-las às representações audiovisuais, ao que o autor deu o nome de retóricas audiovisualísticas. Este viés pode ser usado também como ponto de partida nas duas outras propostas que se seguem;

- Avaliar a morfologia das animações usadas especificamente em infografias e visualizações como forma de agregar valor simbólico à estas comunicações. Como ponto de partida para apreciação do aspecto simbólico da morfologia destas peças, há o estudo de Woolman (2004) em motion design.
- Estudar os aspectos sintáticos e semânticos das animações em visualização e infografia. O estudo de Heer e Robertson (2007) aborda estas questões.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial da pesquisa era avaliar se a animação seria sempre a melhor forma de visualizar qualquer tipo de informação em comparação com sua versão estática equivalente. Essa proposta partiu do pressuposto que a animação conta tanto com os recursos visuais possíveis em representações estáticas, quanto com a vantagem de poder representar temporalmente os elementos. Contudo, ao deparar-se com o estudo de Tversky et al. (2002) durante as pesquisas bibliográficas preliminares, que desmistificaram a animação como sempre melhor forma de visualizar, percebeu-se a necessidade de especificar a comparação entre o emprego ou ausência de atributos animados. Sendo assim, a continuidade do levantamento bibliográfico (principalmente na base de dados Scopus®) foi no sentido de delimitar de que forma e qual atributo seria analisado, de modo que fosse concretizável no contexto e espaço de tempo da dissertação.

A segunda questão, sobre qual atributo analisar (escolhidas as pistas visuais neste caso) foi delimitada com base mais nas características naturais às infografias telejornalísticas (i.e. tempo e espaço limitados) do que a partir da observação do material recolhido em pesquisa documental.

Já a forma de empreender a pesquisa experimental, foi delimitada a partir da observação das outras pesquisas, e não de estudos que já expusessem métodos

particulares para análise da usabilidade das animações. Destaca-se o contato com o trabalho de Ploetzner e Lowe (2012), que confirmou como adequado o caminho que havia sido tomado até então nas buscas pelos estudos: ausência de método de análise; falta de consenso sobre o uso da animação em visualização; e em geral, análise de um ou dois atributos animados por estudo. Não menos importante foi a caracterização proposta pelos autores, que confirmou a semelhança entre as visualizações educacionais instrucionais e infográficas telejornalísticas. A publicação também serviu de base referencial bibliográfica, apresentando conteúdos conceituais e experimentais.

Além disso, ressalta-se a necessidade de haver buscado recursos e referências diretamente em bibliografia específica da psicologia cognitiva. Diferente de outros métodos e ferramentas de análise baseados em conceitos da psicologia já arraigados na cultura do Design, como a interação com hipermídias, por exemplo. Por isso, não era suficiente ao estudo propor e empreender a análise, coube também buscar as formas usualmente adotadas na análise as animações das infografias telejornalísticas.

O espaço de tempo que poderia ser dedicado a outras pesquisas experimentais, em novos infográficos ou novos atributos, a fim de ampliar os resultados práticos do estudo concatenando outras variáveis ficou limitado, por conta da necessidade de adaptar um embasamento prático e teórico para a análise no contexto em que foi proposta.

Por fim, uma das principais contribuições do estudo talvez seja levantar a questão da usabilidade em infográficos animados. Neste caso, os infográficos não apenas telejornalísticos, mas os infográficos enquanto visualizações animadas presentes em ou compostas de narrativas, conforme definição no capítulo 2.3. Espera-se que este trabalho estimule pesquisas em usabilidade de infográficos animados, pois os resultados obtidos neste estudo podem ser generalizados e aplicados às infografias animadas presentes em outras narrativas além do telejornalismo, como aquelas presentes em suportes digitais que se fazem valer da estrutura narrativa para apresentar dados e informações espaço-temporalmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONSIEPE, Gui. Design: do material ao digital. FIESC/IEL: Florinópolis, 1997.

\_\_\_\_\_. Design, Sociedade e Democracia. São Paulo: Blucher, 2011.

CAIRO, Alberto. Infografía 2.0: visualización interactiva de información en prensa. Madrid: Alamut, 2008.

\_\_\_\_\_. El Arte Funcional. Infografía y visualización de información. Madrid: Alamut, 2011.

CANNITO, Newton Guimarães. A televisão na era digital: interatividade, convergência e novos modelos de negócio. São Paulo: Summus, 2010.

DE KONING, Björn B.; TABBERS, Huib K.; RIKERS, Remy M.J.P.; PAAS, Fred. Attention Cueing as a Means to Enhance Learning from an Animation. In *Applied Cognitive Psychology*. Vol. 21, 2007. p. 731–746

\_\_\_\_\_. Towards a Framework for Attention Cueing in Instructional Animations: Guidelines for Research and Design. In *Educational Psychology Review*, 21, 2009.

\_\_\_\_\_. Attention cueing in an instructional animation: The role of presentation speed. In *Computers in Human Behavior*, No. 27, 2011. p. 41–45

DONDIS, Donis A. Sintaxe da linguagem visual. 2ª Edição. São Paulo, Martins Fontes, 1997.

GLOBO.TV. Portal de vídeos da Rede Globo. Disponível em <[www.globotv.globo.com](http://www.globotv.globo.com)> Acessado em maio de 2013.

HEER, Jeffrey; ROBERTSON, George G. Animated Transitions in Statistical Data Graphics. In *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol. 13, No. 6, 2007.

HOFFMAN, Donald D. Inteligência visual: como criamos o que vemos. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

IEA. Internacional Ergonomics Association. Disponível em <[http://iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html)> Acessado em maio de 2013.

IMHOF, Birgit; GERJETS, Peter; JARODZKA, Halszka. Classifying instructional visualizations: A psychological approach In *Image*, Vol. 10, 2009. p. 99–123.

LOWE, Richard; PLOETZNER, Rolf. A systematic characterisation of expository animations. In *Computers in Human Behavior*, Vol. 28, Núm. 3, 2012. p. 781-794.

KATZ, Joel. *Designing Information. Human Factors and common sense in information design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012.

LUCAS, Ricardo Jorge de Lucena. *Infografia jornalística: uma revisão bibliográfica necessária*. In: X Congresso de ALAIC. Bogotá, 2010.

MACHADO, Arlindo. *A televisão leva a sério*. 5ª edição. São Paulo: Editora Senac São Paulo, Ed. 2009

MAYER, Richard E.; MORENO, Roxana. *Animation as an Aid to Multimedia Learning*. In *Educational Psychology Review*, Vol. 14, No. 1, March 2002.

MAYER, Richard. *Research-based principles for learning with animations*. In Richard Lowe (Org.) *Learning with Animation - Research Implications for Design*. Cambridge University Press, 2008. p. 30–48

\_\_\_\_\_. *Multimedia Learning. Second Edition*. New York: Cambridge University Press, 2009.

MIRANDA, Fabiano de. *Animação e interação na infografia jornalística. Uma abordagem do Design da Informação*. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SCOPUS®.

SECOM.GOV. *Hábitos de informação e formação de opinião da população brasileira II. Relatório de Pesquisa Quantitativa*. 2010. Disponível em <<http://goo.gl/RcluM>> Acessado em maio de 2013.

SOUZA, Raphael Argento; MONAT, André Soares. *Visualização da Informação em meio telejornalístico: Uma abordagem sob a ótica do design*. In *SI GraDi*, 2009.

SOUZA, Raphael Argento. *A Visualização da Informação quantitativa em jornalismo televisivo: Classificação de infográficos em vídeo*. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 2009.

SPEVÁKOVÁ, šárka e ROBINSON, Carolyn. *Como filmar a ciência*. In *Curso Online de Jornalismo Científico*. Federação Mundial de Jornalistas Científicos & Rede de Ciência e Desenvolvimento. Pp. 147-176 Disponível em <[www.wfsj.org/course/pt](http://www.wfsj.org/course/pt)> Acessado em maio de 2013.

SPINILLO, Carla Galvão et al. *Design da Informação em instruções visuais animadas – Relatório do Projeto*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010.

TEIXEIRA, Tattiana. *Infografia e jornalismo: conceitos, análises e perspectivas*. Salvador: Editora da UFBA, 2010.

TVERSKY, Barbara; MORRISON, Julie Bauer; BETRANCOURT, Mireille. Animation: can it facilitate? In *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 2002.

TVERSKY, Barbara; HEISER, Julie; LOZANO, Sandra; MACKENZIE, Rachel; MORRISON, Julie Bauer. *Enriching Animations*. In Richard Lowe (Org.) *Learning with Animation - Research Implications for Design*. Cambridge University Press, 2008. p. 30–48

VALERO, José Luis. *La infografía. Técnicas, análisis y usos periodísticos*. Barcelona, 2001.

\_\_\_\_\_. El grafismo en la información televisiva. In *Anàlisi: Quaderns de comunicació i cultura*, 31, 2004.

\_\_\_\_\_. La infografía digital en el ciberperiodismo. In: *Revista Latina de Comunicación Social*, Vol. 11, Núm. 63, 2008a.

\_\_\_\_\_. Tipología del grafismo informativo. In *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 14, 2008b. p. 631-648

\_\_\_\_\_. Clasificación del grafismo de contenido en los informativos de televisión. In *Trípodos*, número 25. Barcelona, 2009. p. 179-196

WARE, Colin. *Information Visualization: Perception for Design*. 2nd Edition. New York: Morgan Kauffman, 2004.

\_\_\_\_\_. *Information Visualization: Perception for Design*. 3rd Edition. New York: Morgan Kauffman, 2013..

WOOLMAN, Matt. *Motion Design. Moving Graphics for Television, Music Video, Cinema, and Digital Interfaces*. Hove: Rotovision, 2004.

WURMAN, Saul Richard. *Ansiedade de Informação*. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1991

\_\_\_\_\_. *Ansiedade de Informação 2*. São Paulo: Editora de Cultura, 2005

## APÊNDICE A

Transcrição reportagem usada no teste.

PATRÍCIA POETA - Começam a circular amanhã em São Paulo, táxis que poluem muito menos, e se essa experiência der certo, pode ser um alívio. Segundo a prefeitura 90% das emissões de gases que provocam o efeito estufa na cidade, vem do trânsito.

REPÓRTER - Olhando de longe a única diferença está na fita quadriculada. Em vez de amarela é verde, porque esse táxi protege o meio ambiente. Primeiro, ele reduz a poluição sonora.

TAXISTA - Já tá ligado

REPORTER – Tem certeza?

TAXISTA - Absoluta

REPORTER – Não tem barulho nenhum

TAXISTA – Nenhum, zero.

REPORTER – O carro é silencioso e a emissão de poluentes é 40% menor, porque o motor é híbrido, funciona com gasolina e eletricidade.

INFOGRÁFICO [repórter] - “Em baixa velocidade é uma bateria que manda energia para o motor, e toda vez que o motorista tira o pé do acelerador o movimento do carro produz eletricidade para completar a carga. Quando é preciso aumentar a velocidade a gasolina começa a ser usada automaticamente, para dar mais força ao motor e ao mesmo tempo recarregar a bateria.”

REPORTER – Um detalhe que não mudou aqui dentro foi o taxímetro. O preço da corrida continua o mesmo. Então pelo menos em teoria, um carro que consome menos combustível, faz sobrar mais dinheiro no fim do dia. Mas pra isso acontecer de verdade, até os taxistas mais experientes vão ter que reaprender a dirigir. Esse carro pode rodar mais de 25 quilômetros por litro de gasolina, mas com esse taxista não chegou a 15.

TAXISTA – Eu acho que é o pé do motorista. Eu acredito que eu to dirigindo não adequadamente como o carro necessita né.

REPORTER – A partir de amanhã os paulistanos vão ver 20 carros como esse circulando pela cidade. Até maio do ano que vem serão 116. Muito pouco perto dos quase 34 mil [33.770 táxis em texto] convencionais. Mas as empresas de táxis dizem que os híbridos podem ser a metade da frota em 5 anos, desde que existam incentivos para reduzir os preços. Hoje, um carro como esse, custa quatro vezes o valor de um comum.



## APÊNDICE B

## CÓPIA DO QUESTIONÁRIO USADO NA PESQUISA EXPERIMENTAL

Este questionário faz parte de um trabalho acadêmico. Não coloque seu nome. Responda corretamente todas as perguntas. Não tente adivinhar as respostas, assinale "não sei" quando não tiver certeza. Obrigado pela colaboração. Os resultados serão de uso exclusivo acadêmico.

Idade \_\_\_\_\_

Gênero:  masculino (  feminino

## PARTE 1

1.1) De forma geral, de reportagem fala sobre:

- a) O desenvolvimento da tecnologia dos eixos híbridos.
- b) A chegada de eixos híbridos às empresas de eixo de São Paulo.
- c) Não sei.

1.2) Os eixos híbridos, segundo reportagem:

- a) Emitem menos poluentes, mas fazem mais barulho.
- b) Emitem menos poluentes, e fazem menos barulho.
- c) Não sei.

1.3) Escolha a alternativa que mais condiz com os eixos híbridos apresentados na reportagem:

- a) Tem motor de gasolina e motor de biodiesel.
- b) Tem motor de gasolina e motor elétrico com bateria recarregável.
- c) Não sei.

## PARTE 2 - COMPREENSÃO INFOGRÁFICO

Com a relação de infográfico que explica o funcionamento do eixo híbrido, responda às afirmações são verdadeiras ou falsas. [Infográfico com o nome da animação que explicou de maneira visual o funcionamento do eixo híbrido]

2.1) A bateria perde carga quando o motor elétrico éacionado.

(  verdadeira & (  falsa & (  não sei

&

&

2.2) Em baixa velocidade, o veículo é movido pelo motor elétrico e carregando a bateria.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.3) A bateria é carregada pelo movimento das rodas quando nenhum dos motores está em uso.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.4) Em velocidades mais altas, o motor de gasolina éacionado.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.5) Quando o motor de gasolina está em funcionamento, este fornece energia para que o motor elétrico recarregue a bateria.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.6) A bateria é carregada automaticamente com o veículo desligado.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.7) Em ambientes urbanos, onde as velocidades são menores, há tendência de que a bateria dure mais.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

&

&

2.8) Com menor quantidade de acelerações, o motorista economizará gasolina.

( Verdadeira & Falsa & Não Sei &

PARTE 3

De acordo com a escala abaixo e cada afirmação, circule o número que mais condiz com o que você achou.

&

&

3.1) Preste atenção ao infográfico durante todo o tempo.

1	2	3	4	5				
discordo completamente	discordo	nem concordo, nem discordo	concordo	concordo completamente				

3.2) Achei esclarecedor o infográfico sobre o funcionamento do híbrido.

1	2	3	4	5				
discordo completamente	discordo	nem concordo, nem discordo	concordo	concordo completamente				

3.3) A linha pontilhada que ligava os elementos do infográfico (bateria, rodas, motores) me ajudou a compreender o melhor. E se você não percebeu a linha, deixe esta resposta em branco]

1	2	3	4	5				
discordo completamente	discordo	nem concordo, nem discordo	concordo	concordo completamente				

3.4) Compreender o infográfico sobre o funcionamento do híbrido foi uma tarefa:

1	2	3	4	5				
muito difícil	difícil	nem difícil, nem fácil	fácil	muito fácil				

PARTE 4

4.1) Eu já possuía conhecimento técnico prévio sobre o funcionamento de veículos híbridos como os apresentados na reportagem.

--	--	--	--	--	--	--	--

&	&	&	&	&	&	&	&	&	&
1&	2&	3&	4&	5&					
discordo& completamente&	discordo&	nem&concordo,& nem&discordo&	concordo&	concordo& completamente&					

&  
&  
&  
&

4.2) Classifique os meios de comunicação que você utiliza para manter-se informado [1 para o que mais utiliza, 5 para o que menos utiliza]?

- (& ) Internet&
- (& ) Televisão&
- (& ) Rádio&
- (& ) Revistas&
- (& ) Jornais&
- (& ) Outros:&

&  
&  
&

4.3) Com que frequência você assiste a telejornais?

&

- a) menos de uma vez por semana.&
- b) uma vez por semana.&
- c) duas a quatro vezes por semana.&
- d) quatro a seis vezes por semana.&
- e) mais de seis vezes por semana.&

&  
&  
&  
&

OBRIGADO PELA PARTICIPAÇÃO

David Pereira Neto

Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Design UDESC

## APÊNDICE C

CD-ROM contendo as versões 2 (animado/estático) e 3 (estático) do infográfico produzidas para a pesquisa experimental, em arquivos de vídeo formato .mp4.

