



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Programa de pós Graduação em Design

# **Infográficos animados e interativos em saúde**

Um estudo sobre a  
compreensão de notícias

RAFAEL DE CASTRO ANDRADE

**2014**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Programa de pós Graduação em Design

# **Infográficos animados e interativos em saúde**

Um estudo sobre a  
compreensão de notícias

RAFAEL DE CASTRO ANDRADE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de mestre em Design, na área de concentração Design Gráfico e de Produto.

**Orientadora**  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Galvão Spinillo

**CURITIBA**  
Fevereiro de 2014

Catálogo na publicação  
Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Andrade , Rafael de Castro

Infográficos animados e interativos em saúde : um estudo sobre a  
compreensão de notícias / Rafael de Castro Andrade – Curitiba, 2014.  
174 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Galvão Spinillo  
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e  
Design da Universidade Federal do Paraná.

1. Saúde - Infográficos. 2. Artes gráficas. 3. Comunicação visual.  
4. Linguagem documentária. I. Título.

CDD 760



## ATA SESSÃO DE DEFESA FINAL DE DISSERTAÇÃO - Nº: 84

Como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Design**, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, em **21 de fevereiro de 2014**, às 14:00 horas, na sala 800 do Edifício Dom Pedro I, da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Design, composta pelos examinadores

**Profa. Dra. Carla Galvão Spinillo (orientadora e presidente da banca - UFPR)**

**Profa. Dra. Stephania Padovani (examinador interno - UFPR)**

**Prof. Dr. Ary Pimenta de Moraes Filho (examinador externo - UFRJ)**

com a finalidade de julgar a dissertação do(a) candidato(a) **RAFAEL DE CASTRO ANDRADE**, intitulada originalmente **Infográficos Animados e Interativos em Saúde: um estudo sobre a compreensão de notícias**. O desenvolvimento dos trabalhos seguiu o roteiro de sessão de defesa estabelecido pelo Programa, com abertura, condução e encerramento da sessão de defesa feitos pelo(a) orientador(a) e presidente. Após haver analisado o referido trabalho e arguido o(a) candidato(a), os examinadores da banca deliberaram pela sua

(  ) APROVAÇÃO;

(  ) APROVAÇÃO CONDICIONADA A CORREÇÕES SOLICITADAS PELA BANCA, DESTACANDO-SE:

\_\_\_\_\_

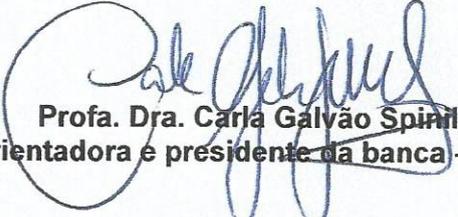
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

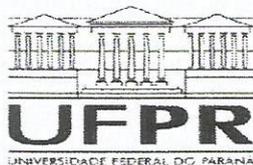
habilitando-o(a) ao título de **Mestre(a) em Design a partir da data de emissão do respectivo diploma** pela Universidade Federal do Paraná, e **desde que o(a) candidato(a) presente à Coordenação do PPGDesign a versão definitiva da dissertação no prazo de 60 (sessenta) dias corridos a contar da presente data**, conforme estabelecido pelo Regimento interno do Programa.

Curitiba, 21 de fevereiro de 2014.

  
**Profa. Dra. Carla Galvão Spinillo**  
(orientadora e presidente da banca - UFPR)

  
**Profa. Dra. Stephania Padovani**  
(examinador interno - UFPR)

  
**Prof. Dr. Ary Pimenta de Moraes Filho**  
(examinador externo - UFRJ)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Artes, Comunicação e Design  
Programa de Pós-Graduação em Design

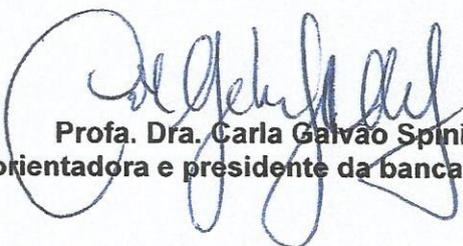
## TERMO DE APROVAÇÃO

**RAFAEL DE CASTRO ANDRADE**

**Infográficos Animados e Interativos em Saúde:  
um estudo sobre a compreensão de notícias**

Dissertação de Mestrado aprovada em sua versão definitiva como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, no Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

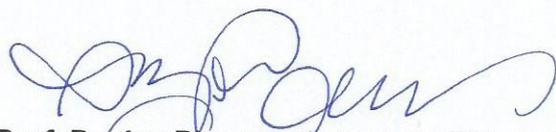
Curitiba, 21 de fevereiro de 2014.



**Profa. Dra. Carla Galvão Spinillo**  
(orientadora e presidente da banca - UFPR)



**Profa. Dra. Stephania Padovani**  
(examinador interno - UFPR)



**Prof. Dr. Ary Pimenta de Moraes Filho**  
(examinador externo - UFRJ)

*“Nós moldamos as nossas  
ferramentas e posteriormente as  
nossas ferramentas nos moldam.”*

•

**Marshall McLuhan**

# Agradecimentos

A Gregório Marangoni, Uriá Fassina, Marcelo Pliger e Prof.<sup>a</sup> Ana Luiza Boavista, pelas conversas e curiosidade despertadas a cerca da infografia ainda na época da graduação.

Aos amigos que fiz por causa da infografia, Fabiano de Miranda e Ricardo Cunha Lima, pelas valiosas conversas, ensinamentos e inspirações ao longo destes anos.

Ao amigo Christopher Hammerschmidt por compartilhar grande parte do dia a dia da pesquisa e pela inspiração de seu talento genuíno e dedicação à pesquisa.

Ao meus pais e aos meus sogros pelo apoio e a minha companheira Nayara pelo carinho, dedicação, atenção e compreensão nessa etapa da minha vida.

Aos meus amigos Ivan Mizanzuk e Marcos Beccari, pelos incessantes questionamentos a cerca do design, pelas conversas e oportunidade de fazer parte deste projeto chamado AntiCast.

Aos professores e colegas de turma do PPG Design UFPR e a CAPES/CNPq. Ao Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> José Marconi Bezerra de Souza e a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stephania Padovani, minha orientadora no início desta caminhada.

As valiosas contribuições da Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Laís Cristina Licheski na banca de qualificação desta dissertação.

Ao Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Ary Pimenta de Moraes, pelas valiosas contribuições não só para este trabalho mas para a pesquisa em Infografia no Brasil.

A bolsista Rafaela Raboni, pelo auxílio nas entrevistas. E aos alunos da turma de 2012 de design gráfico da UFPR, os quais tive oportunidade conhecer no estágio docência. E aos alunos que participaram do grupo de estudos em infografia animada interativa Gabriel, Letícia, Lana e Thamires.

E por fim cabe um tópico especial para minha orientadora, Carla Galvão Spinillo. Obrigado pela dedicação e por partilhar conhecimento e experiência, amizade. A oportunidade de acompanhar seu trabalho foi e é inspiradora. Tenho uma gratidão eterna e inspiração para avançar cada vez mais na vida acadêmica.

## Resumo

Diante da lacuna teórica a respeito da compreensão da infografia jornalística, esta dissertação descreve uma pesquisa sobre compreensão de infografias jornalísticas de saúde *online*. Esta pesquisa teve como objetivo investigar o impacto das características gráficas da animação e interação na compreensão de infográficos. Isto se deu através de pesquisa bibliográfica sobre aspectos gráficos e informacionais da infografia, animação e interação, estudo analítico e estudo experimental. No estudo analítico foram examinados 21 infográficos jornalísticos animados e interativos de saúde encontrados em portais de notícias brasileiros. Já no estudo experimental foram realizados testes de compreensão com 50 participantes, avaliando a compreensão de 5 versões de um infográfico. Os resultados da análise indicaram a baixa utilização de recursos de áudio, uso de animações decorativas em conjunto com explicativas, predominância do estilo desenho, cortes seccionais, e utilização de recursos simples de interação. Os testes de compreensão mostraram que a versão animada foi a que obteve os maiores resultados, enquanto a versão animada interativa apresentou os menores. No entanto, ao confrontar os estudos concluiu-se que problemas ligados a organização do conteúdo e a forma que é utilizada a interação na infografia de saúde atualmente, suprimem o possível benefício que a interação poderia trazer à compreensão.

### PALAVRAS-CHAVE

Infografia digital, jornalismo, notícias, compreensão, multimídia, saúde

## **Abstract**

*The comprehension of digital infographics was identified as a theoretical gap. In this direction, the present study aimed to investigate the impact of graphic and informational aspects of animation and interaction on comprehension of infographics about health. This search was realized by bibliographic research about informational graphic aspects of infographics, animation and interaction, and through analytic and experimental studies. In the analytic study were examined 21 journalistic infographics published in Brazilian news portals. In the experimental study were realized comprehension tests with 50 participants. The comprehension was evaluated in 5 variations of one infographic: animated, interactive and animated, animated and narrated, animated and narrated without text, and static interactive. The analysis results indicate the lowest use for audio resources, use of decorative animations with explicative animations, predominance of drawing style, sectional cuts and use of simplified interaction resources. The comprehension tests show that the animated version has the highest comprehension level, while the interactive and animated version shows the lowest level of comprehension. However comparing the studies, was concluded which problems related to organization of content and form that were utilized in the interaction on health infographics nowadays, suppressed the possible beneficial outcome that interaction could bring to comprehension.*

### **KEY-WORDS**

*infographics, journalism, news, comprehension, multimedia, health*

# Lista de Quadros

## CAPÍTULO 1

**Quadro 1.1** - Relação entre objetivos, problema e capítulos **27**

## CAPÍTULO 3

**Quadro 3.1** - Conceituações de animação encontradas na literatura **45**

**Quadro 3.2** - Relação de aspectos observados x aspectos influenciados encontrados nos estudos **54**

## CAPÍTULO 4

**Quadro 4.1** – Comparativo entre as modalidades de abordagem da teoria do código duplo **63**

## CAPÍTULO 5

**Quadro 5.1** – Relação das etapas de pesquisa com objetivos, tipo de pesquisa, técnicas de coleta **82**

**Quadro 5.2** – Variações e versões correspondentes a cada variação **87**

**Quadro 5.3** – Características de cada versão do infográfico **92**

## CAPÍTULO 8

**Quadro 8.1** – Comparativo entre as recomendações da TCAM, análise gráfica e testes de compreensão **145**

## CAPÍTULO 8

**Quadro 9.1** – Relação entre objetivos específicos, capítulos e considerações **149**

# Lista de Figuras

## CAPÍTULO 1

**Figura 1.1** - Exemplo de Infográfico digital estático **20**

**Figura 1.2** - Exemplo de Infográfico interativo animado **21**

## CAPÍTULO 2

**Figura 2.1** – Bíblia Pauperum (1462-63), onde pode ser observado o binômio imagem+texto **33**

**Figura 2.2** – Modelo de abordagens linguísticas e visuais em relação a linguagem **36**

**Figura 2.3** – Páginas do livro *De Humanis Corpori Fabrica* de Andreas Vesalius **38**

**Figura 2.4** – Manuscritos de Leonardo Da Vinci **39**

**Figura 2.5** – Mapa de John Snow **40**

**Figura 2.6** – Gráficos de Florence Nightingale **41**

## CAPÍTULO 3

**Figura 3.1** – Detalhe de controles de narrativa linear em uma infografia digital **49**

**Figura 3.2** – Detalhe de controles de seleção de conteúdo em uma infografia digital **50**

**Figura 3.3** – Detalhe do controle de andamento em um elemento de uma infografia digital **50**

**Figura 3.4** – Detalhe da barra de rolagem em uma infografia digital **51**

**Figura 3.5** – Exemplos de controle de zoom **51**

**Figura 3.6** – Exemplo em sequência de ações ocorridas ao passar do mouse **52**

**Figura 3.7** – Exemplo em sequência de ações ocorridas ao clique do mouse **52**

#### **CAPÍTULO 4**

**Figura 4.1** – Relação das teorias com as proposições levantadas por Mayer na TCAM **59**

**Figura 4.2** – Esquema de funcionamento da memória de trabalho proposto por Baddeley e Hitch **60**

**Figura 4.3** – Representação esquemática da teoria do código duplo de Paivio (1986) **62**

**Figura 4.4** - Modelo da memória de trabalho revisado por Baddeley (1999) **65**

**Figura 4.5** – Relação das cargas cognitivas e a capacidade total da memória de trabalho **67**

**Figura 4.6** – Relação entre os processos da Teoria da Aprendizagem Generativa de Wittrock e o Modelo SOI de Mayer **70**

**Figura 4.7**– Representação da Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia **72**

**Figura 4.8**– Representação do processamento de imagens **73**

**Figura 4.9** – Representação do processamento de textos **74**

**Figura 4.10** – Exemplo de binômio imagem + texto na infografia **79**

#### **CAPÍTULO 5**

**Figura 5.1** - Estrutura do protocolo utilizado na análise gráfica **85**

**Figura 5.2**- Perfil geral dos participantes **88**

**Figura 5.3** - Infográfico “Os efeitos da sibutramina no organismo” original extraído do jornal Zero Hora **89**

**Figura 5.4** - Infográfico “Os efeitos da sibutramina”  
modificado para o experimento **90**

**Figura 5.5** – Protocolo da entrevista **93**

**Figura 5.6** – Forma de comparação entre os estudos **95**

## **CAPÍTULO 6**

**Figura 6.1** - Infográficos com enquadramento próximo **98**

**Figura 6.2** - Infográficos com menu inserido no  
infográfico **101**

**Figura 6.3** - Detalhe do menu com passos da infografia  
“Solução: o que acontece no corpo quando você soluça?” **102**

**Figura 6.4** - Infográfico “Conheça a endometriose” que  
utiliza narração e legenda **103**

**Figura 6.5** - Infográficos com corte seccional **104**

**Figura 6.6** - Infográfico Colesterol **107**

## **CAPÍTULO 7**

**Figura 7.1** - Etapa 2: explicação do funcionamento normal  
do organismo **113**

**Figura 7.2** - Etapa 3: explicação do funcionamento do  
organismo com a sibutramina **113**

**Figura 7.3** - Detalhe da sibutramina bloqueando a absorção  
dos neurotransmissores **115**

**Figura 7.4** - Ação da sibutramina no centro da fome **117**

**Figura 7.5** - Funcionamento normal do organismo **119**

**Figura 7.6** - Detalhes do uso de imagem e texto **123**

**Figura 7.7** - Exemplos do uso de setas, linhas indicadoras e  
cores no infográfico. **124**

**Figura 7.8** - Dificuldades encontradas: 1) Explicação do  
funcionamento das substâncias no centro da saciedade; 2)  
Explicação do funcionamento das substâncias no centro da  
fome; 3) Representação confusa dos neurônios. **125**

**Figura 7.9** - Frames da animação das etapas 2 e 3. **128**

**Figura 7.10** – Representação do neurônio no infográfico. **129**

**Figura 7.11** – Destaque para os controles de narrativa no infográfico. **131**

**Figura 7.12** – Etapas das versões animado narrado, animado e animado narrado sem texto **132**

## **CAPÍTULO 8**

**Figura 8.1** - Exemplo de interação que permite iniciar e controlar a animação no infográfico “Esquadrilha da Fumaça” **138**

**Figura 8.2** - Exemplo de interação que permite recarregar a animação no infográfico “Preventing radioactive leaks at Fukushima Daiichi” **138**

**Figura 8.3** - Infográfico “Conheça a endometriose” que utiliza narração e legenda **139**

**Figura 8.4** - Etapas em que houve certa confusão com as setas **140**

**Figura 8.5** - Corte seccional do neurônio **141**

**Figura 8.6** - Presença da explicação do centro da saciedade e do centro da fome sem relação aparente **143**

**Figura 8.7** - Falta de explicação visual coerente com o conteúdo verbal apresentado **144**

# Lista de Tabelas

## CAPÍTULO 6

**Tabela 6.1** - Resultados da análise das variáveis de apresentação da animação **98**

**Tabela 6.2** - Resultados da análise das variáveis de apresentação do menu **100**

**Tabela 6.3** - Resultados da análise das variáveis de elementos verbais **102**

**Tabela 6.4** - Resultados da análise das variáveis de apresentação de elementos pictóricos **104**

**Tabela 6.5** - Resultados da análise das variáveis de apresentação da interação **105**

## CAPÍTULO 7

**Tabela 7.1** - Resultados gerais **112**

**Tabela 7.2** - Resultados das questões sobre compreensão do infográfico animado interativo (AI) **116**

**Tabela 7.3** - Resultados das questões sobre compreensão do grupo Animado (A) **116**

**Tabela 7.4** - Resultados das questões sobre compreensão do versão Animado com Narração (AN) **118**

**Tabela 7.5** - Resultados das questões sobre compreensão do infográfico Animado com Narração sem Texto (ANST) **120**

**Tabela 7.6** - Resultados das questões sobre compreensão do grupo Estático Interativo (EI) **121**

**Tabela 7.7** - Sugestões recorrentes **122**

**Tabela 7.8** – Facilidades recorrentes **123**

**Tabela 7.9** - Dificuldades recorrentes **124**

**Tabela 7.10** - Resultados gerais dos grupos onde foram testadas a variação de animação e interação **127**

**Tabela 7.11** - Resultados gerais dos grupos onde foram testadas a variação do modo de apresentação do texto **132**

# Sumário

## CAPÍTULO 1

### Introdução **18**

- 1.1 Delimitação do tema e abordagem **19**
  - 1.1.1 A infografia jornalística no ambiente digital **20**
  - 1.1.2 O potencial da infografia na comunicação de notícias de saúde **22**
- 1.2 Problema **23**
- 1.3 Objetivos **23**
- 1.4 Justificativa **24**
- 1.5 Estrutura da dissertação **26**

## CAPÍTULO 2

### Infografia digital **28**

- 2.1 Infografia Jornalística **28**
  - 2.1.1 Definições e conceitos da infografia jornalística **30**
  - 2.1.2 Definições e características da infografia jornalística online **33**
- 2.2 Características gráficas-informacionais da infografia de notícias **34**
- 2.3 Representações visuais na comunicação de assuntos de Saúde **37**
- 2.4 Sumarização e desdobramentos **42**

## CAPÍTULO 3

### Animação e interação na infografia digital **43**

- 3.1 O uso da animação na infografia **43**
- 3.2 Características funcionais, gráficas e informacionais da animação **46**
- 3.3 O uso da interação na animação **49**
- 3.4 Aspectos da animação e interação que influenciam a compreensão **53**
- 3.5 Sumarização e desdobramentos **55**

## CAPÍTULO 4

# A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia: suas bases e aplicações em infográficos animados e interativos 56

- 4.1 Contextualização da TCAM 56
  - 4.1.1 A abordagem construtiva do conhecimento 56
  - 4.1.2 Bases da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia 58
    - 4.1.2.1 O pressuposto do Código Duplo 59
    - 4.1.2.2 A capacidade limitada do processamento humano 63
    - 4.1.2.3 Processamento Ativo 68
- 4.2 Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia 70
- 4.3 A TCAM e a infografia interativa animada 77
- 4.4 Sumarização e desdobramentos 80

## CAPÍTULO 5

# Métodos da pesquisa 81

- 5.1 Caracterização da pesquisa 81
- 5.2 Métodos e técnicas dos estudos 82
  - 5.2.1 Estudo analítico sobre variáveis gráficas 82
    - 5.2.1.1 Composição da amostra 83
    - 5.2.1.2 Instrumento de análise 83
    - 5.2.1.3 Procedimento de análise da amostra 86
    - 5.2.1.4 Forma de análise dos dados 86
  - 5.2.2 Estudo experimental sobre compreensão de conteúdos na infografia 86
    - 5.2.2.1 Participantes 87
    - 5.2.2.2 Materiais e equipamentos 88
    - 5.2.2.3 Procedimentos 93
    - 5.2.2.4 Sobre a análise dos dados 94
- 5.3 Forma de comparação entre os estudos 95

## CAPÍTULO 6

# Resultados e discussão do estudo analítico dos infográficos animados e interativos 96

- 6.1 Apresentação e discussão dos resultados **96**
  - 6.1.1 Variáveis de apresentação da animação **97**
  - 6.1.2 Variáveis de apresentação do menu **100**
  - 6.1.3 Variáveis de apresentação de elementos verbais **102**
  - 6.1.4 Variáveis de apresentação da elementos pictóricos **103**
  - 6.1.5 Variáveis de apresentação da interação **105**
- 6.2 Discussão do estudo analítico **106**
- 6.3 Conclusões do estudo analítico **109**
- 6.4 Sumarização e desdobramentos **110**

## CAPÍTULO 7

# Resultados e discussão do estudo sobre compreensão de conteúdo em infográficos animados e interativos 111

- 7.1 Resultados e discussão **111**
  - 7.1.1 Compreensão do infográfico animado interativo **114**
  - 7.1.2 Compreensão do infográfico animado **116**
  - 7.1.3 Compreensão do infográfico animado com narração **118**
  - 7.1.4 Compreensão do infográfico animado sem texto com narração **119**
  - 7.1.5 Compreensão do infográfico estático interativo **121**
  - 7.1.6 Sugestões, facilidades e dificuldades comentadas pelos participantes **122**
- 7.2 Discussão do estudo experimental **126**
  - 7.2.1 Animação x Interação **126**
  - 7.2.2 Texto em tela x Narração **131**
- 7.3 Conclusões e desdobramentos **133**
- 7.4 Sumarização **135**

## CAPÍTULO 8

# Discussão comparativa entre os estudos 136

- 8.1 Analítico x Experimental **136**
- 8.2 Conclusões Gerais **142**
- 8.3 Sumarização e desdobramentos **147**

## CAPÍTULO 9

# Conclusões e considerações finais **148**

- 9.1** Conclusões e objetivos alcançados **148**
- 9.2** Contribuições e desdobramentos da pesquisa **152**
- 9.3** Considerações finais **154**

## REFERÊNCIAS **155**

### APÊNDICE A

Protocolo de análise gráfica **160**

### APÊNDICE B

Protocolo do teste de compreensão **163**

### APÊNDICE C

Termo de consentimento livre e esclarecido **168**

### APÊNDICE D

Amostra de Infográficos Analisados **171**

### APÊNDICE E

Análises gráficas **172**

### APÊNDICE F

Infográficos utilizados no teste de compreensão **173**

### APÊNDICE G

Entrevistas com os participantes **174**

# Introdução

O conceito da epígrafe que abre este trabalho, de autoria do pensador canadense Marshall McLuhan (1964), se faz atual ao observar a infografia jornalística nos dias de hoje. Esta forma particular de visualização da informação utiliza a combinação de imagem e texto para comunicar. Seus marcos evolutivos geralmente estão associados a avanços tecnológicos, como a introdução dos computadores nas redações ou então a popularização de veículos jornalísticos na internet. Porém sob a ótica de Bijker (1992)<sup>1</sup>, é possível considerar tais avanços como reflexos de mudanças socioculturais. Neste caso, àquelas que em determinado momento permitiram o desenvolvimento de tecnologias e ferramentas que adequassem o acesso à informação ao modo de vida dos indivíduos. Estes por sua vez, ao se acostumar com o uso destas novas ferramentas e tecnologias tem seus comportamentos modificados, como preconiza McLuhan (1964), na década de 1960.

Esta noção se faz necessária não só para contextualizar, mas também para compreender as expectativas e demandas a cerca da infografia jornalística na internet, onde é comum o uso de animações e recursos interativos. É neste contexto que a presente dissertação busca investigar os efeitos da animação e interação na compreensão de infográficos jornalísticos de saúde. Este capítulo de introdução apresenta a pesquisa com a delimitação do tema, o objeto de estudo, os objetivos propostos, bem como as justificativas do trabalho e por fim a estrutura geral sob a qual foi organizada esta dissertação.

---

<sup>1</sup> O pensamento de Bijker se encontra dentro da corrente de pensamento designada como SCOT - *Social Construct of Technology*, que faz uma relação da tecnologia como construção social. Para o autor sociedade e tecnologia podem ser compreendidos como uma teia contínua. Ou seja, todos os aspectos de uma tecnologia estaria sujeita a variáveis sociais (BENAKOUCHE, 2005).

## 1.1 Delimitação do tema e abordagem

O infográfico jornalístico atingiu popularidade nas redações dos jornais na década de 1980, em meio à convergência de diversos fatores de ordens políticas, culturais e tecnológicas que ampliaram a valorização da imagem no jornalismo (MORAES, 2010). No âmbito da prática a infografia é de natureza multidisciplinar e mesmo em um ambiente jornalístico envolve profissionais de formações diversas e distintas, como designers e jornalistas.

No estudo acadêmico da infografia esta multidisciplinaridade se reflete na diversidade de definições sobre o que é infografia, o que não permite uma generalização do termo (FASSINA, 2011; MIRANDA, 2013). No entanto para fins de delimitação do objeto de estudo, serão adotadas definições fundamentadas pelo recorte teórico do design da informação<sup>2</sup>. A infografia em seu sentido amplo é contemplada pelas as definições de Lima (2009), já a infografia animada e interativa é atendida com as definições de Miranda (2013). Para tal, Lima (2009) define infografia como:

“Uma peça gráfica que utiliza simultaneamente a linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica, voltada prioritariamente à explicação de algum fenômeno.” (LIMA, 2009, p. 23).

Sob o mesmo subsídio teórico, Miranda (2013) amplia esta definição para o contexto da infografia animada e interativa:

“Uma interface digital que apresenta mais de uma camada de informação e utiliza simultaneamente a linguagem gráfica esquemática e/ou pictórica e verbal, podendo utilizar a linguagem auditiva, voltada prioritariamente à explicação de algum fenômeno. Elementos gráficos possibilitam ações do usuário que acarretam respostas perceptíveis do sistema através da alteração na forma e/ou conteúdo apresentados. Em algum momento, desencadeada ou não por essas ações, uma sucessiva série de imagens altera sua estrutura ao longo do tempo, simulando mudança através da percepção do usuário.” (MIRANDA, 2013, p. 80)

---

<sup>2</sup> Área do Design Gráfico que busca equilibrar aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos em sistemas de informação para otimizar o processo de aquisição da informação por meio dos sistemas de comunicação analógicos e digitais (SBDI, 2012)

Além das proposições dos autores, também julga-se pertinente ressaltar que na infografia é notável a configuração dos elementos gráficos e informacionais em uma estrutura gráfica complexa e inteligível, a qual permite estabelecer relações. Tal complexidade gráfica é perceptível seja esta na infografia impressa ou digital.

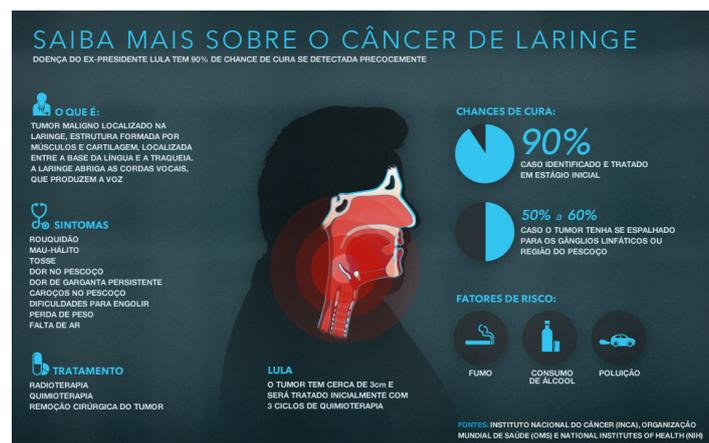
### 1.1.1 A infografia jornalística no ambiente digital

Com a popularização da internet os veículos de notícias começaram a atuar também neste meio, disponibilizando conteúdos noticiosos entre eles infografias.

O termo “digital” por si só traz uma série de expectativas a respeito do potencial da infografia neste ambiente, o que leva autores como Cairo (2008) a considerá-la como uma ferramenta de exploração de informação, propiciando um aumento da experiência do usuário, favorecendo a imersão e compreensão do conteúdo.

Porém, o que ocorre em alguns casos é a inserção de infográficos estáticos no hipertexto, como pode ser visto na figura 1.1. Contrapondo formas de apresentação mais dinâmicas, que se utilizam do potencial oferecido pelos recursos do ambiente digital, como a infografia animada e interativa (figura 1.2).

**Figura 1.1** - Exemplo de Infográfico digital estático  
Fonte: <http://goo.gl/b9mos>



**Figura 1.2** - Exemplo de Infográfico interativo animado  
 Fonte: <http://goo.gl/s1OSL>



Grande parte dos estudos encontrados sobre infografia animada e interativa abordam aspectos históricos e conceituais (e.g. RAJAMANICKAM, 2005; RODRIGUES, 2009; CAIRO, 2008;2010; AMARAL, 2010). Sendo portanto, poucos os que tratam da identificação dos elementos gráfico-informacionais da infografia (e.g. MIRANDA, 2013). Nos estudos consultados é observada uma preocupação na forma em que a informação é transmitida pela infografia, porém são escassos os estudos que envolvam leitores para investigar como as informações dos infográficos são compreendidas (e.g. SCHMITT, 2006).

Este cenário expõe uma lacuna na literatura, onde acredita-se existir a possibilidade de aprofundamento do estudo da apresentação de aspectos gráficos-informacionais e seus efeitos na compreensão da informação pelos leitores. Considerando a falta de estudos com este enfoque no âmbito da infografia jornalística, recorreu-se assim, a estudos empíricos que observam os efeitos da presença de aspectos gráficos-informacionais na compreensão/aprendizado de materiais instrucionais compostos por imagem e texto (e.g. WEISS, 2002; LOWE, 2004; MAYER, 2005). Guardadas as devidas proporções, estes materiais se assemelham a infografia, uma vez que buscam fornecer ao indivíduo subsídios para a compreensão de determinado assunto representado por texto e imagem. Tal literatura é respaldada por

estudos que avaliam o impacto das variações de apresentação do material na qualidade do conhecimento construído pelos aprendizes<sup>3</sup>. (e.g. LOWE, 2004; SCHWAN; RIEMPP, 2004; SOUZA; DYSON, 2008; SPINILLO et al., 2010; MEYER; RASCH & SCHNOTZ, 2010; POTTES, 2012).

Este assunto será tratado com maior profundidade no *Capítulo 3*, onde são discutidas a animação e interação, e no *Capítulo 4* onde é apresentada a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Mayer (2002; 2005) e discutido a relação de seus conceitos com a infografia animada e interativa.

### **1.1.2 O potencial da infografia na comunicação de notícias de saúde**

A infografia é utilizada na cobertura jornalística de diversos temas, desde entretenimento até saúde. O infografista Xáquim Gonzales defende que a infografia é uma das formas de representação visual mais indicadas para explicar assuntos como os de ciências e saúde (GONZALES VIERA, 2005, p.5). Já que pode atuar como facilitadora de compreensão, oferecendo parâmetros palpáveis para promover o entendimento da complexidade deste tipo de assunto.

Os jornais e revistas, por sua abrangência e penetração junto ao público, atuam positivamente como auxiliares da educação em saúde fortalecendo ações preventivas no campo da saúde pública (MACEDO et al, 1996). A apresentação deste tipo de informação jornalística no âmbito da saúde é, portanto, de grande importância para a população. Ela deve promover a compreensão da informação, uma vez que notícias de saúde compreendidas de forma equivocada/errônea podem levar à automedicação e até mesmo oferecer riscos a saúde da população, como é indicado nos estudos de Rangel (2003) e Luiz (2007).

---

<sup>3</sup> Aprendiz é a tradução adotada nesta dissertação para o termo da língua inglesa *learner* utilizado pelos autores para se referenciar de maneira abrangente aos indivíduos envolvidos na tarefa de aprender. Esta explicação se faz necessária para evitar possíveis confusões, uma vez que o termo aprendiz na língua portuguesa é encontrada como sinônimo do termo aluno (MICHAELIS, 2013) que restringe a abordagem apenas a situações formais de ensino o que não contempla todas as situações encontradas na literatura.

Rangel (2003) em seu estudo analisa a construção de sentidos percebidos sobre uma epidemia noticiada em jornais da Bahia. Já Luiz (2007) em um estudo teórico observou os significados e conteúdos de divulgação científica sobre risco epidemiológico nas matérias de jornais de grande circulação brasileiros como a *Folha de São Paulo* e *Estado de São Paulo*. Em ambos foram encontradas matérias que levaram o público a uma percepção confusa do fato. Em alguns casos gerando até distorções do fato. (LUIZ, 2007, p.721). Este cenário, a princípio, denota problemas na compreensão destes fatos. Neste sentido as características comunicacionais da infografia podem colaborar para minimizar estes problemas, facilitando a visualização da informação em saúde.

É importante ressaltar que o presente trabalho em parte se baseia na pesquisa de Miranda (2013), a qual investigou aspectos gráficos da infografia interativa e animada. Sendo que, no presente trabalho alguns destes aspectos são observados na infografia interativa animada com foco em saúde, isto é devidamente tratado na composição do instrumento de análise no *Capítulo 5*.

## 1.2 Problema

Considerando a lacuna identificada na literatura referente aos estudos da infografia animada e interativa jornalística no âmbito da saúde surge a seguinte questão de pesquisa:

**Como animação e interação influenciam a compreensão de infografias jornalísticas de saúde?**

## 1.3 Objetivos

Afim de esclarecer e elucidar a questão de pesquisa levantada anteriormente, chega-se ao **objetivo geral** deste trabalho:

*Verificar os efeitos da animação e interação na compreensão de infografias jornalísticas de saúde.*

Com base no objetivo geral, colocam-se os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar aspectos gráfico-informacionais de animação e interação recorrentes na infografia jornalística de saúde;
2. Verificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia;
3. Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia.

## 1.4 Justificativa

Em síntese, este estudo justifica-se por três razões: (1) A literatura sobre infografia animada e interativa em língua portuguesa apesar de crescente, ainda é escassa principalmente no âmbito do design; (2) A falta de estudos sobre os impactos dos recursos de animação e interação da infografia digital na compreensão; (2) A carência de estudos sobre infografia jornalística na comunicação de assuntos de saúde. Estas justificativas são detalhadas a seguir.

### **O estudo infografia da compreensão da infografia digital no âmbito do design**

A literatura em língua portuguesa sobre a infografia no contexto digital ainda é incipiente, sendo que a maioria dos estudos encontrados se voltam a aspectos caros ao jornalismo, como narrativa jornalística, apuração da informação, consumo de notícias entre outros (e.g. VELHO, 2007; RODRIGUES, 2009; AMARAL, 2010; SCHIMITT 2012;).

Sob a perspectiva do design, os estudos encontrados se dedicam à investigação de aspectos gráficos informacionais da infografia impressa (e.g. MORAES, 1998; 2013; LIMA, 2009; CARVALHO; ARAGÃO, 2012). O único estudo encontrado que contempla tais aspectos no âmbito digital é o de Miranda (2013). Nele o autor investiga aspectos gráficos e informacionais na infografia animada e interativa. No entanto não foram abordados os efeitos destes aspectos na compreensão o dos leitores.

## **Aspectos da animação e interação que impactam na compreensão**

Na literatura sobre infografia, até onde pode se levantar, não foram encontrados estudos que discutam os efeitos das animações e interações sobre a compreensão de conteúdos que utilizem imagem e texto combinadas. No entanto, a maior parte da literatura que aborda texto e imagem é encontrada na área da aprendizagem cognitiva (e.g. MAYER, 2002; 2005; LOWE, 2004; BETRANCOURT, 2005) e de materiais instrucionais (e.g. SOUZA, 2008; SPINILLO et al., 2010), carecendo assim de literatura específica sobre infografia em design.

## **A infografia na comunicação de assuntos de saúde**

No geral estudos indicam que o jornalismo *online* tem se mostrado como um meio importante de acesso à informação (e.g. AMARAL, 2010; SCHMITT, 2012). Os jornais que possuem versões digitais associados a ANJ demonstram um crescimento gradual chegando a aproximadamente de 22 milhões de acessos únicos mensais em 2012 (ANJ, 2013). Esta permeabilidade dos jornais online junto a população é interessante à comunicação de assuntos de interesse público como a saúde (MACEDO et al., 1996).

No entanto, até onde foi possível levantar, a maioria dos estudos encontrados sobre a comunicação de notícias de saúde em sua maioria são oriundos da medicina (RANGEL, 2003; LUIZ, 2007) e do jornalismo (CASTIEL, 2003). E abordam questões mais conceituais a respeito dos significados compreendidos das notícias de saúde no meio impresso. Não foram encontrados menções a infografia e o seu uso na comunicação de conteúdos de saúde.

Diante das lacunas identificadas e expostas acima, esta dissertação apresenta um estudo sobre a compreensão da infografia animada e interativa de saúde, buscando contribuir para a discussão do tema.

## 1.5 Estrutura da dissertação

A fim de atender os seus objetivos, esta dissertação está estruturada em nove capítulos. Primeiramente são apresentadas as conceituações e características gráficas da infografia de jornalística digital, bem como o uso de representações visuais na comunicação de assuntos de saúde (*Capítulo 2*).

Em seguida (*Capítulo 3*) são tratados aspectos gráficos e funcionais da animação, juntamente com aspectos da interação na infografia. Após a exposição destes temas, são explorados aspectos da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia e suas possíveis relações com a infografia (*Capítulo 4*).

Concluída esta revisão de literatura são abordados os aspectos metodológicos desta pesquisa (*Capítulo 5*). Em seguida são apresentados os resultados dos estudos analítico sobre variáveis gráficas da infografia de saúde (*Capítulo 6*) e do estudo experimental sobre a compreensão de infográficos de saúde (*Capítulo 7*).

Por fim, é realizada uma discussão geral dos dados obtidos nos estudos (*Capítulo 8*) e em seguida são apresentadas as considerações finais e desdobramentos da pesquisa (*Capítulo 9*).

O quadro 1.1 apresenta uma síntese do delineamento desta pesquisa onde estão relacionados os objetivos, problemas e os capítulos.

Objetivos Geral	Problema	Objetivos Específicos	Capítulos
Verificar os efeitos da animação e interação na compreensão de infografias jornalísticas de saúde	Como animação e interação influenciam a compreensão de infografias jornalísticas de saúde?	Identificar aspectos gráfico-informacionais recorrentes na infografia jornalística de saúde	<p>1 Introdução</p> <hr/> <p>2 Infografia jornalística digital</p> <hr/> <p>3 Animação e Interação na infografia digital</p> <hr/> <p>4 A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia: suas bases e aplicações em infográficos interativos e animados</p> <hr/>
		Verificar efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia	<p>5 Métodos de Pesquisa</p> <hr/> <p>6 Resultados e discussão preliminar do estudo analítico sobre variáveis gráficas</p> <hr/>
		Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia	<p>7 Resultados e discussão do estudo experimental sobre compreensão de conteúdo em infográficos</p> <hr/>
			<p>8 Discussão comparativa entre os estudos</p>

**Quadro 1.1** - Relação entre objetivos, problema e capítulos

# Infografia jornalística digital

A discussão desenvolvida neste capítulo apresenta um breve histórico da infografia jornalística, onde são discutidas definições, conceitos e características da infografia jornalística no ambiente *online*. Posteriormente, são apresentadas características gráficas da infografia e por fim levanta-se aspectos relevantes da representação visual na comunicação de assuntos de saúde.

## 2.1 Infografia jornalística

A infografia enquanto recurso auxiliar do texto jornalístico começa a ser utilizada de forma mais expressiva no final dos anos 1970 e início dos 1980 (MORAES, 2013). Para Cairo (2008), o pioneiro do uso da infografia foi o jornal diário *USA Today*, criado em 1982. No entanto, infográficos eram encontrados em jornais em datas anteriores (PELTZER, 1991; SANCHO, 2001; MORAES, 2013).

Para Moraes (2013) o fato do *USA Today* ter sido fortemente associado ao surgimento da infografia, se deve em parte a sua representatividade na tentativa de atualização dos jornais diários ao contexto da década de 1980.

Evoluções técnicas (e.g. introdução de computadores nas redações e modernização de parques gráficos) e de comportamento da sociedade (e.g. consumo de notícias pelo meio televisivo) possibilitaram o surgimento de um jornal como o *USA Today*. Com a proposta editorial voltada para informações rápidas com textos mais curtos e objetivos. O jornal tinha uma linguagem mais próxima da TV, além de utilizar extensivamente de imagens e infográficos.

Costuma-se considerar que a infografia ficou conhecida mundialmente em meados da década de 1990, em parte devido a sua utilização extensiva na cobertura dos conflitos militares do Oriente médio<sup>2</sup> (CAIRO, 2008).

Iniciada em meados de Agosto de 1990, a Guerra do Golfo Pérsico, foi marcada pela intensa cobertura dos meios de comunicação televisivos. Em especial pela rede norte-americana CNN. Porém, nos jornais havia uma escassez de imagens da frente de batalha, uma vez que o exército americano restringia a presença de repórteres e fotógrafos nas frentes de batalha (CAIRO, 2008). Este fato levou os editores a apostarem na infografia. Que neste momento já esboçava certa maturidade técnica como recurso discursivo no jornal, para ilustrar e retratar os acontecimentos da guerra. (DE PABLOS, 1999; CAIRO, 2008; RODRIGUES, 2009; TEIXEIRA, 2010).

Aproximadamente dez anos após o início da guerra do golfo, ocorre outro evento de grande exposição nos veículos de comunicação. O atentado terrorista de 11 de Setembro de 2001. Quatro aviões comerciais *Boeing*, foram sequestrados por membros da organização terrorista *Al-Qaeda*. Que colidiram dois dos aviões com as torres gêmeas do complexo *World Trade Center* em Nova York nos Estados Unidos.

O fato foi coberto em tempo real por meios de notícias dinâmicos como as redes de televisão norte americanas, sites de notícias e blogs. Nesta época a internet e os sites de notícias ainda buscavam se estabeleciam no dia a dia das pessoas como um meio dinâmico e ágil para se obter informações.

Muitos desses sites eram versões *online* de veículos tradicionais. Neste cenário, sites como o MSNBC, Sun Sentinel, BBC, Newsweek, Washington Post, El Pais e El Mundo voltaram os olhos para a infografia *online* como ferramenta para explicar visualmente o evento (NICHANI e RAJAMANICKAM, 2003). Isto gerou uma profusão de infografias que explicavam o acontecimento das mais diferentes perspectivas possíveis.

---

<sup>2</sup> Autores como De Pablos (1999) e Cairo (2008) fazem relação entre momentos considerados marcos da infografia com a cobertura de fatos de grande comoção midiática, como guerras e catástrofes (DE PABLOS, 1999).

Para alguns autores (RIBAS, 2005; SCHMITT, 2006; RODRIGUES, 2009; AMARAL,2010) este momento é o marco do estabelecimento da infografia digital. Pode-se reconhecer alguns fatores semelhantes nestes marcos históricos da infografia retratados na literatura:

- 1) Popularização e proliferação da infografia ao noticiar um fato de grande complexidade, volume e demanda de informação;
- 2) Revoluções tecnológicas e sociais que aconteciam nos momentos declarados como marcos. No caso da infografia impressa a introdução dos computadores no dia a dia das redações e na infografia *online* a introdução da internet no cotidiano das pessoas.

Nos próximos tópicos serão trazidos a discussão definições, questionamentos e contextos que encontrados na literatura sobre infografia.

### **2.1.1 Definições e conceitos da infografia jornalística**

É importante neste ponto salientar algumas questões referentes a definições do termo infografia, bem como delimitar a o que será entendido por infografia nesta dissertação.

As definições do termo infografia, no contexto jornalístico, presentes na literatura “são amplas e diversas” (RODRIGUES, 2009, p.34), não há um consenso entre os autores (RIBAS 2004; LIMA, 2009; RODRIGUES, 2009; FASSINA, 2011; MIRANDA, 2013).

Em alguns estudos (e.g: RIBAS, 2005; LIMA,2009; RODRIGUES, 2009) verifica-se a estratégia de recorrer a etimologia da palavra infografia em busca de uma definição. Porém, Miranda (2013) defende que embora a etimologia traga subsídios para uma definição, também abre-se a possibilidade de equívocos. Ainda mais quando se trata do termo na língua portuguesa, onde é oriundo de traduções.

O autor ressalta ainda a existência de uma profusão de termos atribuídos como sinônimos de infografia: diagrama, infograma, infografismo, visualização da informação, gráfico explicativo,

representação diagramática, entre outros. Para o autor, isto exemplifica a dimensão da questão.

Apesar da infografia estar ligada a uma tradição da linguagem jornalística a mesma não se restringe apenas a área (AMARAL, 2010; FASSINA, 2011). Na prática, o seu uso também é visto em: materiais instrucionais, informes corporativos, educação, divulgação científica e publicidade (COLLE, 2004). A infografia permite uma flexibilidade de aplicações, em parte por se beneficiar dos conhecimentos de áreas como cartografia, representação estatística, design gráfico e artes plásticas. No ambiente digital, além destas é possível citar o design de interação, animação e multimídia (CAIRO, 2008).

Estas considerações sugerem que a infografia ao permear tantas áreas do conhecimento esteja sujeita a dispersão de definições mais incisivas, dado os variados propósitos e intenções dos autores. O que é possível delimitar de forma geral, é que o termo infografia é utilizado para “designar uma forma característica de representação visual da informação” (MIRANDA, 2013).

O presente estudo não se deterá sobre definições terminológicas da infografia<sup>3</sup>, porém aqui compreende-se a infografia sob a ótica de uma definição abrangente, proposta por Lima (2009) em sua dissertação: “uma peça gráfica que utiliza simultaneamente a linguagem verbal gráfica, esquemática e pictórica, voltada prioritariamente à explicação de algum fenômeno.” (LIMA, 2009, p. 23).

Apesar da definição de Lima (2009) se diferenciar das definições recorrentes sobre o estudo da infografia jornalística, julgou-se esta mais adequada por permitir considerar também aspectos gráficos e informacionais da infografia. Ao observar a infografia jornalística percebe-se que **os elementos gráficos e informacionais se configuram em uma estrutura gráfica característica, complexa e mesmo assim inteligível**. A promove as relações entre estes elementos. Estas características são perceptíveis sejam na infografia impressa ou digital.

---

<sup>3</sup> A opção de não se estender sobre a questão se justifica ao considerar que já existem trabalhos como o de Ribas (2005), Lima (2009), Rodrigues (2009), Fassina (2011) que discutem a questão.

Na literatura, a maioria dos estudos parte de uma definição de que apenas a relação texto+imagem é suficiente para definir a infografia. Tal definição é preconizada por De Pablos (1999) e foi adotada em outros estudos (e.g.: RAJAMANICKAM, 2005; COLLE, 2004; TEIXEIRA, 2010).

A relação entre **imagem** e **texto** ou binômio imagem+texto (DE PABLOS, 1999), sem dúvida é uma das características mais proeminentes da infografia. Porém, sob uma perspectiva gráfica informacional, limitar-se apenas a esta relação permite definições demasiadamente amplas. Sob tal definição seria possível considerar um incunábulo (Figura 2.1) como infografia, uma vez que percebe-se o binômio imagem+texto nesta peça.

Neste ponto a abordagem do design da informação soma a discussão os conceitos propostos por Twyman (1979), que concilia a visão da tradição textual da linguística (i.e. linguagem falada e escrita) com a visão dos designers a respeito da linguagem gráfica (i.e. verbal e pictórica). Esta abordagem leva em consideração não apenas a relação binômio imagem e texto, mas também diferentes “modos de simbolização das imagens (i.e. esquemático e pictórico), bem como a sua simultaneidade junto à linguagem verbal gráfica (i.e. texto escrito)”(MIRANDA, 2013).

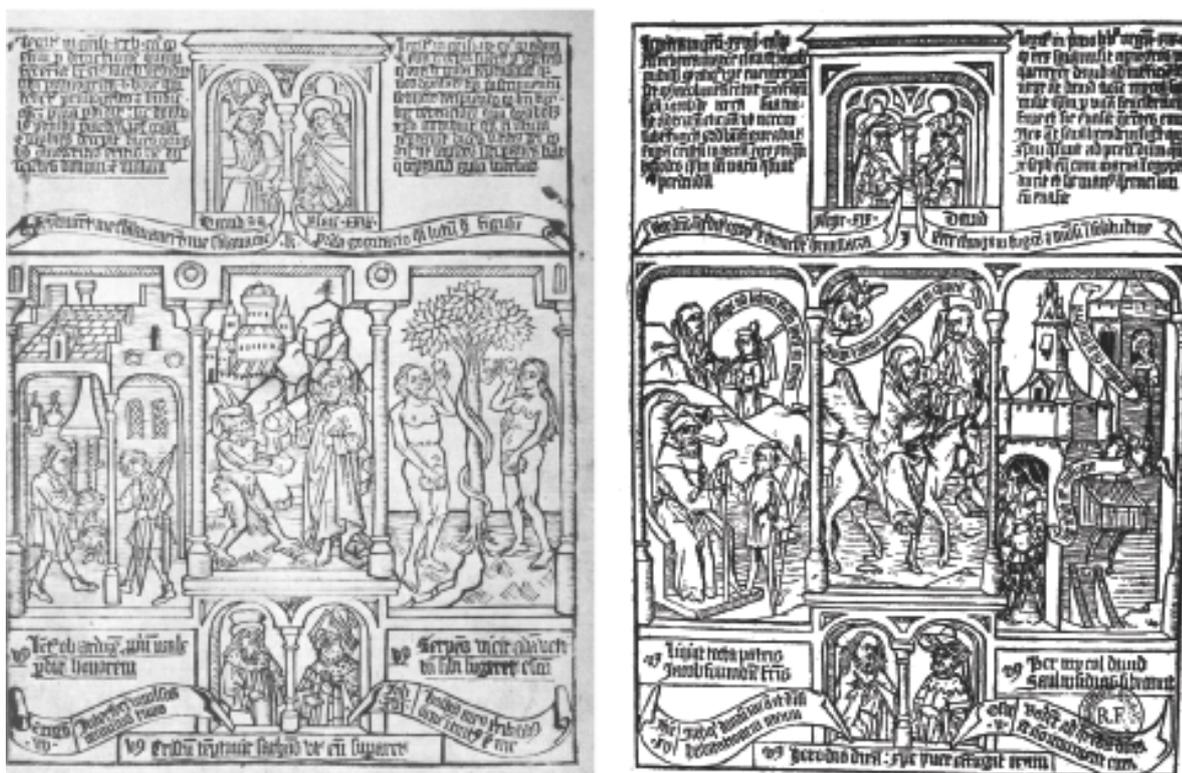


Figura 2.1 – Incunábulo Medieval Biblia Pauperum (1462-63), onde pode ser observado o binômio imagem+texto  
Fonte: Wikicommons

### 2.1.2 Definições e características da infografia jornalística online

A infografia jornalística *online* é referida na literatura por diversos termos, entre eles: infografia digital (SANCHO, 2001), infografia interativa (NICHANI; RAJAMANICKAM, 2003), infografia multimídia (FERNANDES-LADREDA, 2004; RIBAS, 2005), infografia interativa animada (CAIRO, 2008) entre outros.

No entanto é possível observar que estas nomenclaturas tratam do mesmo assunto. E apenas se diferem na intenção de delimitar os aspectos da infografia que observam, como nas definições de Nichani & Rajamanickam (2003) e Cairo (2008). Todavia, estas definições não excluem a manifestação de outras formas de infografia no ambiente digital. Neste sentido, Velho (2007) apresenta uma categorização de infográficos encontrados na web:

- **Estática:** Característico das primeiras manifestações na Web, apresenta blocos infográficos como visto nos veículos impressos.

- **Hipertextual:** Explicam o fato por meio da ligação de vários quadros, que é feita por links. Apresenta movimento em poucos elementos. A dinâmica das imagens é fornecida pelo hipertexto.
- **Animado:** Apresenta infografias com movimento. Não há narração, apenas efeitos sonoros. A informação se desenvolve em caixas de textos que conduzem a navegação pelos quadros.
- **Hipermídia:** Se assimila a uma apresentação audiovisual, com narração. Mas é possível a intervenção do usuário que pode interagir com o conteúdo.

Nas categorias apresentadas pela autora é possível ver uma correlação da categoria estática com a infografia impressa. Isto reforça o argumento de Sancho (2001) que defende a possibilidade de considerar as mesmas bases teóricas da infografia impressa para a infografia jornalística *online* (SANCHO, 2001).

## 2.2 Características gráficas-informacionais da infografia jornalística

Nos tópicos anteriores foram sugeridas algumas características do que compreende-se por infografia, como a relação imagem e texto destacada em diversos estudos em diversos estudos (e.g. MORAES, 1998; DE PABLOS, 1999; SANCHO, 2001; COLLE, 2004; RAJAMACKNICKAM, 2005; TEIXEIRA; RINALDI, 2008; TEIXEIRA, 2010; FASSINA, 2011). Partindo deste pressuposto, serão listadas aqui algumas características gráficas-informacionais encontradas na infografia jornalística.

Em relação a aspectos dos componentes e estrutura da infografia Sancho (2001) propõe uma taxonomia onde tem-se dois tipos de elementos, os básicos (infogramas) e os independentes, estes por sua vez são formados por componentes elementares, que são:

- **Textos** - títulos, capitulares, legendas, explicações, rótulos e etc;
- **Números diversos** - notas laterais, como guia de informações sequenciais, também em tabelas, rótulos, coordenadas, legendas e etc;
- **Ícones** - formas relativamente figurativas ou abstratas com funções representativas ou simbólicas;
- **Adornos figurativos e abstratos** - pequenas ilustrações que decoram, como *cliparts*. Normalmente sua presença é indiferente em relação a visualização da informação;
- **Desenhos figurativos** - representações utilizadas para demonstrar informações visuais aproximadas em situações em que por questões técnicas a fotografia não é viável;
- **Fotografia** - são elementos de identificação mais preciso e normalmente menos manipulados que os desenhos. Podem identificar lugares, situações ou pessoas;
- **Caixa, linha e ponto de condução** - as caixas podem servir como contorno de imagens e texto, normalmente como elementos de separação entre informações, porém também podem conectar elementos gráficos. Os pontos de condução são característicos em sumários e tabelas, por exemplo, onde conectam informações;
- **Retículas e fundos** - normalmente são utilizadas para demonstrar cores na representação visual do infográfico;
- **Notas infográficas ou legendas** - são utilizadas como textos para explicações adicionais aos desenhos do infográfico.

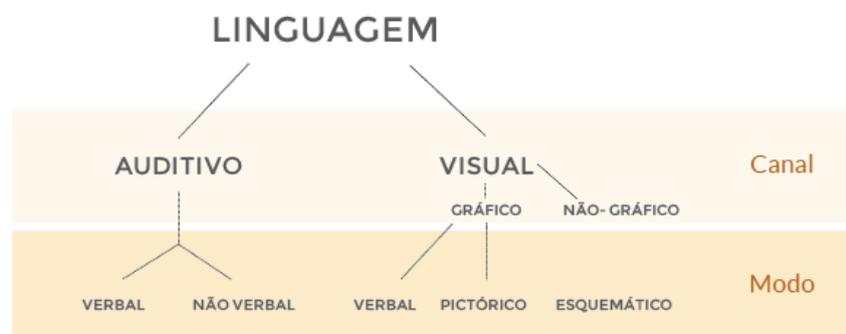
Estudos como o de Sancho (2001) evidenciam a importância das subpartes de um infográfico. Porém, estes fragmentos de informação ou unidades elementares dissociadas não caracterizam-se como infográfico. Para Fassina (2011) a infografia se caracteriza como resultado das relações entre estas partes (FASSINA, 2011).

Teixeira & Rinaldi (2008) e Lima (2009) defendem que a narrativa é um componente importante para infografia. O que vai de encontro as proposições de Nichani & Rajamacknicam (2003) que consideram em sua tipologia a narrativa como uma das quatro intenções comunicativas da infografia:

- **Narrativas:** Histórias, fatos ou ficções contadas por um ponto de vista distinto, incluem anedotas, histórias pessoais, estudos de caso e etc;
- **Instrutivas:** Passo a Passo, instruções explicando como as coisas funcionam ou acontecem;
- **Explorativas:** Geralmente permitem os leitores a descobrir coisas por si mesmo graças as suas próprias percepções e explorações
- **Simulativas** : Propicia ao leitor uma experiência simulada de um ambiente real.

Sob a perspectiva do design gráfico, Twyman (1979, 1985) propõe o esquema taxonômico da linguagem, no qual a divide de acordo com os canais de *input* de informação, o auditivo e o visual. No canal auditivo a linguagem pode ser classificada como verbal (e.g. palavras) e não verbal (e.g. sons, onomatopeias). Já no canal visual a linguagem pode ser subdividida em visual gráfica, ou não gráfica (e.g. gestos, expressões faciais). A linguagem visual gráfica por sua vez pode ser encontrada em três modos de apresentação: verbal (e.g. texto escrito), pictórico (e.g. imagens) e esquemática (e.g. símbolos) como pode ser visto figura 2.2.

**Figura 2.2** – Modelo de abordagens linguísticas e visuais em relação a linguagem  
 Fonte: Adaptado de Twyman (1979)



Lima (2009) ao tomar como base Twyman (1979, 1985) observou a infografia jornalística impressa enquanto linguagem visual gráfica. Sob este mesmo viés, Miranda (2013) observou a infografia jornalística *online*. Porém, as possibilidades do ambiente digital levaram o autor a indicar que a infografia também pode se utilizar da linguagem auditiva.

Para Miranda (2013), esta possibilidade permite que a infografia utilize em conjunto os canais visual e auditivo. Isto traz diversas possibilidades a infografia como por exemplo, narração e feedback de interações. A proposição de Miranda (2013) permite estabelecer um paralelo com Velho (2007). Onde é possível identificar nas categorias propostas pela autora que as infografias animadas e de hipermídia tem aspectos que trabalham os canais auditivo e visual concomitantemente.

Guardadas as devidas proporções, esta característica vai de encontro com o modelo de processamento da informação proposto por Paivio (1986), onde em síntese, as informações são recebidas e processadas no sistema cognitivo em dois canais distintos. Um dedicado a processar informações verbais e outro a informações visuais. A discussão deste conceito é aprofundada adiante no *Capítulo 4*.

## **2.3 Representações visuais na comunicação de assuntos de Saúde**

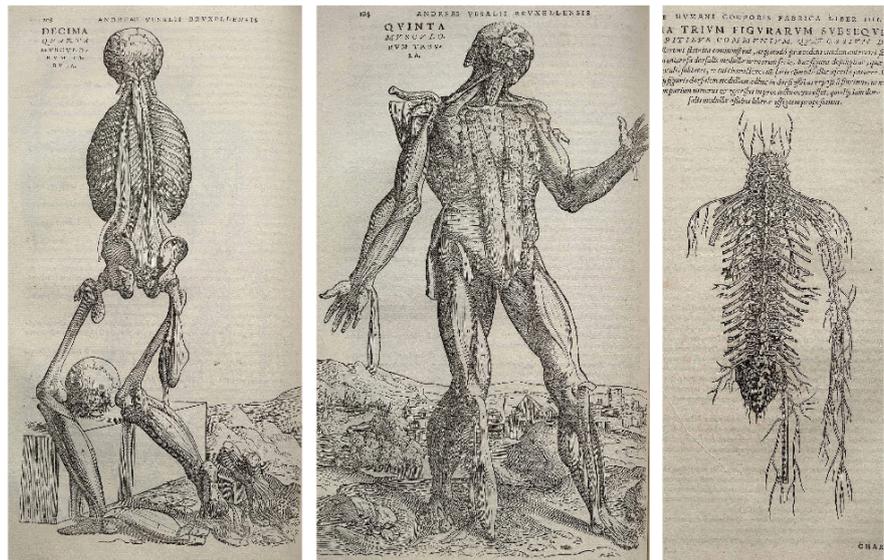
As representações visuais gráficas são amplamente difundidas em diversos tipos de materiais científicos. Para Cairo (2011) isto é consequência da valorização e de avanços da representação gráfica, que se deu através de eras históricas em que havia uma supremacia da razão humana para a compreensão da realidade. Como no Renascimento, Iluminismo e era pós-industrial corrente. Ainda segundo o autor, a imagem adquiriu o status de linguagem e não mero recurso estético.

A utilização da representação visual como linguagem é expressiva no Renascimento e estava ligada a estudos considerados inovadores, que de alguma forma romperam paradigmas vigentes na época.

Como na *magnum opus* de Andreas Vesalius, *De Humanis Corpori Fabrica* (Figura 2.3) composto por 7 volumes onde a anatomia do corpo humano era minuciosamente detalhada em gravuras. A obra de Vesalius foi realizada com base em cadáveres humanos nas inúmeras dissecações feitas pelo autor ao longo de sua vida.

Este fato é um dos diferenciais da obra, já que na época o usual era aplicar os conhecimentos obtidos na dissecação de animais para questões humanas, que era uma tradição estabelecida por Galeno<sup>4</sup> a qual desconsiderando as diferenças anatômicas entre as espécies. (TAVANO; OLIVEIRA, 2008).

**Figura 2.3** – Páginas do livro *De Humanis Corpori Fabrica* de Andreas Vesalius  
Fonte: Wikicommons

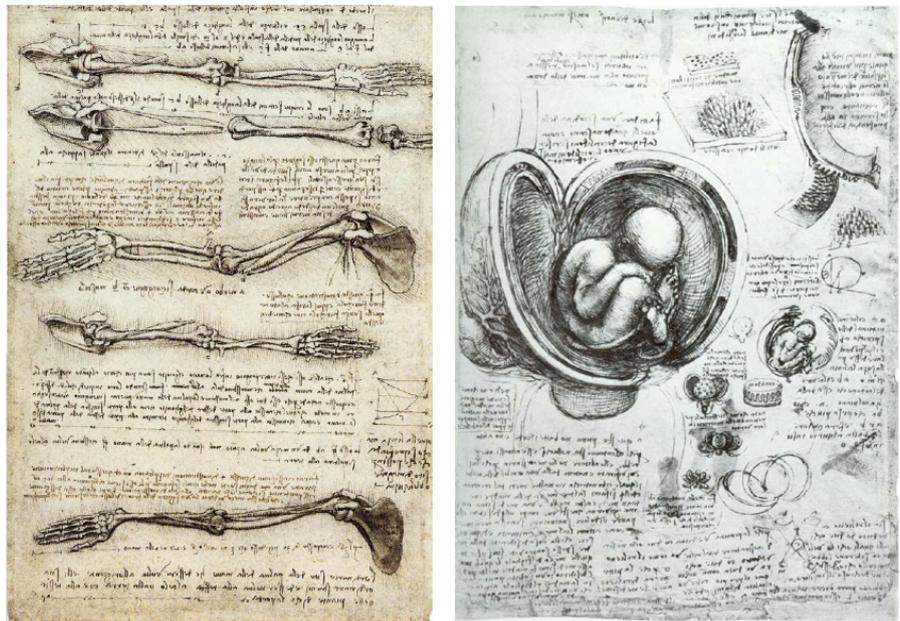


Porém, antes mesmo de Vesalius, Leonardo da Vinci (1452 d.C. – 1519 d.C.) realizava suas anotações e esboçava representações visuais da anatomia humana (Figura 2.4). Estas eram possibilitadas pela sua participação em dissecações na escola de Mondino. Tavano e Oliveira (2008) são enfáticas sobre os esboços de Da Vinci: “retratam fielmente as estruturas anatômicas além de estabelecer um novo padrão de representação do corpo, bela e ricamente ilustrado.” (TAVANO; OLIVEIRA, 2009, p.79).

<sup>4</sup> Galeno de Pérgamo médico e filósofo de origem grega, a influência de seus estudos perduraram por quase um milênio até serem refutadas pelos estudos de Vesalius

Porém, os esboços de Leonardo não foram divulgados na época por serem estudos reflexivos. Que tinham apenas a função de auxiliar o artista renascentista a refletir, analisar, levantar e contestar hipóteses (CAIRO, 2011). Os esboços apresentavam imagens integradas com o texto de maneira sintagmática<sup>5</sup>, ou seja interrelacionada para construção de um significado único (BASSY, 1974). Este tipo de representação é uma forma de argumentar e trazer a luz da razão as evidências permitindo uma reflexão sobre a complexidade do todo.

**Figura 2.4 – Manuscritos de Leonardo Da Vinci**  
Fonte: Wikicommons



Ao longo da história tem-se alguns casos representativos do uso de imagens para comunicar assuntos de saúde. Como o mapa de Jhon Snow e os gráficos de Florence Nightingale, onde representação visual mostrou-se fundamental para convencer autoridades e população de necessidade de cuidados ligados a questões da saúde.

O mapa da epidemia de cólera elaborado pelo médico Jhon Snow em 1854 (Figura 2.5) mostrava barras perpendiculares as ruas, as quais marcavam o índice de mortes enquanto círculos marcavam os poços, o mapa compreendia a região do bairro SoHo em Londres.

Essa representação tornava evidente que havia uma incidência

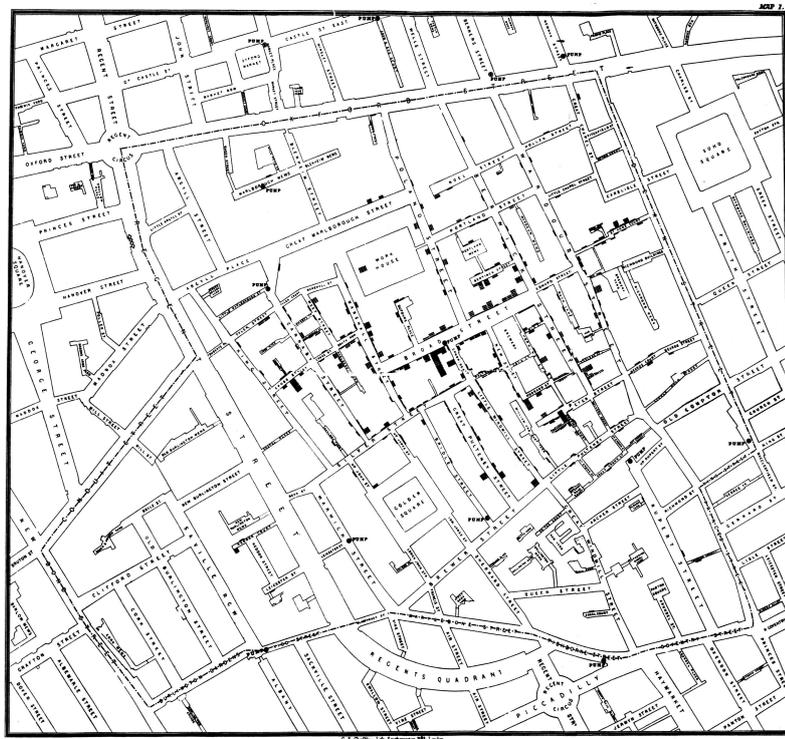
<sup>5</sup> De acordo com a proposição de Alain Marie Bassy em seu texto “Du texte a l’illustration - pour un semiologie des étapes” de 1974

maior de mortes próximo ao poço localizado na esquina da *Broad Street* com a *Cambridge Street*. Apesar de diversos estudos relatarem que o mapa foi utilizado como ferramenta para descobrir o poço vetor de cólera, Cairo em seu livro *El Arte Funcional* (2011) relata que o mapa de Snow atuou em um momento posterior, como prova de argumentação de que a água contaminada causava cólera, fato que não era unânime na época.

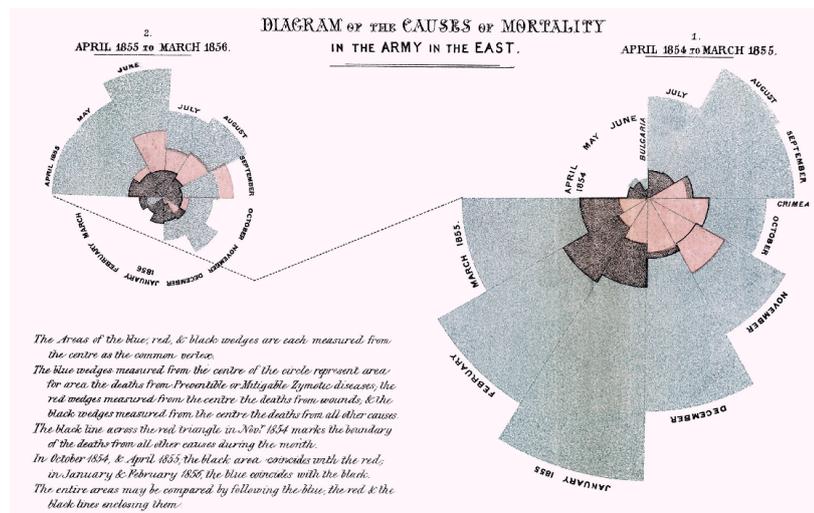
Já os gráficos utilizados pela enfermeira Florence Nightingale em 1858 (Figura 2.6), evidenciavam a magnitude da questão de saúde nos hospitais de campanha ingleses. Estes dados eram apresentados normalmente em relatórios, o que necessitava de conhecimento específico para interpretação e compreensão dos dados.

Nightingale ao recorrer a representação esquemática buscou mostrar as autoridades, pessoas sem experiência com *reports* estatísticos, que eram necessários maiores investimentos nos cuidados de saúde do exército. A evidência mostrada por seus gráficos convenceu o parlamento inglês a tomar atitudes quanto a questão sanitária dos hospitais de campanha.

Figura 2.5 – Mapa de John Snow  
Fonte: Wikicommons



**Figura 2.6** – Gráficos de Florence Nightingale  
 Fonte: Wikicommons



Tanto no exemplo de Nightingale como no mapa de Snow, ou ainda nos esboços de DaVinci e no livro de Vesalius, a representação visual esquemática atua como recurso para evidenciar informações que não eram óbvias ao se observar as partes, facilitando associações complexas difíceis de serem realizadas sem o auxílio de um recurso visual.

Se para Da Vinci seus desenhos eram ferramenta de uso pessoal, para Vesalius, Snow e Nightingale a representação visual tinha a função de sustentar a argumentação e divulgar de forma concisa conceitos e informações científicas.

A cobertura jornalística de ciência e saúde pode se beneficiar da tradição histórica do uso de representações visuais para comunicar assuntos relativos a biologia e saúde. A infografia neste sentido pode atuar como ferramenta potencial para descrever informações complexas como as informações científicas (JANÉ, 1999).

A saúde se enquadra como um tema recorrente no jornalismo ao comunicar epidemias ou sintomas de doenças. No entanto a comunicação deste tipo de informação é delicada uma vez que há o risco caso mal interpretada ou mal divulgada causar alarde desnecessário.

Castiel (2003) em seu artigo, intitulado “Insegurança, ética e comunicação em saúde pública” atenta para os riscos e

responsabilidades da cobertura jornalística de assuntos ligados a saúde. O autor enfatiza a importância de se observar como as notícias são construídas e como isto pode acarretar em noções equivocadas, estímulo a posições preconceituosas e produção de reações alarmistas desnecessárias. (CASTIEL, 2003, p. 154).

## 2.4 Sumarização e desdobramentos

Esta aproximação da literatura permitiu elucidar alguns pontos relativos a infografia. Inicialmente foi delineado o contexto social no qual a infografia se insere, bem como uma de suas funções nesse contexto suprir a demanda de explicação de eventos de grande magnitude, ou complexidade, de forma rápida.

Posteriormente, foram discutidas conceitos, definições e características como a questão do binômio imagem e texto. Em seguida tratou-se das proposições de Twyman (1979, 1985), que trouxe a discussão aspectos da linguagem visual e da linguagem auditiva a discussão, onde Miranda (2013) levantou a questão do áudio na infografia de notícias *online*.

Evidenciou-se também as características do uso da representação visual na cobertura jornalística de ciência e saúde, bem como o potencial da infografia para explicar estes assuntos.

Cabe ressaltar que dos estudos consultados poucos se aprofundam na questão da compreensão da infografia *online*. A exceção foi o trabalho de Schmitt (2006). Nele, a autora investiga o efeito da infografia na compreensão de matérias jornalísticas. Porém, o objetivo do estudo é avaliar as implicações da presença ou não da infografia acompanhando textos em sites de notícias.

De forma geral os pontos levantados suscitam que a infografia pode ser uma ferramenta útil para desembaraçar conceitos complexos e facilitar a compreensão possibilitando uma interpretação mais fiel do que se deseja comunicar por parte dos leitores. No capítulo a seguir são discutidas aspectos da animação e interação utilizados na infografia.

# Animação e interação na infografia digital

A animação geralmente é associada ao entretenimento, porém esta é apenas uma das suas possíveis aplicações. Na infografia digital a animação em conjunto com interação pode ser um recurso de auxílio às explicações.

A animação pode ser compreendida como uma representação visual simulada da movimento de imagens (MAYER e MORENO, 2002). Ou ainda, um tipo específico de visualização dinâmica, sequencial, na qual a cada cena percebe-se mudanças de estado em relação à cena anterior (BÉTRANCOURT & TVERSKY, 2000).

Já interação pode ser definida como a troca de informações entre o usuário e um sistema (PREECE et al. 2005) ou ainda a representação de uma ação significativa, representativa de mudança de estado da informação presente na tela (GOLFETTO; GONÇALVES, 2010).

Neste capítulo serão abordados aspectos gráficos e informacionais da animação e interação. Para tal, o capítulo foi estruturado da seguinte forma: (1) é apresentado um breve recorte sobre as utilizações da animação na infografia e como recurso de explicação; (2) são discutidas as características gerais da animação; em seguida (3) as características gráficas e informacionais da animação; (4) características gerais da interação na infografia; (5) e por fim aspectos da animação e interação observados em estudos empíricos que influenciam a compreensão.

## 3.1 O uso da animação na infografia

A animação é um recurso visual recorrente na infografia digital, em especial no ambiente web, comentado em diversos estudos (e.g. VELHO, 2007; TEIXEIRA e RINALDI, 2008; RODRIGUES, 2009; AMARAL, 2010). Neste ambiente a infografia se apresenta de

diferentes formas e nem sempre como auxílio para explicação da informação, como comenta Amaral (2010) em sua dissertação:

A infografia na web apresenta imagem em movimento, através de animações. Porém, em muitas situações, não poderíamos citar como exemplo de recurso que auxiliava o usuário a compreender a informação a partir das ações disponibilizadas pela animação, pois eram recursos completamente desnecessários, faziam apenas o papel decorativo. (AMARAL, 2010, p.94)

Para o autor utilizar a animação apenas com fins decorativos é subutilizar o potencial comunicativo da animação. Esta reflexão sobre é similar ao questionamento dos efeitos da animação como recurso na aprendizagem de conteúdos por imagem e texto, que tem sido objeto de pesquisa de psicólogos cognitivos, designers instrucionais e da informação, desde a década de 1980 (MAYER, 2005).

No contexto da aprendizagem a animação é utilizada para representar situações abstratas ou que não são facilmente vistas no dia a dia (e.g. fórmulas matemáticas ou movimento das moléculas) (AINSWORTH, 2008). Souza e Dyson (2008) em um estudo sobre a percepção dos usuários concluíram que os indivíduos percebem as animações como a forma mais confortável para receber de instruções de como realizar uma tarefa. Tal percepção, ou mesmo preferência por conteúdos animados em certo ponto pode ser motivada pelas características benéficas da animação (HÖFFLER & LEUTNER, 2007; AINSWORTH, 2008; SOUZA & DYSON, 2008), como:

- Facilitar a visualização e compreensão de processos/procedimentos (HÖFFLER & LEUTNER, 2007);
- Reduzir o esforço cognitivo empregado para o processamento da informação (SCHNOTZ & LOWE, 2008);
- Motivar o aprendizado (RIEBER, 1991; KIM et al., 2007).

Entretanto, as condições para que estas características ocorram são específicas e dependem de cada caso. O que dificulta generalizar a animação como a opção mais adequada de apresentação da informação (AINSWORTH, 2008). Sendo assim, alguns estudos sugerem que se obtém resultados mais satisfatórios quando observa-

se como e quando a animação promove uma melhor compreensão dos conteúdos (e.g. MAYER & MORENO, 2002; TVERSKY et al., 2002; AINSWORTH, 2008).

Lowe (2004) salienta que as animações demonstram movimento com maior clareza se comparadas às imagens estáticas onde a sensação de movimento é apenas sugerida. Miranda (2013) em sua dissertação elaborou o quadro 3.1 no qual elenca os principais enunciados encontrados na literatura sobre a conceituação da animação, reproduzido a seguir (Quadro 3.1).

<b>Referência</b>	<b>Conceituação de animação</b>	<b>Conceitos relevantes</b>
SOUZA; DYSON, 2008, p. 7	Uma sucessiva apresentação de múltiplas imagens que dão a ilusão de movimento.	Múltiplas <b>imagens</b> ; ilusão de <b>movimento</b> ; sucessiva apresentação.
MAYER; MORENO, 2002, p. 88	Movimento simulado de imagens representando movimento de objetos desenhados (ou simulados).	<b>Imagens</b> ; <b>movimento</b> simulado.
BAECKER; SMALL, 1990, p. 251	Demonstração visual dinâmica, forma e estrutura evoluindo através do movimento ao longo do tempo.	Demonstração <b>visual</b> ; forma; estrutura; <b>movimento</b> ; evolução; <b>tempo</b> .
LOWE; SCHNOTZ, 2007, p. 304	Exibição pictórica que muda sua estrutura ou outras propriedades ao longo do tempo e que desencadeia a percepção de uma mudança contínua.	Exibição <b>pictórica</b> ; estrutura; percepção de <b>mudança</b> contínua; <b>tempo</b> .
ROBERTSON et al., 2008, p. 4	Uma mudança de alguma representação visual ao longo do tempo.	<b>Representação visual</b> ; <b>mudança</b> ; <b>tempo</b> .

**Quadro 3.1:** Conceituações de animação encontradas na literatura.

Fonte: Miranda, 2013.

Miranda (2013) verificou que a ideia de **movimento** ou **mudança de estado** dos elementos visuais da animação é recorrente na literatura, outro aspecto considerado relevante é a percepção da **passagem do tempo** (LOWE; SCHNOTZ, 2007; ROBERTSON et al., 2008). Ao considerar os termos recorrentes nas definições encontradas Miranda (2013) delimita animação como:

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. (MIRANDA, 2013, pg. 43)

O autor enfatiza que as mudanças da imagem são simuladas pela percepção do observador, o que vai de encontro as proposições de Lowe (2004) o qual defende que a animação é percebida através das mudanças ocorridas nos atributos gráficos (e.g. cor, tamanho, textura, entre outros), de posição espacial ou na inclusão/exclusão de objetos na cena, com o decorrer do tempo. Estas características gráficas da animação serão tratadas juntamente com os aspectos informacionais no tópico a seguir.

### **3.2 Características funcionais, gráficas e informacionais da animação**

Weiss et al. (2002) propõe algumas recomendações para o desenvolvimento de animações explicativas mais eficazes. Apesar das diretrizes para a produção de animações não ser o foco desta dissertação julgou-se pertinente a noção que os autores propõe de **natureza da animação**.

A natureza de uma animação é o conjunto características e finalidades da animação, e podem ser descritos a partir de três aspectos: (1) relação entre a animação e a imagem estática; (2) finalidades da animação; e (3) a natureza física da animação.

A relação entre animação e imagem estática diz respeito a ressalva que os autores fazem a estudos que consideram as mesmas bases teóricas da imagem estática no estudo da animação. Para os autores determinados aspectos dinâmicos da animação tem diferenças consideráveis e devem ser observados de modo particular.

Já as finalidades ou propósitos da utilização da animação também devem ser levados em consideração, para atender estas finalidades os autores classificam cinco funções da animação:

- 1) função decorativa**, tornar a instrução atrativa para os indivíduos. Para os autores essa propriedade acrescenta muito pouco ao aprendizado e é criticada por permitir a distração do aprendiz e o desvio de atenção da atividade de aprender;

- 2) **função atrativa de atenção**, a animação ao ser utilizada deve chamar a atenção para o foco da instrução, bem como para pontos importantes. Porém, excesso da utilização de conteúdos animados na intenção de atrair a atenção do aprendiz pode não ser benéfico;
- 3) **função motivacional**, trazer feedbacks atrativos que motivem positivamente o usuário e que o envolva na atividade;
- 4) **função de apresentação**, um dos usos mais recorrentes da animação é como parte da estratégia de apresentação. Segundo os autores a relação entre estática e dinâmica na animação pode melhorar a retenção de informações e também complementar o texto ao mostrar conceitos abstratos, regras ou etapas de procedimentos de maneira mais explícita do que outros meios;
- 5) **função de elucidação**, está diretamente ligada a função de apresentação ao permitir uma compreensão conceitual sem adicionar uma nova informação para explicar este conceito que é esclarecido por meio de relações entre significados visuais.

Por último os autores ressaltam a natureza física da animação onde devem ser consideradas características como cores, densidade de pixels, tamanho e grau de realismo devem ser levados em consideração. A natureza física da animação se divide em: **superfície estrutural** e **o nível de fidelidade**.

Para os autores a superfície estrutural deve considerar aspectos contextuais, tais como parâmetros sociais ou culturais pré-estabelecidos. Já a fidelidade da animação se divide em: fidelidade física ou funcional. A fidelidade física se manifesta ao produzir uma animação que remonta algo muito próximo da realidade. A fidelidade funcional ocorre quando a animação busca mostrar um comportamento do mundo real, o que geralmente não necessita um nível de realismo tão rebuscado.

A questão da fidelidade à informação que se deseja transmitir na animação também aparece nos estudos de Tversky et al. (2002) que propõe os princípios da **congruência** e da **apreensão** na intenção de tornar a animação mais compreensível e perceptível. O princípio da congruência diz que a animação deve ter uma correspondência natural entre a mudança através do tempo e a essência da informação que deseja transmitir, já o princípio da apreensão trata da utilização de auxílios visuais (e.g. setas) para reforçar as mudanças ocorridas na animação.

Quanto à representação gráfica da animação, no campo da aprendizagem estudos como o de Lowe e Schnotz (2007) defendem que a técnica de representação empregada não impacta psicologicamente o espectador. Porém, estudos da área do design instrucional indicam o contrário (e.g. ASHWIN, 1979; FRASCARA, 1984; GOLDSMITH, 1984; SPINILLO, 2002) e atentam que o estilo visual da representação impacta na percepção e compreensão da animação por parte do público.

Características gráficas-informacionais da animação foram abordadas por Spinillo et al. (2010) em seu estudo sobre instruções animadas. Os autores classificaram aspectos gráficos da animação a partir das técnicas de produção, como o 2D, 3D, vídeo ou fotografia.

As representações 2D e 3D geralmente são produzidas em computador, já as imagens animadas baseadas em fotografia recorrem as técnicas de *stop-motion* e as em vídeo através de *video-based animation*.

Os autores também fazem relação da animação com o cinema, já que nas animações são encontradas características como:

- Movimentos de câmera, que podem simular o movimento trajetória da câmera em relação à cena (e.g. panorâmica, *travelling*, *zoom in* e *zoom out*);
- Transição de cenas com a intenção de suavizar a transição entre as imagens (e.g. *fade in/fade out*) ou o corte seco com a transição brusca de cenas;
- Planos de enquadramento (e.g. plano geral, próximo e

close) onde é possível simular a aproximação do observador.

- Efeitos técnicos para destacar ou revelar algum detalhe na imagem (e.g. transparência, *highlight* e lupa).

Além das técnicas de representação gráfica, características como o uso de elementos pictóricos, verbais e esquemáticos também podem influenciar a percepção e a compreensão do material pelo público (SPINILLO et al. 2010). Sendo assim, os autores ressaltam que para uma comunicação satisfatória, também deve-se considerar aspectos informacionais e da relação texto e imagem.

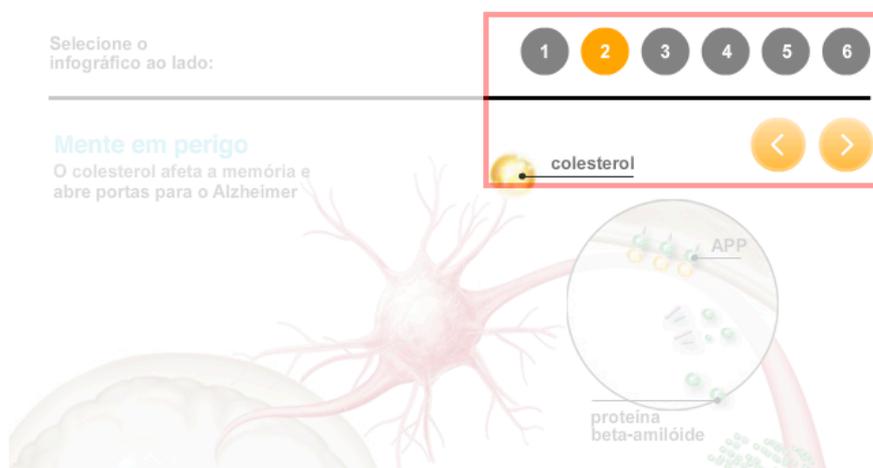
### 3.3 O uso da interação na infografia

Nas infografias online e interfaces em geral os elementos gráficos onde ocorrem as interações são denominados como **objetos de interação** (CYBIS et al., 2007). Miranda (2012) apresenta alguns objetos de interação que geralmente são encontrados na infografia digital:

#### Controles de narrativa linear

Compostos por botões de avançar (próximo), retroceder (anterior) e escolhas de cenas nas infografias segmentadas, é considerada uma das formas mais simples de interação entre o leitor e a infografia (CAIRO, 2008), como pode ser visto na figura 3.1 os números permitem o leitor ir para etapas distintas da infografia e também há a opção de seguir a sequência pré-determinada através das setas.

**Figura 3.1** – Detalhe de controles de narrativa linear em uma infografia digital  
 Fonte: <http://goo.gl/gPEM6> © Todos os direitos reservados a Revista Saúde – Grupo Abril.



## Controles de seleção de conteúdo

Estes geralmente se apresentam como barras de menu (CYBIS et al., 2007), formados por botões, abas e *links*. Seu funcionamento é similar aos controles de narrativa linear, porém não há sequencia ordenada entre os segmentos da infografia, como na figura 3.2.

**Figura 3.2** – Detalhe de controles de seleção de conteúdo em uma infografia digital

Fonte: <http://goo.gl/WOlkr>  
© Todos os direitos reservados a IG



## Controles de andamento

São os controles encontrados em reprodutores de vídeos e animações (e.g. Youtube, Quick Time, VLC entre outros) (SOUZA, 2008). Geralmente são compostos de botões de *play/pause*; barra de controle; botões de avançar/retroceder; e controles de áudio, como nível de volume e possibilidade de desabilitar o som, como no exemplo apresentado na figura 3.3.

**Figura 3.3** – Detalhe do controle de andamento em um elemento de uma infografia digital

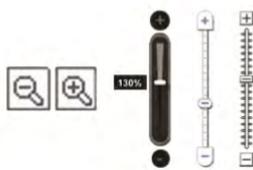
Fonte: <http://goo.gl/rEHZe>  
© Todos os direitos reservados a IG



## Barra de Rolagem

Neste item Miranda (2012) apresenta a questão recorrente na literatura de muitas vezes não considerarem a barra de rolagem por esta ser utilizada em não só na infografia como também no navegador utilizado para acessar a infografia. Todavia, autores como Souza (2008) e Spence (2007) ressaltam que a barra de rolagem pode desorientar o usuário, além de fazer com que o mesmo tenha que se recordar da maior parte do conteúdo que está oculto. A figura 3.4 demonstra o detalhe de uma barra de rolagem em uma infografia.

**Figura 3.4** – Detalhe da barra de rolagem em uma infografia digital  
 Fonte: <http://goo.gl/AQ41G>  
 © Todos os direitos reservados a NY Times



**Figura 3.5** – Exemplos de controle de zoom  
 Fonte: Miranda (2012)

## Controles de Zoom

O princípio do zoom consiste em ampliar ou diminuir determinado ponto de uma imagem, sendo que esta visualização é restrita aos limites de um *frame* que tem tamanho fixo (SPENCE, 2007). Este tipo de controle é frequentemente utilizado em mapas e se apresenta por meio de botões de + e -, lupas de aumento, ou barras de controle como pode ser visto na figura 3.5.

## Objetos Sensíveis

*Objetos sensíveis ao passar do mouse (mouse hover)* – são objetos gráficos que apresentam mudanças perceptíveis na interface ao posicionar o cursor do mouse sobre eles. Na figura 3.6 tem-se um

exemplo no qual ao passar o mouse sobre os elementos marcados com um círculo desencadeia uma ação na qual se abre um box e uma nova imagem.

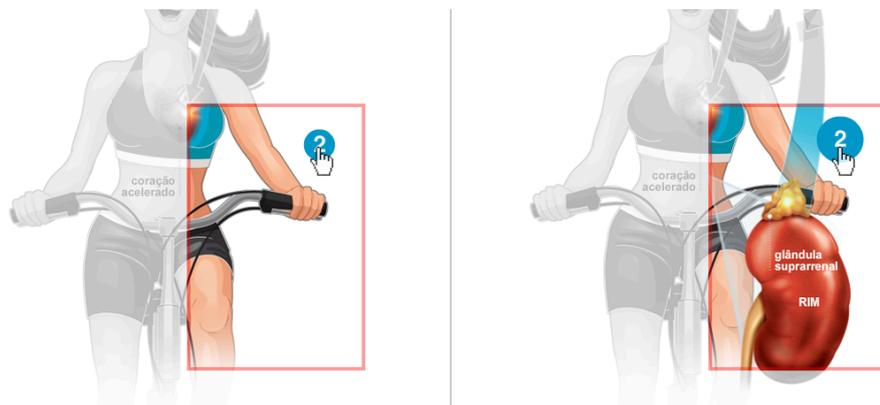


**Figura 3.6** – Exemplo em sequência de ações ocorridas ao passar do mouse  
 Fonte: <http://goo.gl/CHsN2> © Todos direitos a Zero Hora – Grupo RBS

*Objetos Clicáveis (mouse click)* – são similares aos objetos sensíveis ao passar do mouse, porém as mudanças na interface se tornam perceptíveis apenas ao clique, como no exemplo apresentado na figura 3.7.

*Objetos Manipuláveis (mouse drag)* – a ação do mouse possibilita a alteração de atributos como posição ou tamanho. Como por exemplo, mover ou arrastar um objeto gráfico com o mouse para visualizar diferentes vistas deste objeto.

**Figura 3.7** – Exemplo em sequência de ações ocorridas ao clique do mouse  
 Fonte: <http://goo.gl/zbPXQ> © Todos direitos a Revista Saúde – Grupo Abril



### **3.4 Aspectos da animação e interação que influenciam a compreensão**

A animação e interação impactam positivamente sobre a preferência dos usuários, como visto no trabalho de Spinillo et al. (2010) no qual havia uma expectativa por parte dos usuários que houvesse alguma interação na instrução animada. Os trabalhos de Souza e Dyson (2008) e Pottes (2012) indicam que a presença de interação permite o usuário questionar a animação ao parar, inspecionar e re-inspecionar, mostrou-se benéfica e encarada positivamente pelos usuários.

A literatura no geral indica como benéfica o uso de interação e animação (WEISS, 2002; TVERSKY et al., 2002; SCHWAN & RIEMPP, 2004). Tversky et al. (2002) ressaltam que os recursos interativos podem ampliar o poder de comunicação da animação, tornando-a ainda mais suscetível a compreensão. Pois, permitem o indivíduo superar dificuldades de percepção e compreensão, oferecendo a possibilidade de parar, começar, rever, analisar e focar em determinadas partes (TVERSKY et al. 2002).

Porém, em situações específicas a interação pode não ser benéfica como auxílio para a compreensão de conteúdos. Como no caso de aprendizes inexperientes (LOWE, 2004) e quando se oferece controles de tempo e vistas (MEYER; RASCH & SCHNOTZ, 2010). Lowe (2004) indica que os aprendizes inexperientes, por não ter domínio do assunto, não sabem qual o momento propício para parar e questionar a animação de maneira que contribua para o processamento desta informação.

Quando se adiciona controles, parte importante da responsabilidade do aprendizado de certo conteúdo é transferido ao usuário (HANNAFIN e PECK, 1988), que pode editar este conteúdo para atender as suas próprias necessidades cognitivas (SCHWAN & RIEMPP, 2004).

No entanto, estudos como os de Lowe (2004) atentam que a interação pode tornar a atividade mais complexa ao aumentar o número de atividades que devem ser planejadas e lembradas pelo usuário. Neste sentido Hollender et al. (2010) indica que a carga

cognitiva acarretada por essa complexidade pode ser amenizada se houver um bom planejamento destas interações.

O quadro 3.2 relaciona os autores, os aspectos observados em seus estudos e os aspectos que foram identificados como influenciados pela animação e interação na literatura.

<b>Autores</b>	<b>Aspectos Observados</b>	<b>Aspectos influenciados</b>
Pottes (2012)	A influência que a flexibilidade de interação gera na visualização da informação e realização da tarefa	Os mecanismos de interação podem evitar que os usuários cometam erros, já que existe a possibilidade de retornar às etapas da informação que deixaram dúvidas
Spinillo et al. (2010)	Compreensão de uma instrução visual animada variando em tempo de apresentação dos passos	Expectativa por parte dos participantes de que a interface permitisse interação
Souza e Dyson (2008)	Flexibilidade da interação frente a percepção dos usuários	Instruções animadas com diferentes níveis de interação são bem vindas por grande parte dos usuários
Meyer; Rasch e Schnotz (2010)	Efeitos do controle da velocidade da animação no aprendizado	A interação não é necessariamente benéfica quando permite o usuário mudar vistas e velocidade da animação pois eles podem perder informações importantes só observadas em determinada vista a determinada velocidade.
Lowe (2004)	De que maneira aprendizes inexperientes questionam as animações por meio da interação	A simples presença de interação pode não ser benéfica em ajudar os aprendizes novatos a extrair informações relevantes já que estes não sabem quais são informações fundamentais as quais eles tem que questionar
Schwan; Riempp (2004)	Se a visualização dinâmica pode ganhar algum efeito adicional ao ser combinada com interação	Apresentações dinâmicas acrescidas de interação podem acelerar o processo de aquisição do conhecimento

**Quadro 3.2:** Relação de aspectos observados x aspectos influenciados encontrados nos estudos

### **3.5 Sumarização e desdobramentos**

Neste capítulo em um primeiro momento foram discutidos aspectos do uso da animação na infografia e como recurso de auxílio a explicação.

Posteriormente foram apresentadas características funcionais, gráficas e informacionais da animação, onde foram apresentadas as finalidades da animação, explorados no trabalho de Weiss et al. (2002) bem como aspectos gráficos explorados no trabalho de Spinillo et al. (2010).

Também foram apresentadas características do uso da interação na infografia elencadas por Miranda (2012; 2013).

Por fim, foram observados em estudos empíricos aspectos da influenciados pela interação e animação.

No próximo capítulo serão trazidas discussões a respeito o impacto do uso de textos e imagens na compreensão, se apoiando na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia de Richard E. Mayer.

# **A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia: suas bases e aplicações em infográficos animados e interativos**

Neste capítulo são discutidos aspectos relativos ao aprendizado de conteúdos representados por imagem e texto, tendo como base as proposições da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) de Mayer (1997; 2005). Esta teoria é fundamentada em princípios da psicologia cognitiva, os quais permitem identificar processos envolvidos na compreensão de conteúdos (e.g. BADDELEY & HITCH, 1974; BADDELEY, 1999 ; PAIVIO, 1986; SWELLER, 1988; WITTROCK, 1989; MAYER, 1996). Cabe neste momento delimitar que compreensão neste trabalho é entendido como a capacidade de um indivíduo construir um conhecimento coerente da realidade. O capítulo está dividido da seguinte maneira, primeiro será apresentado um panorama geral sobre os estudos que fundamentaram a TCAM, para então discutir a teoria, e por último serão abordadas relações da TCAM com a infografia.

## **4.1 Contextualização da TCAM**

### **4.1.1 A abordagem construtiva do conhecimento**

A Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia (TCAM) foi inicialmente proposta pelo psicólogo cognitivo Richard E. Mayer (1997). Em seu texto “*Multimedia Learning: Are we asking the right questions*” o autor através de uma vasta revisão bibliográfica confrontada com testes empíricos questionava a abordagem da

maioria dos estudos sobre aprendizado da época. Os quais se preocupavam em investigar a performance de um meio em relação ao outro (i.e. livros vs. computadores).

Esta perspectiva de pesquisa evidenciava o pensamento de que o conhecimento era adquirido, e que a performance de aprendizado estava diretamente ligada ao material. Ou seja, era uma ideia de aprendizado passivo, onde o aluno apenas recebia as informações. Porém, para Mayer a maneira que estava sendo conduzida este tipo de pesquisa trazia poucas contribuições. As diferenças entre os conteúdos apresentados nos dois meios eram gritantes o que não permitia uma comparação.

O autor comenta que a noção de aprendizado passivo foi substituída no final da década de 1990 pela visão de que o conhecimento é construído pelo aprendiz, envolvendo processamento mental e o conhecimento prévio. Esta nova perspectiva permitiu compreender que os meios e métodos são facilitadores de construção de conhecimento e que neste ponto as questões pertinentes para estudo são: quando, de que maneira, para quem e como é apresentada a informação para promover a construção do conhecimento. Neste sentido, Mayer (2005) se propôs a investigar os efeitos do aprendizado multimídia, que trazem aspectos do uso de explicações verbais e visuais em conjunto no aprendizado.

É importante ressaltar que o termo multimídia, usualmente utilizado para se referir ao uso conjunto de diversas mídias (e.g. vídeo, música, animação e etc.) para Mayer refere-se ao uso conjunto de diferentes modos de apresentação e recepção da informação. Como por exemplo, uma informação que é apresentada simultaneamente em sua forma verbal ( e.g. narração ou texto escrito) e visual (e.g. vídeos, fotos, animações ou ilustrações) e que é recebida também simultaneamente pelos canais auditivo e visual (MAYER, 2005).

### **4.1.2 Bases da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia**

Como visto anteriormente o trabalho de Mayer parte de uma extensa e profunda revisão de literatura. Isto é verificado no diálogo que o autor estabelece entre os estudos que fundamentam a TCAM. A teoria reúne conceitos dos seguintes estudos: Teoria do Código Duplo de Paivio (1986), a Teoria da Carga Cognitiva de Sweller (1998), o modelo da memória de trabalho de Baddeley (1974, 1986, 1999), a Teoria do Aprendizado Generativo de Wittrock (1974) e o modelo SOI (Selecionar, Organizar e Integrar) desenvolvido pelo próprio Mayer (1996).

Estes estudos em sua maioria buscavam explicações para o funcionamento do processo cognitivo envolvido na recepção, armazenamento e processamento de informações. Ao concatenar estes conceitos Mayer estabelece três proposições: (1) Informações visuais e verbais são processadas em canais diferentes; (2) cada canal tem uma capacidade limitada de processamento da informação; e (3) o processamento da informação em diferentes canais promove ativamente a construção de representações mentais coerentes com a realidade.

Como pode ser visto na figura 4.1 a primeira proposição de Mayer incorpora conceitos do estudo de Baddeley e Hitch (1974) sobre o funcionamento da memória de trabalho<sup>5</sup> ou memória corrente. Isto contribuiu para a noção de que a memória de trabalho processa informações visuais e auditivas separadamente. Neste aspecto, o autor faz uma conexão deste trabalho com o estudo de Paivio (1986) que também abordava o pressuposto de existir um processamento individual para tipos diferentes de informações na memória de trabalho.

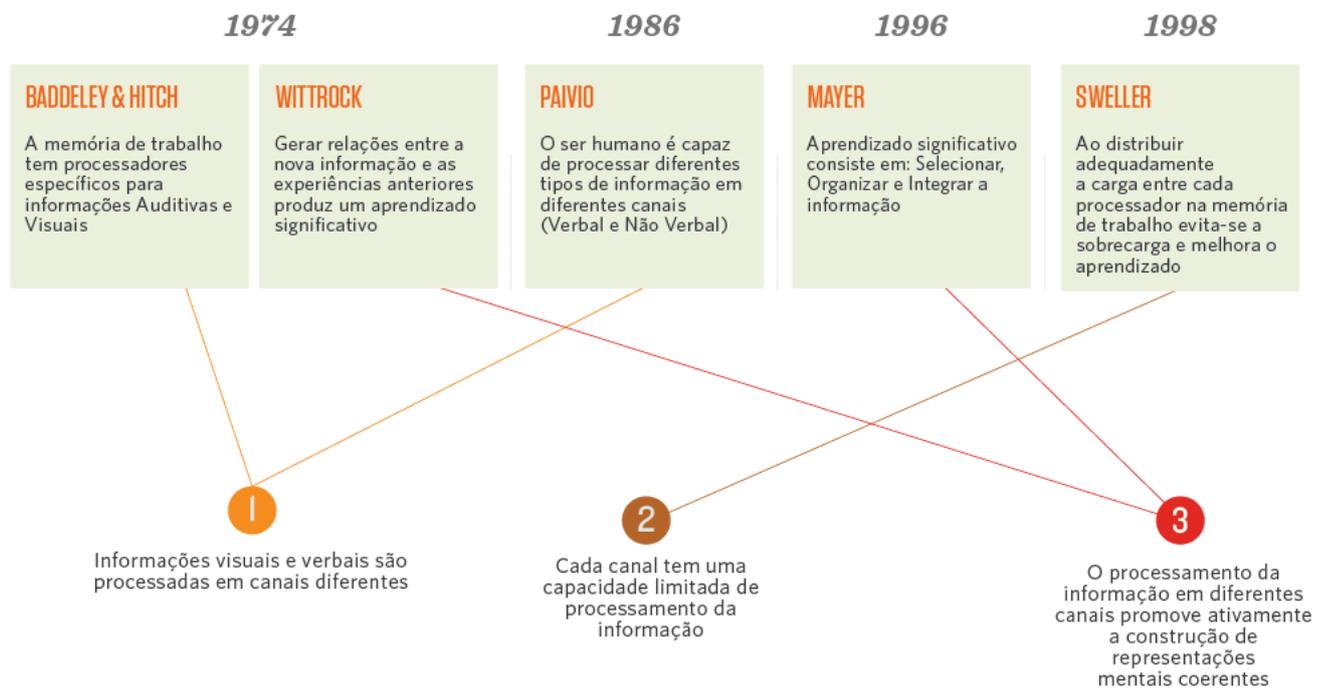
Já a segunda proposição se apoia nos estudos realizados por John Sweller sobre a carga cognitiva na memória de trabalho. Que contribui com a noção da limitação dos canais de informação.

---

<sup>5</sup> O termo memória de trabalho se refere ao mecanismo cognitivo, dinâmico de síntese ativa, que transforma, retém e armazena temporariamente informações (MATLIN, 2004)

E por último, a terceira proposição o autor combina as proposições de Wittrock (1974) sobre a geração de conhecimento ativo com um estudo do próprio Mayer (1996) chamado SOI (Selecionar, Organizar e Integrar). Estes estudos contribuíram ao indicar que o processamento ativo da informação em cada canal possibilita uma representação da realidade mais coerente.

Estas proposições reforçam que o uso de imagens e palavras em conjunto promovem um conhecimento mais profundo nos aprendizes, o que o autor chama de o princípio multimídia.



**Figura 4.1** – Relação das teorias com as proposições levantadas por Mayer na TCAM.  
Fonte: *Elaboração Própria*

Maiores discussões a respeito da contribuição de cada estudo para a TCAM serão discutidas nos tópicos a seguir.

#### 4.1.2.1 O pressuposto do Código Duplo

O modelo da memória de trabalho de Baddeley e Hitch (1974) propõe que a memória de trabalho é composta por dois subsistemas escravos: o **bloco de notas visuo-espacial** e o **ciclo auditivo**, responsáveis pelo tratamento de informações a curto prazo. Estes por sua vez são controlados por uma **central executiva** responsável por focar atenção, coordenar os subsistemas e integrar as informações.

Estes subsistemas tem habilidades específicas. O bloco de notas visuo-espacial trata das informações visuais (e.g. cores, objetos e formas) e espaciais (e.g. localização no espaço, relação de profundidade e etc.) E o ciclo auditivo trata de informações sonoras, mais especificamente das ligadas à linguagem, como a fala.

Na Figura 4.2 pode ser visto uma representação gráfica do modelo proposto inicialmente por Baddeley e Hitch (1974). Este modelo evidencia como os dois subsistemas se relacionam com a central executiva. No caso, o bloco de notas visuo-espacial recebe e envia informações visuais e espaciais.

Um dos exemplos de funcionamento do bloco de notas visuo espacial é quando se recebe a informação de como se faz para chegar em determinado local. O subsistema criará uma imagem mental do caminho a ser percorrido e esta imagem será mantida na memória para ser consultada pela central executiva.

Já um exemplo do funcionamento do ciclo auditivo é repetir diversas vezes um número de telefone para memorizá-lo. O subsistema gera um *loop* ao enviar a informação do número e ao recebe-la novamente. Isto a mantém ativa na memória.



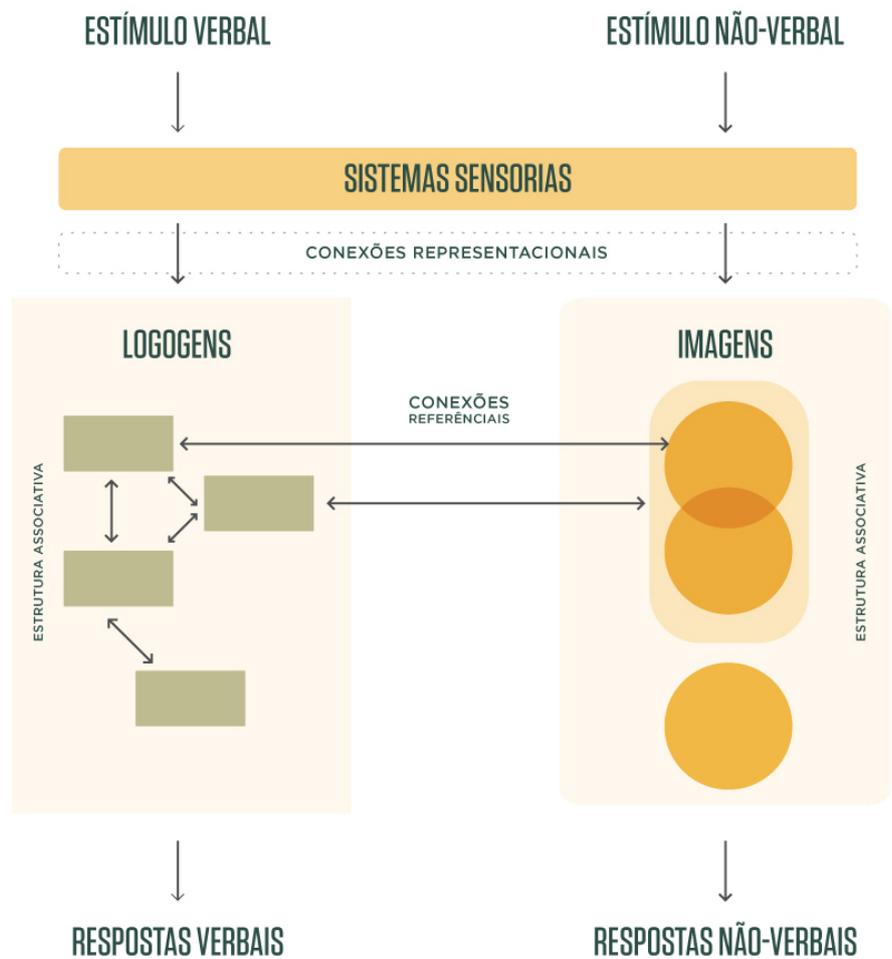
**Figura 4.2** – Esquema de funcionamento da memória de trabalho proposto por Baddeley e Hitch  
Fonte: Reprodução baseada em Baddeley & Hitch (1974)

A principal contribuição de Baddeley e Hitch (1974) para a TCAM é a noção de que são dados tratamentos distintos para informações visuais e sonoras. Em uma perspectiva similar Paivio (1986) propõe a Teoria do Código Duplo, que observa como a informação é recebida, selecionada e processada.

Para Paivio (1986) as informações são recebidas pelos sistemas sensoriais (e.g. olhos e ouvidos) de acordo com a característica do estímulo (i.e. verbal e não-verbal). Em seguida, por meio de conexões representacionais, são selecionadas de acordo com suas características. Onde as informações que tratam da linguagem são geralmente processadas no *logogens*. Que tem uma habilidade maior em estruturar e fazer conexões entre conceitos concretos. As informações não-verbais são processadas no *imagens*, que por sua vez tem mais habilidade em processar objetos e eventos, e conceitos mais abstratos.

Dentro do sistema estas informações podem sofrer conexões referenciais, onde um processador ajuda o outro a processar determinada informação. Por exemplo, o *logogens* pode recorrer ao *imagens* para interpretar uma palavra abstrata, já que este tem mais habilidade com abstrações e o contrário também ocorre. Em situações onde o *imagens* tem que lidar com informações relativas a linguagem, este então recorre ao *logogens* para processar a informação. Ao fim do processamento se tem respostas verbais e não verbais. Este processo pode ser melhor visualizado na figura 4.3.

**Figura 4.3** – Representação esquemática da teoria do código duplo de Paivio (1986)  
 Fonte: Reprodução baseada em Paivio (1986)



Mayer (2005) ao relacionar as proposições de Paivio com Baddeley e Hitch coloca que principal diferença destes estudos está no modo em que os autores compreende que a informação entra na memória de trabalho.

Enquanto Paivio considera os **modos de apresentação** da informação, ao levar em conta os estímulos verbais e não verbais. Baddeley e Hitch focam em quais sistemas sensoriais fisiológicos do indivíduo são estimulados pela informação, no caso o sistema visual e o sistema auditivo, o que é conhecido como **modalidade sensorial**.

No quadro 4.1 são comparadas as diferenças entre as abordagens. Para colocar os dois autores em um mesmo patamar de discussão Mayer (2005) interpreta a teoria de Paivio (1986) sob a ótica da **modalidade sensorial**. Que é a abordagem recorrente em outros estudos que fundamentam a TCAM.

Desta forma, o autor traz para a TCAM o conceito de que ocorrem interações entre os dois sistemas processadores (o *logogens* e o *imagens*). Isto é, um sistema recorre a informações do outro durante o processamento, o que Paivio (1986) denomina de **conexões referenciais**.

		Baddeley & Hitch (1974)		Paivio (1986)	
		Modalidade Sensorial		Modo de Apresentação	
		Visual	Auditiva	Não Verbal	Verbal
Textos	Textos impressos ou em tela	•			•
	Textos narrados		•		•
Imagens e sons	Fotografias, imagens animadas e vídeos	•		•	
	Músicas e efeitos sonoros		•	•	

Quadro 4.1 – Comparativo entre as modalidades de abordagem da teoria do código duplo

#### 4.1.2.2 A capacidade limitada do processamento humano

Na literatura sobre aprendizagem cognitiva é difundido o conceito de que o ser humano possui uma memória de trabalho com capacidade limitada, a qual pode ser sobrecarregada facilmente (e.g. MILLER, 1956; BADDELEY & HITCH, 1974; SWELLER, 1988; MAYER, 1997). Esta peculiaridade da memória de trabalho afeta a aprendizagem, uma vez que a memória de trabalho é um componente imprescindível em qualquer atividade cognitiva consciente (HOLLENDER et al., 2010).

Neste sentido, a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) busca lidar com esta capacidade reduzida e distribuir adequadamente os recursos cognitivos afim de promover o aprendizado. O estudo clássico de Miller (1956) “O número mágico sete, mais ou menos dois: Alguns

*limites da nossa capacidade de processar informação*” foi um dos pioneiros em sugerir as limitações da capacidade da memória de trabalho. Esta discussão foi ampliada nos estudos posteriores que buscaram detalhar o funcionamento da memória como o de Baddeley e Hitch (1974) citado anteriormente.

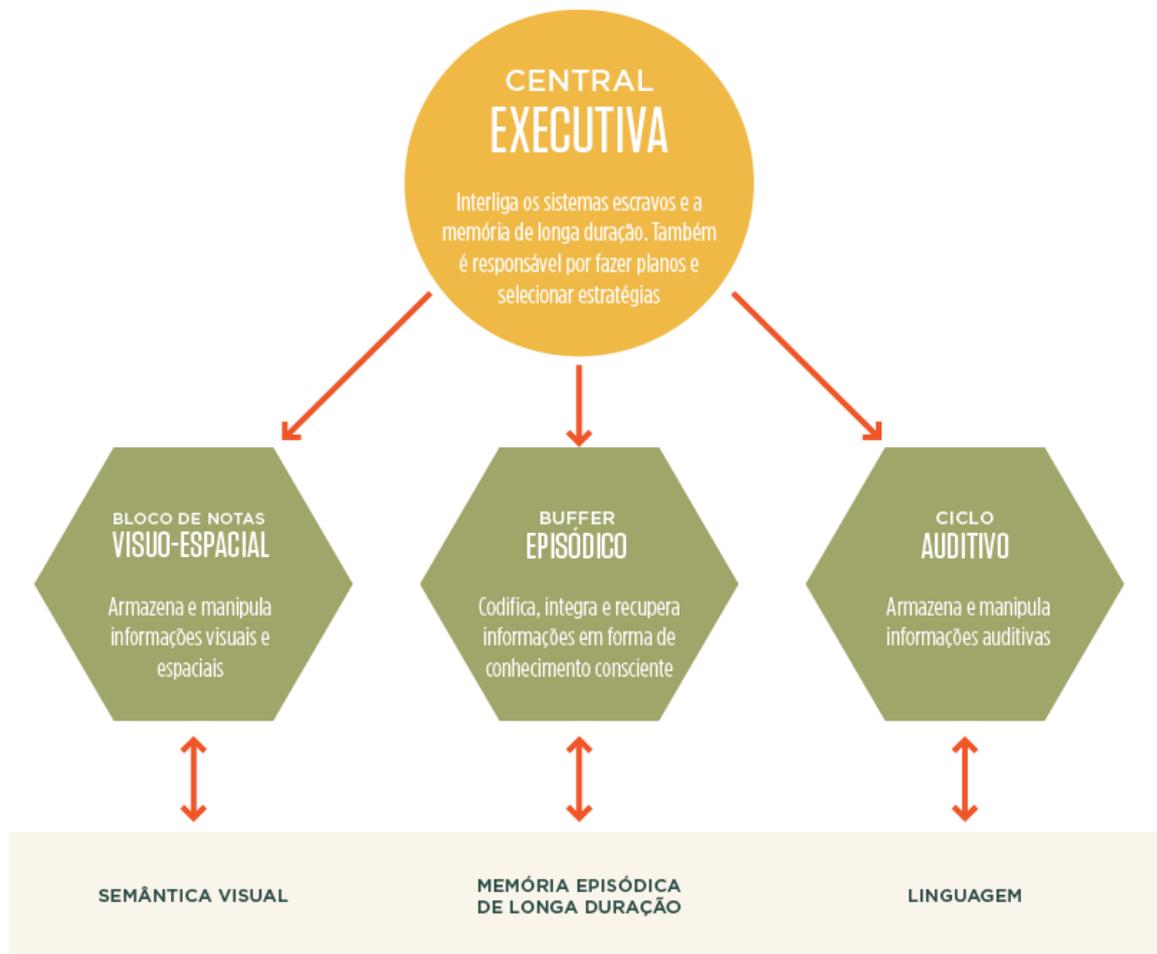
Ao retomar o modelo da memória de Baddeley, tem-se o bloco de notas visuo-espacial e o ciclo auditivo como subsistemas escravos de uma central executiva, responsável por coordenar o processamento das informações. Todavia, em estudos posteriores Baddeley acrescenta o buffer episódico (BADDELEY, 1999), como pode ser visto na atualização do modelo na figura 4.4. Este buffer se relaciona diretamente com a memória episódica de longa duração, uma estrutura complexa, persistente e de grande capacidade na qual são acrescentadas continuamente informações coletadas pelo indivíduo durante a vida.

No modelo também foi acrescentado e a noção de que há uma relação entre os códigos verbais e visuais, como Paivio (1986) já tratava em seu estudo. Porém, nesta revisão de seu modelo Baddeley compreende que os códigos verbais e visuais também se relacionam com a memória episódica de longa duração.

Estes subsistemas (i.e. bloco de notas visuo espacial, buffer episódico e ciclo auditivo) tem uma capacidade limitada de processar informações ao mesmo tempo.

Por exemplo, se um material apresentar uma informação simultaneamente em imagens e texto escrito ambos serão processados no canal visual. O que provavelmente trará uma carga de processamento maior a memória de trabalho. No entanto, se apresentar o texto como narração, as imagens e texto serão processados em canais separados otimizando o uso da capacidade de processamento da memória de trabalho.

Estratégias para otimizar o uso da memória de trabalho como esta são a base conceitual da teoria de Jhon Sweller (1998, 2003). A TCC é definida como um conjunto universal de princípios que resultam em um ambiente de aprendizagem eficiente e que por consequência promove um aumento na capacidade do processo de cognição humana (SWELLER, 2003).



**Figura 4.4** - Modelo da memória de trabalho revisado por Baddeley (1999)  
 Fonte: Adaptado de Baddeley (1999)

A TCC busca promover estruturas de aprendizagem que envolvam a memória de longa duração. Por meio da construção e automatização de estruturas mentais que permitem generalizar determinados aspectos. Os quais podem ser utilizados para compreender informações futuras ou automatizar ações (e.g. trocar de marchas enquanto dirige), funcionando como atalhos cognitivos. Estas estruturas para a psicologia cognitiva são denominadas **modelos mentais**.

Porém, as informações só podem ser armazenadas na memória de longa duração após serem processadas pela memória de trabalho, o que impõe uma carga cognitiva a memória de trabalho, que é dividido em três tipos de carga (SWELLER et al., 1998).

### **Carga intrínseca**

É a carga relativa a complexidade do material de suporte da informação. Quanto mais complexo o material maior será a carga. Porém, o julgamento de quão complexo é o material está ligado diretamente ao conhecimento prévio do aprendiz. Aprendizes familiarizados com determinados materiais podem ter uma carga intrínseca menor do que os inexperientes.

A complexidade do material se dá no nível de relação entre os elementos do material, o que para Sweller et al. (1998) é denominado de interatividade. Cabe ressaltar aqui que o termo interatividade utilizado pelo autor se refere as relações entre os elementos do material e não das interações do usuário com o material.

Posto isto, é possível considerar uma atividade como aprender notas musicais em um violão uma atividade de baixa interatividade, uma vez que a relação das notas, que são os componentes do que se deseja apreender, é pequena, sendo possível aprender uma nota separada da outra.

Esta atividade por consequência tem uma baixa carga intrínseca. Já, aprender a tocar uma música no violão pode ser considerada uma atividade de alta interatividade, por que envolve a relação entre diversos componentes como: noções de ritmo, conhecimento das notas musicais e de acordes, acarretando em uma alta carga intrínseca, dada a grande quantidade de relações.

### **Carga irrelevante**

É gerada por atividades mentais que não estão diretamente ligadas ao aprendizado, mas que exigem capacidade de processamento da memória de trabalho. Por exemplo, informações apresentadas parte em um diagrama e parte em um texto, para ser compreendidas precisam ser integradas mentalmente, esta atividade acarreta em uma alta carga irrelevante.

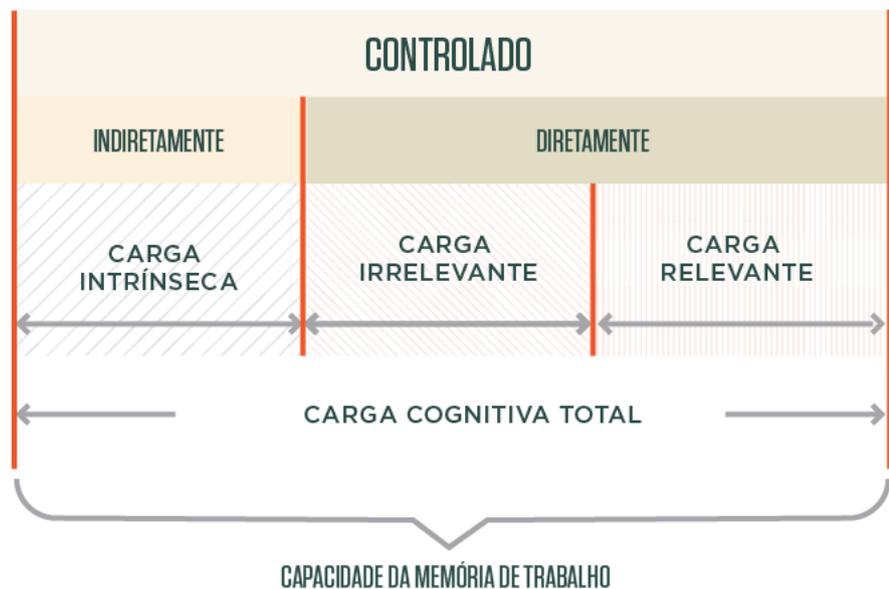
### **Carga relevante**

A terceira carga, é o objetivo do aprendizado significativo, ela resulta do processo ativo de construção de modelos mentais.

As cargas tem um funcionamento particular entre si, dadas suas características. Por exemplo, a carga intrínseca não pode ser influenciada diretamente, uma vez que a mesma só pode ser definida ao relacionar o nível de experiência individual de cada aprendiz com o material (SWELLER et al., 1998).

Porém, ao alterar a maneira como é apresentado este material é possível reduzir a carga irrelevante, que por consequência libera recursos de memória os quais podem ser empregados para o processamento da carga relevante. Todavia, deve-se tomar cuidado para que estas manipulações das cargas não extrapolem a capacidade cognitiva do indivíduo como visto na figura 4.5.

**Figura 4.5** – Relação das cargas cognitivas e a capacidade total da memória de trabalho  
 Fonte: Elaboração Própria



Estas limitações da memória de trabalho forçam o sistema cognitivo dos indivíduos a tomar decisões sobre quais partes da informação vão prestar atenção, em que grau devem ser construídas relações entre as partes selecionadas e quais conexões serão feitas com o conhecimento prévio.

Neste sentido estratégias conscientes e objetivas do indivíduo sobre o uso da sua própria cognição, conhecidas como estratégias metacognitivas, ajudam o indivíduo a alocar, monitorar coordenar e

ajustar estas limitações cognitivas, tornando os indivíduos conscientes da sua compreensão da informação.

Mayer (2005) ao abordar TCC em sua teoria considera que a memória de trabalho é limitada. E que há o envolvimento da memória de longa duração no processamento de uma informação para produzir um conhecimento significativo.

#### 4.1.2.3 Processamento Ativo

O conceito de integrar novos estímulos com modelos mentais prévios é denominado por Wittrock (1974) como aprendizagem generativa. Neste modelo de aprendizado o processo de construir significado se dá ao gerar relações entre as informações recebidas e o conhecimento prévio, crenças e experiências próprias de cada indivíduo. O qual neste caso participa ativamente do processo cognitivo para construir representações mentais coerentes e pertinentes para si.

A participação ativa do indivíduo no aprendizado, construindo modelos mentais e relacionando-os com o conhecimento prévio é denominada por Mayer (1996) como aprendizado ativo. Este aprendizado ativo é significativo quando consegue uma representação mental satisfatória. Para chegar a esta representação, geralmente são respeitadas algumas atividades básicas de construção de conhecimento:

- **Processar**, presente em explicações de causa-efeito, como em explicações de funcionamento de sistemas;
- **Comparar**, presente em tarefas onde o estudante deve comparar e contrastar duas teorias, o modelo mental coerente construído deve ser baseado um tipo de matriz que permita o aluno comparar as duas teorias em diversas dimensões;
- **Generalizar**, presente em explicações onde existe uma ideia principal com detalhamentos subordinados a esta ideia, pode ser representada como uma ramificação;
- **Enumerar**, presente em coleções de itens e pode ser

representada como uma lista;

- **Classificar**, presente em estruturas hierárquicas representadas por grupos e subgrupos, como por exemplo no sistema de classificação de animais marinhos.

Para o autor, compreender uma mensagem multimídia geralmente envolve construir um modelo mental baseado em um destes tipos de estruturas de conhecimento. Com isso tem-se duas importantes implicações para o design de materiais multimídia que visam o aprendizado: (1) o material apresentado deve ter uma estrutura coerente (2) e a mensagem deve guiar o aluno a construir uma estrutura de conhecimento. Porém, se a mensagem ou a estrutura apresentar falhas no auxílio os esforços de construção de um modelo mental serão em vão.

Mayer (1996) elenca três processos essenciais para o aprendizado ativo: (1) **selecionar**, (2) **organizar** e (3) **integrar**.

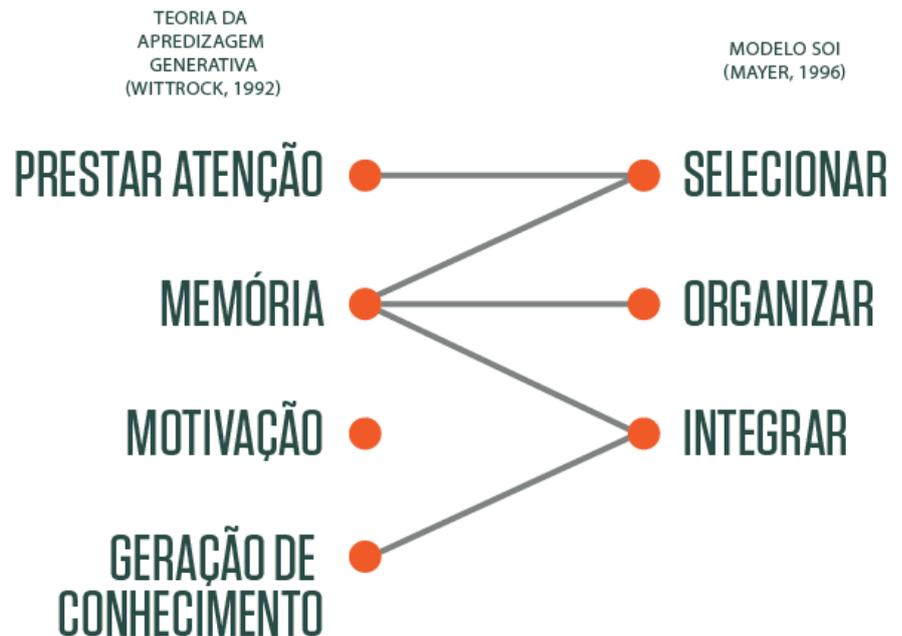
A seleção é quando o indivíduo presta a atenção e se apropria de palavras e imagens relevantes presentes no material. Esta seleção se dá ao trazer a informação do componente externo (material) para a memória de trabalho. Já organizar envolve construir relações estruturais entre os elementos assim como nas estruturas de conhecimento (i.e. processar, comparar, generalizar, enumerar e classificar). Esta etapa ocorre dentro da memória de trabalho. Por fim o último processo consiste em integrar as informações com porções relevantes do conhecimento prévio o qual traz conhecimento da memória de longa duração para a memória de trabalho.

Vale salientar que Wittrock (1989) defende que o aprendizado generativo ocorre envolvendo quatro processos cognitivos: atenção, motivação, memória e geração de conhecimento. Porém ao relacionar os processos adotados por Wittrock (1974, 1989, 1992) com os de Mayer (1996), percebe-se que a questão da memória está presente em todos os processos contemplados por Mayer, como pode ser observado na figura 4.6. A atenção se encontra relacionada com a etapa de selecionar e a geração de conhecimento com a etapa de integrar. No entanto, Mayer não é claro em relação a motivação em seu modelo Selecionar, Organizar e Integrar (SOI).

Para a TCAM o pressuposto do processamento ativo contribui ao trazer o os conceitos das estruturas básicas de conhecimento, da atenção necessária a determinadas imagens e palavras e da integração do conhecimento prévio com as informações selecionadas e organizadas na memória de trabalho.

**Figura 4.6** – Relação entre os processos da Teoria da Aprendizagem Generativa de Wittrock e o Modelo SOI de Mayer

Fonte: *Elaboração Própria*



## 4.2 Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia

Como apresentado anteriormente Mayer (2002; 2005) fundamenta sua proposições em três pressupostos básicos: (1) Canal duplo para receber e processar informações; (2) Capacidade limitada destes canais; e (3) Que a construção de conhecimento com estas informações recebidas é um processo ativo que envolve o conhecimento prévio.

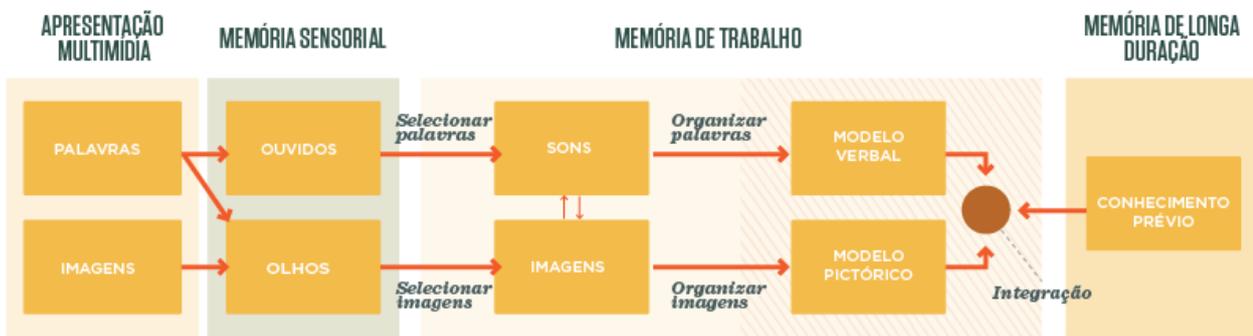
Posto isto, o autor propõe um modelo onde as informações se apresentam em palavras ou imagens, são captadas pelo sistema sensorial (olhos e ouvidos) e guardadas por um curto espaço de tempo, exatamente como são, pela memória sensorial. Em seguida estas informações são alocadas temporariamente na memória de trabalho onde manipulam o conhecimento em uma atividade consciente e se integram com o conhecimento prévio oriundo da memória de longa duração.

Mayer (2005) se aprofunda na discussão dos processos envolvidos na memória de trabalho, pois para o autor é neste ambiente onde ocorrem os processos essenciais para um aprendizado significativo. Para efeitos de uma melhor compreensão o autor divide a memória de trabalho em duas partes.

A primeira é responsável pela informação bruta que chega a memória de trabalho. Representações visuais de figuras e imagens sonoras de palavras e é baseado em modalidades sensoriais, divididas em visual e auditiva e permitem conversões entre si caso seja necessário para um melhor processamento. Por exemplo, ouvir som da palavra maçã e formar imagem visual de uma maçã, ou ver uma maçã e criar mentalmente o som da palavra maçã. Já a segunda é responsável pelo conhecimento construído na memória de trabalho por meio dos modelos pictóricos e verbais e dos *links* feitos entre estes modelos, que são baseados nos modos de representação.

Entretanto, Mayer (2005) salienta que a maior carga de processamento necessária no aprendizado multimídia está envolvida nos seguintes processos: (1) selecionar palavras, (2) selecionar imagens, (3) organizar as palavras relevantes em um modelo verbal, (4) organizar as imagens selecionadas em um modelo pictórico e por fim (5) integrar os modelos verbal e pictórico entre si e com o conhecimento prévio.

Mayer (2005) ressalta que estes processos não acontecem necessariamente em uma sequência linear, o que permite a cada indivíduo fazer seu próprio caminho entre os processos, coordenando e monitorando estes processos para então obter um aprendizado multimídia bem sucedido. Na figura 4.7 é possível visualizar uma representação esquemática da TCAM.



**Figura 4.7** – Representação da Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia.  
 Fonte: Adaptado de Mayer (2005)

A seguir serão apresentadas situações de processamento de informações seguindo o modelo proposto por Mayer (2005):

### **Processamento de imagens**

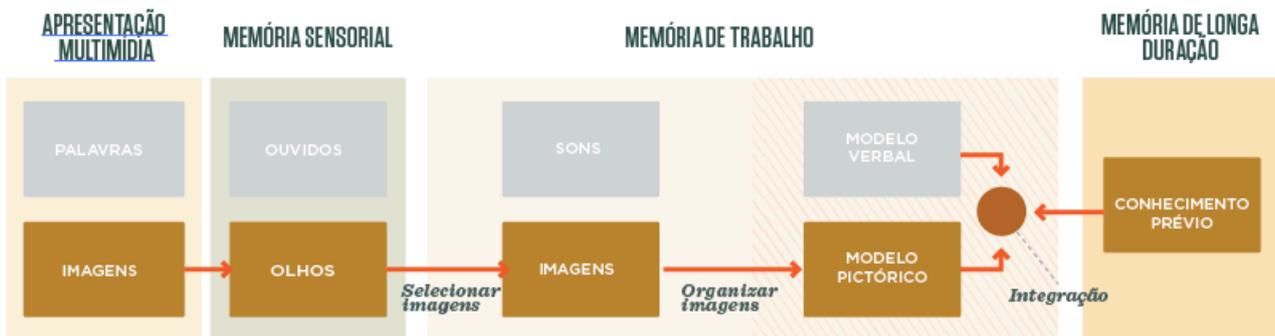
A informação pictórica apresentada, tanto estática como animada, é gravada na memória sensorial pelos olhos como uma breve representação visual da imagem, ou alguns frames da animação. Estas duas primeiras etapas (i.e. receber o estímulo e gravar na memória) requerem pouco esforço por parte do indivíduo. Porém, na etapa seguinte o processamento de informações requer um certo controle consciente.

Ao prestar atenção nas imagens vistas pelos olhos, alguns fragmentos são representados na memória de trabalho. Este processo de prestar atenção é denominado como **seleção de imagens** e como resultado tem-se uma representação mental da imagem vista pelos olhos, uma vez que a memória de trabalho está cheia de fragmentos de imagens que começam a ser organizados em uma estrutura coerente, este processo é denominado **organizar imagens**.

A representação de conhecimento resultante é o modelo pictórico, onde o indivíduo possui um conjunto de imagens organizadas representando as partes principais da informação, ou por exemplo um conjunto de imagens organizadas que representem um passo a passo de causa-efeito.

Por último, o modelo pictórico é integrado com conhecimentos prévios que complementem e facilitem a compreensão desta informação, este processo é denominado **integrar**. Nesta etapa caso o indivíduo tenha produzido também um modelo verbal, são feitas correspondências com o modelo pictórico. Este processamento resulta em um conhecimento integrado na memória de trabalho. Este processo pode ser melhor visualizado na figura 4.8.

#### PROCESSANDO IMAGENS



**Figura 4.8** – Representação do processamento de imagens  
 Fonte: Adaptado de Mayer (2005)

### Processamento de textos

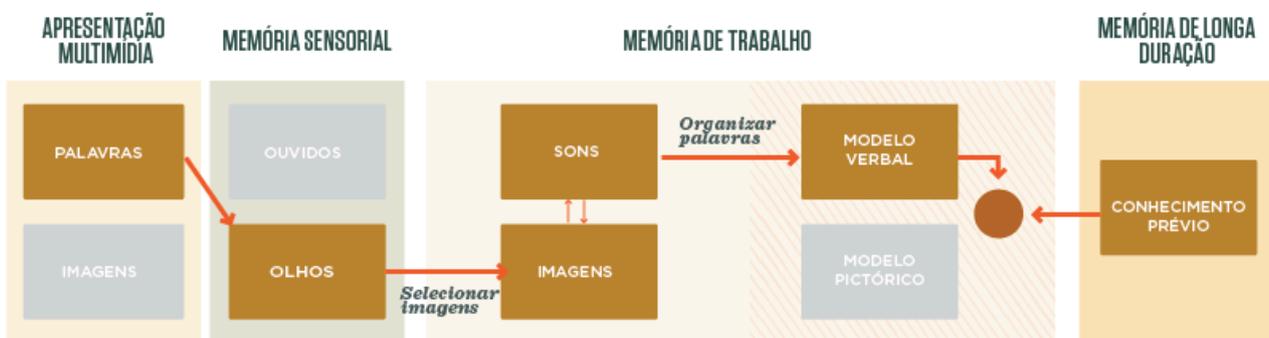
Ao processar textos tem-se duas situações, os textos narrados e os textos impressos ou em tela. No caso dos textos narrados as palavras são gravadas na memória sensorial pelos ouvidos, em seguida, caso o indivíduo esteja **seleciona** algumas palavras e cria uma base de sons, que é uma coleção de palavras-chave desorganizadas. Então no próximo passo ele **organiza** estas palavras e constrói uma estrutura coerente resultando em um modelo verbal. Neste processo as palavras deixam de ser representadas baseadas em som e passam a ser representadas baseadas no significado da palavra. Por último este modelo verbal é integrado com o modelo visual e o conhecimento prévio.

Já no caso dos textos impressos, ou em tela, há um desafio para a memória de trabalho. Uma vez que são utilizadas etapas de processamento tanto do canal visual, quanto do canal auditivo. Ao ler um texto impresso ou em tela, as palavras são gravadas na memória sensorial pelos olhos e o indivíduo ao prestar atenção no

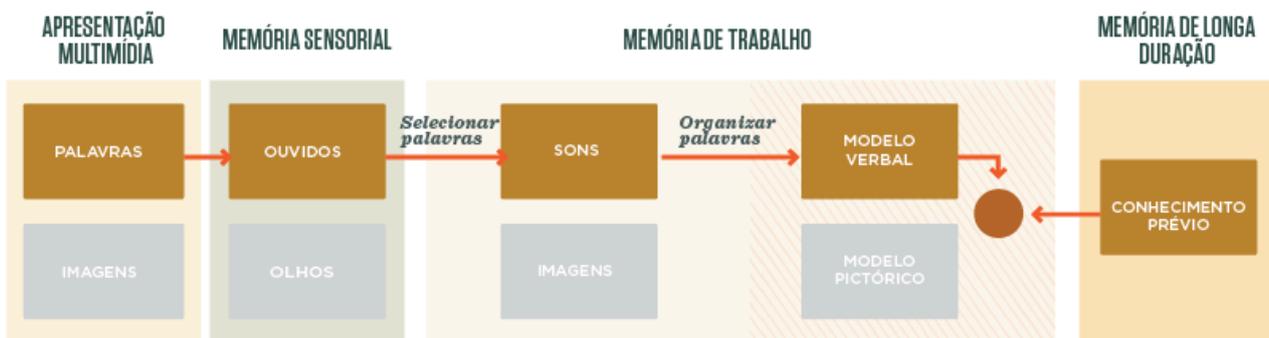
que lê, seleciona as palavras e as traz para a memória de trabalho como imagens. Porém, ao pronunciar mentalmente as palavras estas são levadas para o canal auditivo. Uma vez neste canal as palavras continuam a ser processadas como o texto narrado descrito anteriormente. Isto pode ser observado na figura 4.9.

O caminho para processar as palavras exige uma maior atenção por parte do indivíduo já que envolve algumas etapas de conversão (i.e. textos impressos em sons) e compete com as ilustrações que também são processadas no canal visual.

#### PROCESSANDO TEXTOS EM TELA



#### PROCESSANDO TEXTO NARRADO



**Figura 4.9**– Representação do processamento de textos  
 Fonte: Adaptado de Mayer (2005)

Ao envolver diversas etapas de processamento que requerem atenção do indivíduo para que ocorra um aprendizado satisfatório podem ocorrer alguns efeitos intrínsecos do processo que podem comprometer o aprendizado. Afim de prevenir estes efeitos Mayer

(2002; 2005) propõe oito princípios que podem auxiliar os indivíduos a obter um aprendizado mais eficaz utilizando materiais multimídia:

### **Princípio Multimídia**

Sustenta que se tem um aprendizado mais profundo ao apresentar uma explicação em palavras e imagens do que só em palavras, ou só em imagens.

### **Princípio da Contiguidade**

Neste princípio defende-se que o aprendizado é maior ao apresentar as informações, referentes a uma mesma explicação, próximos invés de separados espacialmente. Por exemplo, uma sequência de slides que apresente a informação textual no primeiro slide e a informação visual complementar no slide posterior terá um desempenho menor do que quando apresentado texto e imagem em um mesmo slide. No livro *“E-Learning and the Science of Instruction”* Clark e Mayer (2003) complementam este princípio com a questão da sincronia entre animação e narração. Em ambos os casos a apresentação separada da informação (no espaço ou no tempo) provoca uma alta carga de processamento cognitivo.

### **Princípio da Coerência**

Indica que o aprendizado é favorecido com a apresentação de explicações mais simplificadas. O autor comenta na intenção de tornar as apresentações multimídias mais atrativas são inseridos diversos recursos como vídeos, sons, entre outros. No entanto, estes recursos adicionais trazem pouca contribuição a explicação e podem quebrar o sentido da explicação além sobrecarregar os canais de processamento, causando o efeito conhecido como **atenção dividida** (CHANDLER & SWELLER, 1991; SWELLER, 1999). Este efeito ocorre quando palavras, imagens, animações e sons irrelevantes ao conteúdo são apresentados aumentando a carga irrelevante o que provoca um déficit de aprendizagem. Para prevenir a TCAM recomenda apresentar palavras chave em apresentações simplificadas, curtas e concisas. As quais permitam que o estudante selecione a informação relevante e organize-a produtivamente.

### **Princípio da Modalidade**

O princípio indica que há um aprendizado mais profundo quando se tem o texto em áudio ao invés do texto em tela. Em uma situação com animação e legenda implicaria em uma alta carga de processamento cognitivo. Já que o texto também utilizaria recursos de processamento do canal visual, que ficaria com recursos limitados para processar a animação causando uma sobrecarga neste canal. Agora, ao utilizar narrações o texto seria processado no canal auditivo e as imagens no canal visual equilibrando os recursos de processamento.

### **Princípio da Redundância**

O autor neste princípio explica que em algumas apresentações multimídia são apresentados narração e legenda (texto em tela), para que o aprendiz escolha o que for mais adequado ao seu estilo de aprendizado. No entanto, para Mayer há um aprendizado mais profundo quando se apresenta narração e animações do que narração, texto em tela e animações. O autor defende isto com base na noção do efeito da atenção dividida comentado anteriormente (CHANDLER & SWELLER 1991; SWELLER 1999). Ao apresentar animações, texto em tela e narração haveria uma sobrecarga do canal visual.

### **Princípio da Interatividade**

O princípio expõe que se tem um aprendizado mais profundo quando são adicionadas interações simples a apresentação. Estas permitem o aprendiz, avançar, parar e processar as informações que acabou de receber. Reduzindo as chances de sobrecarga cognitiva e motivando os aprendizes. Dentro deste princípio Betrancour (2005), explica que animações combinadas com interatividade em ambientes multimídia promovem uma melhor compreensão de informações dinâmicas como trajetórias, transformações, movimentos tanto de domínios físicos como abstratos. Porém, a autora ressalta a necessidade de adequar estes recursos para que eles sejam de fato benéficos.

### **Princípio da Personalização**

Neste princípio o autor defende que há um aprendizado mais profundo quando as narrações tem um estilo que se aproxime de uma conversa, ao invés de um estilo mais explicativo.

### **Princípio da Indicação**

Este princípio também é relativo a narração, nele o autor defende que há um aprendizado mais profundo quando a narração enfatiza pontos chave, alterando o tom da voz do narrador.

A TCAM de Mayer (2002; 2005) bem como as teorias que a fundamentaram apresentam um vasto panorama sobre aspectos da cognição humana e dos processos envolvidos no aprendizado.

## **4.3 A TCAM e a infografia interativa animada**

Ao situar a infografia, o objeto de estudo desta dissertação, perante as proposições da TCAM é possível compreender a infografia como um material essencialmente multimídia. Seja esta estática ou animada, dada suas características como por exemplo o uso do binômio texto + imagem.

Apesar da difícil definição dos limites da infografia, em certo ponto é possível afirmar que o objetivo informacional de um infográfico é bem próximo do objetivo do material didático multimídia. A ênfase de ambos é que o material seja compreendido de forma satisfatória.

O que permite considerar que a estratégia de promover a construção de modelos mentais coerentes. Pode também ser aplicada a infografia. Permitindo assim que o indivíduo projete uma visão mais aproximada da realidade de como ocorre o fenômeno explicado.

Posto isto, observa-se que alguns princípios da TCAM levantados anteriormente vão de encontro com características presentes na infografia. Os princípios **multimídia** e da **contiguidade** podem ser associados a características da infografia como o binômio imagem +

texto e a integração entre os elementos do infográfico. Isto pode ser observado na figura 4.10 e nos diversos exemplos de infográficos apresentados no decorrer deste trabalho.

Já o **princípio da modalidade** indica o uso de narrações ao invés de apresentações gráficas de texto, afim de prevenir sobrecarga no sistema cognitivo, porém Miranda (2013) observa que este recurso ainda é pouco utilizado na infografia.

Por sua vez, o **princípio da coerência** pode ser associado a presença de elementos irrelevantes para a explicação do fenômeno na infografia. No exemplo indicado na figura 4.10 alguns elementos possuem movimento, porém estes não estão diretamente ligados a explicação do fenômeno.

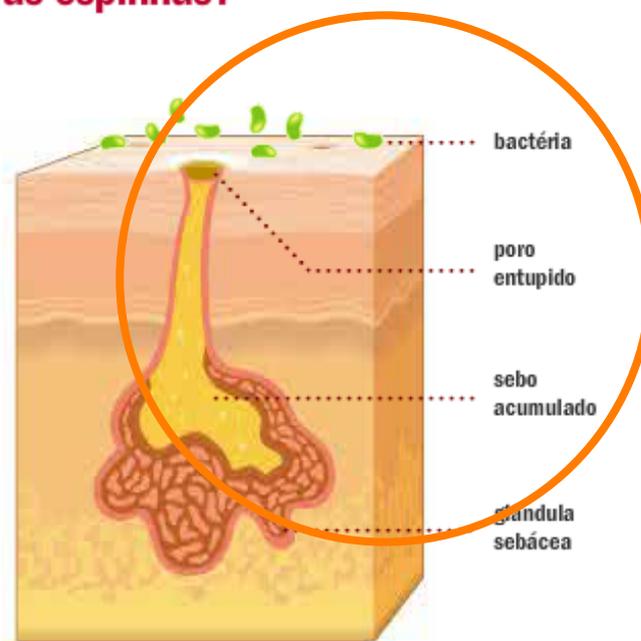
O princípio da **interatividade** pode ser associado a utilização de elementos de interação mais simples. Isto, foi identificados por Miranda (2013) em sua análise

**Figura 4.10** – Exemplo de binômio imagem + texto na infografia

Fonte: Revista Saúde – Grupo Abril. Todos os direitos reservados © <http://saude.abril.com.br/infograficos/como-formam-espinnhas.shtml>

## Como se formam **as espinhas?**

**1** As glândulas sebáceas fabricam um tipo de gordura essencial à proteção da pele. Mas, quando a produção é excessiva – e isso pode acontecer por razões hormonais ou genéticas –, boa parte do sebo fica retida, entupindo os poros.



Sob a perspectiva da TCAM a infografia interativa e animada tem as características que mais se aproximam as recomendações dos princípios propostos pela teoria. O que sugere que a infografia acrescida destes recursos pode acarretar uma menor carga cognitiva e promover uma melhor compreensão.

## 4.4 Sumarização e Desdobramentos

Neste capítulo foi apresentada a Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia, bem como os princípios que fundamentaram esta teoria.

Em um primeiro momento foram feitas considerações básicas sobre a abordagem cognitiva. Demonstrando que o foco desta abordagem está em promover a construção e modelos mentais coerentes, que permitem os indivíduos a internalizarem a informação aprendida e aplicá-la em outros usos.

Posteriormente, foram relacionados aspectos da infografia com os princípios propostos pela TCAM. Neste ponto evidenciou-se o potencial da infografia interativa animada, uma vez que sob a perspectiva do aprendizado multimídia esta modalidade de infografia tem características que acarretam uma menor carga de processamento cognitivo.

No capítulo a seguir serão apresentados os métodos desta pesquisa.

# Métodos de Pesquisa

Neste capítulo são descritos os métodos empregados nesta dissertação para atender os objetivos propostos no *Capítulo 1*. São apresentadas classificações a partir das perspectivas de natureza, abordagem do problema e objetivos. Esta pesquisa tem duas etapas de coleta de dados: a primeira **analítica**, a qual consiste na análise gráfica de infográficos animados e interativos e uma segunda **experimental** na qual foram realizados testes de compreensão com participantes.

## 5.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza **aplicada**, uma vez que busca gerar conhecimento aplicado para a prática da infografia. Quanto a abordagem do problema, esta pesquisa classifica-se de forma **qualitativa**, ao verificar aspectos que não podem ser diretamente quantificados, como o grau de compreensão em infográficos (SILVA; MENEZES, 2001).

Da perspectiva dos objetivos, caracteriza-se como uma pesquisa **exploratória** uma vez que visa tornar mais explícita as relações dos aspectos sintáticos da infografia e sua compreensão, envolvendo levantamento bibliográfico e análise de exemplos para uma melhor compreensão (GIL, 2002).

Quanto aos procedimentos aplicados nesta pesquisa, estes serão divididos em duas etapas: uma documental/analítica e outra experimental, segundo as classificações de Silva e Menezes (2001). Estas etapas estão melhor explicadas no quadro 5.1. Todavia vale ressaltar que há uma etapa anterior, a fundamentação teórica, na qual resgatou-se da literatura proposições para subsidiar o estudo. Esta etapa foi amplamente comentada nos *capítulos 2, 3 e 4* o que dispensa maiores ressalvas neste capítulo.

	Etapa 1	Etapa 2
<b>Objetivo Geral</b>	Verificar os efeitos da animação e interação na compreensão de infografias jornalísticas de saúde.	
<b>Objetivos Específicos</b>	[1] Identificar aspectos gráfico-informacionais de animação e interação recorrentes na infografia jornalística de saúde.	[2] Verificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia.  [3] Discutir o impacto destes efeitos na infografia.
<b>Tipo de Pesquisa</b>	Documental, Analítica	Experimental
<b>Técnicas de Coleta</b>	Observação sistemática	Testes de compreensão
<b>Perfil da Amostra/Participantes</b>	Infográficos interativos animados publicados em portais de notícias <i>online</i> .	Grupo homogêneo composto por pessoas que não conheçam o funcionamento do medicamento sibutramina.
<b>Quantidade</b>	25 infográficos.	50 participantes.

**Quadro 5.1** – Relação das etapas de pesquisa com objetivos, tipo de pesquisa, técnicas de coleta.

## 5.2 Métodos e técnicas dos estudos

A seguir são detalhadas as etapas analítica e experimental do estudo. Estes estudos têm uma conexão, de modo que os resultados da etapa analítica forneceram parâmetros para a preparação do material utilizado na etapa experimental.

### 5.2.1 Estudo analítico sobre variáveis gráficas

Este estudo foi realizado para investigar as características gráficas e suas relações na infografia, com a intenção de atender o seguinte objetivo específico: *Identificar aspectos gráfico-informacionais de animação e interação recorrentes na infografia jornalística de saúde.*

### 5.2.1.1 Composição da amostra

A amostra é composta por 25 infográficos animados e interativos, veiculados em sites de notícias brasileiros como Portal R7 (r7.com.br), IG (ig.com.br), Revista Saúde (saude.abril.com.br), Terra (terra.com.br), Uol (uol.com.br), Bol (bol.com.br) e Zero Hora (zerohora.clicrbs.com.br). A amostra foi coletada a partir de um universo de pesquisa delimitado de forma intencional e não-probabilística selecionando infográficos que apresentassem os seguintes aspectos observados anteriormente na revisão de literatura:

- Caracterizar-se como um infográfico de acordo com as definições estabelecidas no *Capítulo 2 – Infografia Jornalística Digital*;
- Apresentar ao menos uma animação e um elemento de interação de acordo com os critérios estabelecidos no *Capítulo 3 – Animação e Interação na Infografia Jornalística Digital*;
- Tratar da cobertura jornalística de assuntos relativos a saúde. (e.g. desenvolvimento ou prevenção de doenças, reações do organismo a substâncias químicas, lesões e etc.)

### 5.2.1.2 Instrumento de análise

O instrumento de análise foi desenvolvido com base nas variáveis gráficas observadas em pesquisas anteriores como a de Spinillo et al. (2010) e a de Miranda (2013).

A pesquisa de Spinillo et al. (2010) buscava investigar como a compreensão e preferência são influenciados por modificações no tempo da narrativa de animações instrucionais. Já Miranda (2013) buscava investigar aspectos de sintaxe gráfica da infografia animada e interativa. A estrutura do instrumento proposto para o presente trabalho pode ser visto condensado na Figura 5.1 ou na íntegra no *Apêndice A*. Na análise da amostra serão consideradas as seguintes variáveis gráficas descritas a seguir:

**Apresentação da Animação:** Neste item foram considerados a natureza da animação (elucidativa, decorativa), o enquadramento (geral, aberto, próximo e close), a técnica aparente utilizada na representação gráfica (2D, 3D e manipulação de fotografia ou vídeo), transição de cenas (corte seco, fading, zoom in/zoom out, slide e sobreposição), efeitos (flash, transparência, spotlight/highlight, lupa e sonoro) e por último elementos de apoio da animação como vídeo e pop-ups.

**Apresentação do Menu:** Para este item foi observado sua localização no infográfico (anexado ao infográfico e inserido no infográfico), os modos de representação gráfica (elementos verbais e pictóricos), o estado ou visualização (aparente e oculto). Também foram verificados aspectos de auxílio de leitura (números, setas, letras e indicador de etapas) e por fim elementos simbólicos (marcas semânticas).

**Apresentação de Aspectos Verbais:** Este item abordou aspectos verbais sejam estes gráficos como no caso dos componentes do texto jornalístico (título, gravata, rótulo, legenda e número) e seus elementos enfáticos (variação de tipografia, cor, tamanho e box) ou então sonoros como feedback de interface, narração e outros sons incidentais (música, efeito sonoro ou onomatopeia).

**Apresentação de Aspectos Pictóricos:** Neste observou-se aspectos relativos a imagens animadas e estáticas presentes no infográfico como elementos enfáticos (cor e tamanho), vistas de representação (corte seccional e corte ortogonal) e por fim o estilo (fotográfico, desenho e sombra/silhueta).

**Apresentação da interação:** Neste item foram considerados aspectos relativos a interação na infografia, em um primeiro momento em que componente visual do infográfico ocorre a interação (imagem, texto e animação) e por fim os elementos de interação presentes no infográfico (controles de narrativa, controles de vídeo ou áudio e objetos sensíveis).

## 1 APRESENTAÇÃO DA ANIMAÇÃO

1.1 Natureza	Elucidação Decorativa
1.2 Enquadramento	Geral Aberto Próximo Close
1.3 Técnica Aparente	2D 3D Vídeo Manipulação de Fotografia/vídeo
1.4 Transição Cenas	Corte Seco Fading Zoom In/ Zoom Out Slide Sobreposição
1.5 Efeitos	Flash Spotlight / Highlight Transparência Lupa Sonoro
1.6 Elementos de apoio	Vídeo Pop ups

## 2 APRESENTAÇÃO DO MENU

2.1 Localização	Anexado do Infográfico Dentro do infográfico
2.2 Modos de representação	Verbais Pictóricos
2.3 Visualização	Aparente Oculto
2.4 Orientador de Leitura	Números Setas Letras Indicador de Etapas
2.5 Elementos Simbólicos	Marcas Semânticas Representação Pictórica

## 3 APRESENTAÇÃO DE ELEMENTOS VERBAIS

3.1 Componentes do texto jornalístico	Título Gravata Rótulo Legenda Número
3.2 Elementos Enfáticos do texto jornalístico	Variação Tipografia Cor Tamanho Box
3.3 Áudio	Feedback Interface Narração Música/efeito sonoro (onomatopéia) Áudio do vídeo

## 4 APRESENTAÇÃO DE ELEMENTOS PICTÓRICOS

4.1 Elementos Enfáticos	Cor Tamanho Linhas Setas
4.2 Vistas	Corte Seccional Corte Ortogonal
4.3 Estilo	Fotográfico Desenho Sombra/silhoueta

## 5 APRESENTAÇÃO DA INTERATIVIDADE

5.1 Ocorrência de Interação	Imagem Texto Animação
5.2 Elementos de Interação	Controles de narrativa Controles de Multimídia (Vídeo e/ou áudio) Objetos Sensíveis

Figura 5.1: Estrutura do protocolo utilizado na análise gráfica

### 5.2.1.3 Procedimento de análise da amostra

No cabeçalho do protocolo coloca-se informações como numeração do item da amostra, a data em que a análise foi realizada, o site do qual foi retirado, o tema e o título do infográfico. No quadro de análise cada item é marcado de acordo com a sua ocorrência na amostra, caso o pesquisador identifique alguma ocorrência a qual não está delimitada no instrumento esta pode ser acrescentada caso seja necessário.

### 5.2.1.4 Forma de análise dos dados

Os dados obtidos nesta observação sistemática foram analisados de maneira qualitativa e serão apresentados no próximo capítulo (*Capítulo 6*). Todavia, os dados foram classificados também numericamente afim de identificar uma tendência nas características gráficas para o desenvolvimento de infográficos que servirão como materiais do estudo experimental.

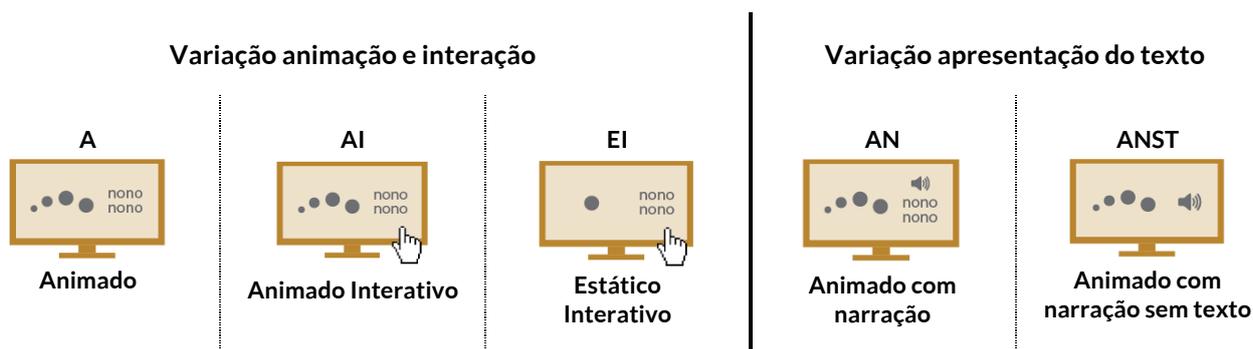
## 5.2.2 Estudo experimental sobre compreensão de conteúdos na infografia

O experimento buscou atender o seguinte objetivo específico: *Verificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia*. Para isto, foi selecionado o infográfico animado interativo “Os efeitos da sibutramina”, identificado na etapa analítica como representante da amostra (amostra-tipo).

Foram controladas a presença/ausência de animação e interação, o que gerou três condições experimentais: Animada Interativa (AI), Animada (A) e Estática Interativa (EI). Além disso, também julgou-se necessário controlar a forma de apresentação do texto de apoio da infografia, já que foi identificado na análise o baixo uso de narração. Isto se opõe aos princípios da modalidade e da redundância da TCAM, nos quais recomenda-se que o texto seja apresentado em áudio. Para Mayer (2005) há um aprendizado mais profundo quando se utiliza animações em conjunto com narração. Seja quando comparado com uso de animação e texto em tela (i.e. princípio da

modalidade) ou com o uso de animação, texto em tela e narração simultâneos (i.e. princípio da redundância).

Sendo assim, foram geradas mais duas condições experimentais: Animada com narração e texto (AN) e Animada com narração sem texto (ANST). No total obtiveram-se cinco condições experimentais, como indicado no quadro 5.2: animada interativa (AI); animada (A); animada, narrada e com texto de apoio (AN); animada, narrada sem texto de apoio (ANST) e estática interativa (EI).



Quadro 5.2 – Variações e versões correspondentes a cada variação

Nos tópicos a seguir são detalhados os participantes do experimento, a composição dos materiais utilizados e os procedimentos.

### 5.2.2.1 Participantes

Este estudo envolveu 50 participantes, adultos, recrutados voluntariamente por meio de chamados via internet (e-mail e redes sociais) e cartazes fixados no mural do Departamento de Design da Universidade Federal do Paraná. Dos cinquenta participantes (n=50) deste estudo, vinte e três (n=23) do sexo feminino e vinte e sete do sexo masculino (n=27). A maioria dos participantes (n=40) se encontrava na faixa dos 18 a 25 anos. Trinta e nove tinham o superior incompleto (n=39) e onze possuíam o superior completo (n=11). A seguir na figura 5.2 é apresentado o perfil dos participantes do experimento.

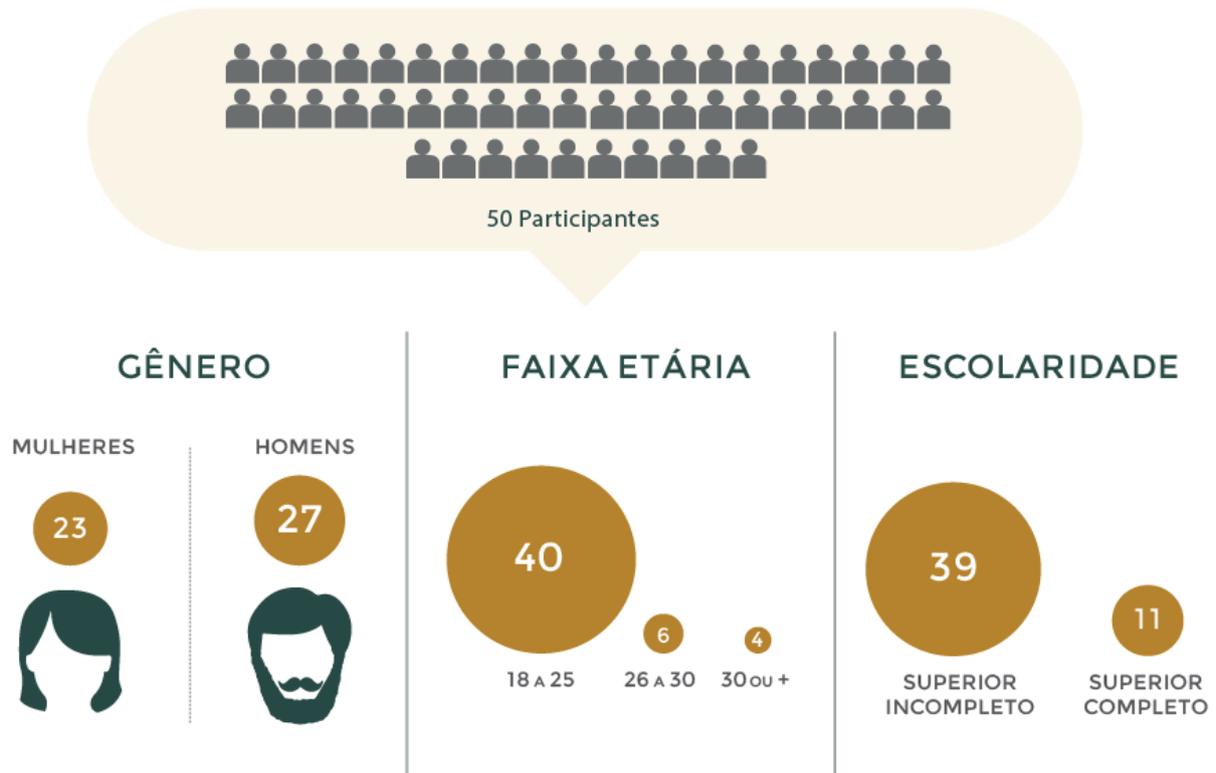


Figura 5.2 – Perfil geral dos participantes

### 5.2.2.2 Materiais e equipamentos

Os materiais utilizados para o experimento foram cinco versões de um infográfico, para atender cada uma das condições experimentais e um protocolo com questões para a entrevista semi-estruturada.

O experimento foi realizado no Lai-DI, Laboratório de Animação Interativa e Design da Informação da Universidade do Paraná. O equipamento utilizado foi um computador iMac e fones de ouvido disponíveis no laboratório. Para o registro da captura de tela e gravação de áudio das entrevistas utilizou-se o aplicativo ScreenFlow para OsX.

A seguir serão apresentados detalhes da composição dos materiais.

## Definição do material

O infográfico base para o material do experimento foi o “Os efeitos da sibutramina no organismo” (figura 5.3) publicado no site do jornal Zero Hora. Este infográfico busca explicar a ação, efeitos e restrições da sibutramina, um fármaco de uso controlado utilizado no tratamento da obesidade.

**Figura 5.3** – Infográfico “Os efeitos da sibutramina no organismo” original extraído do jornal Zero Hora

Fonte:

<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/bem-estar/infografico/os-efeitos-da-sibutramina-no-organismo-35311.html>



Entretanto, para o experimento foi utilizado apenas a parte do infográfico que explica a ação do medicamento no organismo. Esta foi escolhida por possuir a maior quantidade de características identificadas no estudo analítico, como: predominância de animações explicativas, uso de cortes seccionais e interação por controle de narrativa. A escolha deveu-se também ao fato de que a informação sobre a ação da sibutramina nesta parte do infográfico poderia ser compreendida de forma independente.

Foram realizadas intervenções gráficas no infográfico a ser testado para adequá-lo às características da amostra. Assim, foram inseridos título e subtítulo, e dependendo da modalidade também foram ocultados textos ou elementos da interface (e.g. marcadores semânticos e objetos de interação). Estas intervenções são detalhadas a seguir.

## Material Testado: Os efeitos da sibutramina

O infográfico testado (figura 5.4) foi composto da seguinte maneira: uma breve introdução sobre o medicamento e mais quatro etapas, sendo que a primeira (1) localiza o leitor no corpo humano onde ocorre a ação do medicamento; (2) mostra a relação das substâncias e neurônios sem o uso do medicamento; (3) mostra o que altera no funcionamento normal com o uso da sibutramina e (4) conclui a explicação apresentando as sensações que são prolongadas com o uso do medicamento.

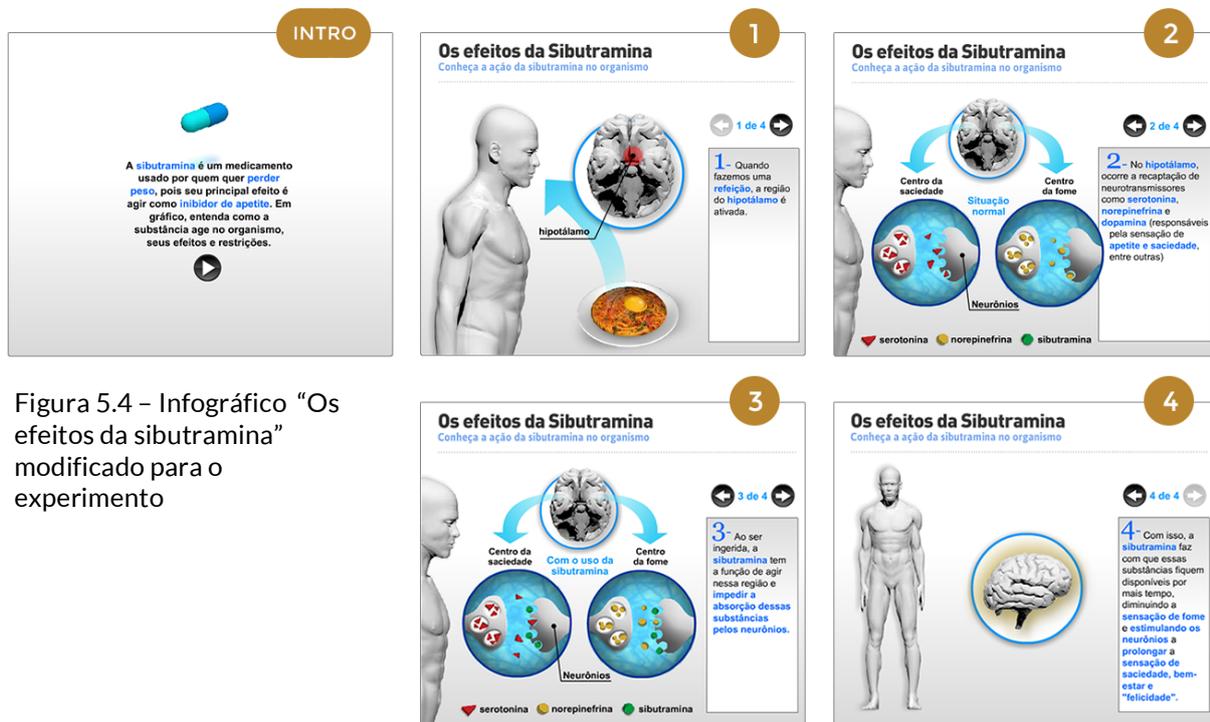


Figura 5.4 – Infográfico “Os efeitos da sibutramina” modificado para o experimento

## Conteúdo Informacional

O infográfico explica que o indivíduo ao ingerir algum alimento ativa a região do hipotálamo, na qual os neurônios recaptam algumas substâncias disponíveis no organismo, chamadas de neurotransmissores, que são responsáveis por controlar o apetite e a saciedade. Caso haja mais neurotransmissores disponíveis no organismo menor a sensação de fome e maior a sensação de saciedade, conforme esses neurotransmissores são absorvidos pelos neurônios seus níveis são reduzidos e o indivíduo sente fome. A sibutramina no caso, atua nos neurônios bloqueando a receptação

dos neurotransmissores, deixando as substâncias por maior tempo no organismo, conseqüentemente diminuindo a sensação de fome e prolongando a sensação de saciedade.

Para cada condição experimental foi derivada uma versão do infográfico, detalhadas a seguir:

**Animado Interativo** – Foram mantidas as características originais;

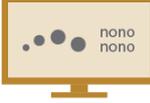
**Animado** – Converteu-se o original em vídeo e foram omitidos os objetos de interação (setas). Tomou-se como critério de tempo para o avanço de cada etapa, o tempo de leitura pausada dos textos e de visualização da animação;

**Animado Narrado** – Acrescentou-se narração com leitura do texto presente no infográfico;

**Animado Narrado sem Texto** – Retirou-se o texto de apoio deixando apenas a narração, legendas e animação;

**Estático Interativo** – Manteve-se o funcionamento básico do infográfico original, porém foram removidas as animações e estas substituídas por momentos significativos da animação.

No quadro 5.3 é possível comparar as diferenças entre cada versão. Na primeira coluna são apresentados em cada linha os elementos variantes e nas colunas se tem as versões do infográfico, e em cada linha está marcado qual o elemento está presente na versão.

	 AI Animado Interativo	 A Animado	 AN Animado com narração	 ANST Animado com narração sem texto	 EI Estático Interativo
Animações	●	●	●	●	
Objetos de interação	●				●
Narração			●	●	
Texto de apoio	●	●	●		●
Legendas	●	●	●	●	●

Quadro 5.3 – Características de cada versão do infográfico

### Protocolo da entrevista

A entrevista utilizou o protocolo (figura 5.5) composto por doze perguntas a ser preenchido pelo pesquisador durante a entrevista. Para fins de explicação o protocolo é detalhado em três partes.

Na primeira parte é dedicado a informações de gênero, faixa etária e escolaridade dos participantes. Já na segunda parte o pesquisador deveria anotar quantas vezes o participante visualizou o infográfico e manifestações espontâneas do participante durante a visualização, seguindo o modelo proposto por Tulis & Albert (2008).

Por fim, a terceira parte apresenta as perguntas sobre percepções do participante em relação à compreensão do infográfico, seu conteúdo do infográfico e sugestões, dificuldades e facilidades do participante com o material. O protocolo completo pode ser visualizado no *Apêndice B*.

<p>PROTOCOLO DO TESTE DE COMPREENSÃO</p> <p>Participante N°:                    Infográfico: AI ( ) ACT ( ) ACN ( ) ACNT ( ) I ( )</p> <p>PERFIL</p> <p>Sexo ( ) M ( ) F</p> <p>Faixa Etária</p> <p>( ) 18 a 25 anos    ( ) 26 a 30 anos    ( ) 31 a 40 anos    ( ) 41 a 50 anos    ( ) Mais de 50 anos</p> <p>Escolaridade</p> <p>( ) Fund. Completo ( ) Fund. Incompleto ( ) Méd. Completo ( ) Méd. Incompleto</p> <p>( ) Sup. Completo ( ) Sup. Incompleto</p> <p>Estratégia do procedimento: O participante poderá interagir/manipular o infográfico quantas vezes quiser antes e durante as questões</p> <p>DADOS DE COMPORTAMENTO COLETADOS DURANTE O EXPERIMENTO</p> <p>Quantas vezes o entrevistado viu o infográfico _____</p> <p>Comentários espontâneos dos entrevistados durante o experimento _____</p> <p>( ) Fortemente positivo ( ) Positivo ( ) Fortemente negativo ( ) Negativo</p> <p>( ) Perguntas _____</p> <p>( ) Variação de expectativa</p> <p>( ) Manifestou confusão</p> <p>Outros _____</p> <p>ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA]</p> <p>1. Na sua opinião, o público acharia este infográfico</p> <p>( ) Muito Fácil ( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil ( ) Muito Difícil</p> <p>Por que?</p> <p>1.1. Você acha que este infográfico é suficiente para alguém entender como a sibutramina atua no organismo? Por que?</p> <p>2. Na sua opinião, o que você acha este infográfico</p> <p>( ) Muito Fácil ( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil ( ) Muito Difícil</p> <p>Por que?</p> <p>3. Explique com suas palavras o que diz este infográfico?</p> <p>4. Qual região é ativada quando fazemos uma refeição?</p> <p>( ) C ( ) CP ( ) NC ( ) CE</p>	<p>5. Por que a pessoa ao ingerir o medicamento sibutramina não sente fome?</p> <p>( ) C ( ) CP ( ) NC ( ) CE</p> <p>6. O que faz a pessoa se sentir saciada?</p> <p>( ) C ( ) CP ( ) NC ( ) CE</p> <p>7. O que acontece no organismo sem o uso de medicamento</p> <p>( ) C ( ) CP ( ) NC ( ) CE</p> <p>8. Classifique em verdadeiro ou falso e justifique.</p> <p>"Quando um indivíduo acaba de se alimentar, os níveis dos neurotransmissores no organismo estão baixos." ( ) V ( ) F</p> <p>"A sibutramina é absorvida pelos neurônios logo após os neurotransmissores" ( ) V ( ) F</p> <p>9. Você teria alguma sugestão?</p> <p>10. Você teve alguma dificuldade com o infográfico, se sim qual?</p> <p>11. Você teve alguma facilidade com o infográfico, se sim qual?</p>
---	---

Figura 5.5 – Protocolo da entrevista

### 5.2.2.3 Procedimentos

Foram formados cinco grupos de 10 participantes cada, de acordo com as condições experimentais citadas anteriormente. Os participantes foram distribuídos nos grupos de forma aleatória. Cada grupo visualizou uma versão do infográfico.

Os participantes foram questionados se conheciam o medicamento sibutramina e o seu funcionamento. Caso a resposta fosse negativa, julgava-se que o participante estava apto para o experimento. Então era agendado um horário para a realização do experimento, que era conduzido de maneira individual.

Na data e horários marcados era explicado ao participante que o experimento era composto por uma etapa de visualização do infográfico seguida de perguntas (entrevista).

Na primeira etapa os participantes visualizavam uma das versões do infográfico, quantas vezes fossem necessárias para responder as questões da segunda etapa. Nesta etapa ressaltava-se que as perguntas não buscavam avaliar as capacidades cognitivas do participante e sim as características informacionais do infográfico. Durante a entrevista os participantes também poderiam visualizar novamente o infográfico, a fim de atenuar possíveis interferências da memória nas respostas.

Ainda antes do início do experimento, os participantes eram informados de que os dados seriam coletados por meio de captura de tela/gravação sonora e utilizados apenas para fins de pesquisa, sem identificação do participante. E caso o mesmo se sentisse desconfortável ou constrangido poderia encerrar sua participação a qualquer momento.

Ao fim da explicação era apresentado ao participante o Termo de Consentimento Livre (*Apêndice C*). Se o participante concordasse com as condições assinava o termo e ficava com uma cópia.

#### 5.2.2.4 Sobre a análise dos resultados

Os dados obtidos no experimento foram analisados de forma **qualitativa**, onde se considerou o contexto, termos, frequência e particularidade das respostas. Os dados numéricos também foram levados em conta apenas para identificar tendências ou padrões nas respostas.

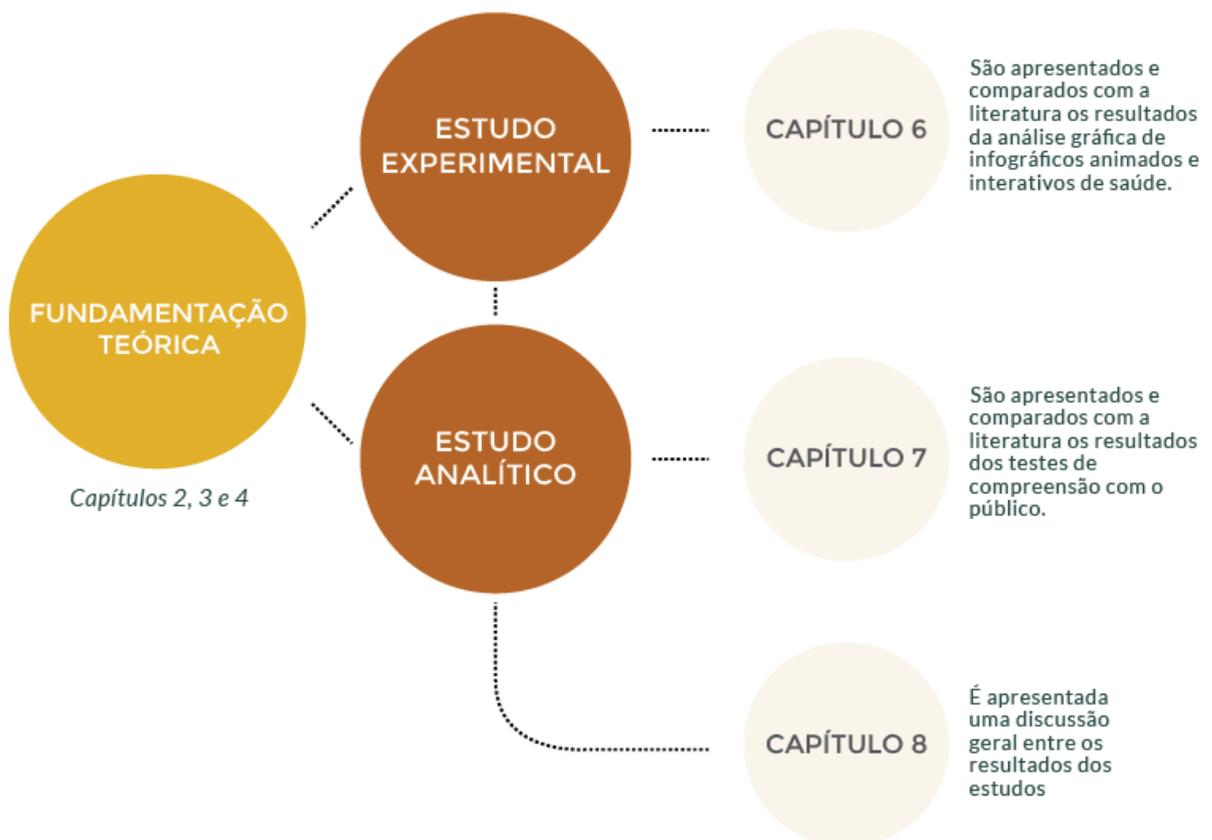
As questões fechadas foram tabuladas pela frequência das respostas. Já as questões abertas e opiniões emitidas pelos participantes em outras questões foram agrupadas por afinidade e pertinência para a discussão.

As respostas relativas a questões sobre compreensão do infográfico foram classificadas em: **compreendeu** (C); **compreendeu parcialmente** (CP); **não compreendeu ou resposta inadequada** (NC/RI) e caso o participante não respondesse a questão foi marcado com NR. Este modelo de classificação foi utilizado em pesquisas anteriores que envolviam testes de compreensão de representações pictóricas (MAIA, 2008; SPINILLO et al., 2010). A

resposta considerada como C referia-se à compreensão no infográfico sobre a ação da sibutramina, na qual o bloqueio da absorção dos neurotransmissores e a consequente sobra dos mesmos no organismo reduziam a fome e prolongava a saciedade.

### 5.3 Forma de comparação entre os estudos

Ao fim das etapas de coleta de dados e da análise individual dos resultados será realizada uma análise comparativa dos resultados dos estudos à luz da literatura apresentada nos *Capítulos 2, 3 e 4*. E por fim será realizada uma comparação entre os resultados dos estudos. A figura 5.6 ilustra como são relacionados os estudos, a literatura e os capítulos desta dissertação.



**Figura 5.6** – Forma de comparação entre os estudos

# Resultados e discussão do estudo analítico dos infográficos animados e interativos

Este capítulo apresenta os resultados da análise gráfica realizada em uma amostra de infográficos com a temática de saúde. Após os resultados é realizada uma discussão destes resultados junto aos conceitos extraídos da literatura. O resultado desta análise identificou aspectos recorrentes na infografia animada e interativa de saúde para a produção dos infográficos utilizados no teste de compreensão.

## 6.1 Apresentação e discussão dos resultados

A amostra foi submetida a análise por meio do instrumento apresentado no capítulo de métodos deste trabalho (*Capítulo 5*). Na análise foram observadas variáveis de **apresentação da animação, apresentação do menu, representação verbal, representação pictórica e interatividade**. O instrumento de análise pode ser visto *Apêndice A* e os protocolos de análise podem ser vistos no *Apêndice F*.

Da amostra de 25 infográficos selecionados observou-se que cinco infográficos da Revista Saúde que faziam parte do especial “Doenças de Inverno” eram muito similares. Para evitar possíveis desvios nos resultados foi considerado apenas um como representante do conjunto, deste modo foram considerados na análise 21 infográficos.

De forma geral os infográficos apresentaram predominância das seguintes características: (a) a animação com natureza elucidativa e decorativa, enquadramento próximo, representada com a técnica 2D, efeitos de flash e highlight/spotlight e pop-ups como elementos de apoio; (b) o menu dentro do infográfico, representado verbalmente e

visualização aparente; (c) os elementos verbais apresentam título, rótulo e legenda com variações de tipografia e tamanho; (d) os elementos pictóricos apresentam ênfase com linhas, cor e setas. Também apresentam vistas de cortes seccionais e estilo representado por desenho; E por fim, (e) a interatividade ocorre na imagem com controles de narrativa. Estes resultados serão detalhados nos tópicos a seguir.

### 6.1.1 Variáveis de apresentação da animação

Na análise foram observadas a ocorrência de variáveis relativas a **natureza, enquadramento, técnica aparente, transição de cenas, efeitos e elementos de apoio**.

A tabela 6.1 apresenta os resultados sintetizados da seguinte maneira: na primeira coluna estão os conjuntos de variáveis observadas, na segunda coluna as subvariáveis encontradas na amostra, na terceira o número de incidências das subvariáveis, na quarta a incidência da variável na amostra e por fim, na última coluna o total de ocorrência das subvariáveis. As subvariáveis destacadas em amarelo são as com maior número de incidências na amostra. Esta mesma disposição dos dados se repetirá na apresentação dos resultados das demais variáveis.

Ao observar a tabela 6.1 percebe-se que a amostra tende a apresentar animações de natureza *elucidativa* (n=17), enquadramento *próximo* (n=13), representadas utilizando a técnica aparente *2D* (n=17). Também encontra-se efeitos de *flash* (n=10), *highlight/spotlight* (n=10) e como elementos de apoio *pop-ups* (n=7).

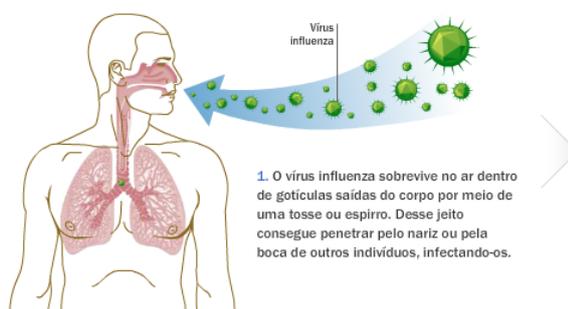
Na variável relativa a **natureza** da animação observou-se que a incidência aproximada de animações *decorativas* (n=13) e *explicativas* (n=17). Sendo que em 9 destas ocorrências as duas naturezas são encontradas em conjunto.

**Tabela 6.1:** Resultados da análise das variáveis de apresentação da animação

Apresentação da Animação	Subvariáveis	Incidência das Subvariáveis na amostra	Incidência da variável na amostra	Total
1.1 Natureza	Elucidação	17	21	30
	Decorativa	13		
1.2 Enquadramento	Geral	2	21	24
	Aberto	2		
	Próximo	15		
	Close	5		
1.3 Técnica Aparente	2D	18	21	21
	3D	3		
	Vídeo	1		
	Manipulação de Fotografia / Vídeo	0		
1.4 Transição Cenas	Corte Seco	4	16	26
	Fading	7		
	Zoom In/Zoom Out	6		
	Slide	5		
	Sobreposição	4		
1.5 Efeitos	Flash	10	13	29
	Transparência	3		
	Highlight/Spotlight	10		
	Lupa	5		
	Sonoro	1		
1.6 Elementos de apoio	Vídeo	1	8	8
	Pop-ups	7		

Quanto ao **enquadramento** observou-se uma predominância do enquadramento próximo ao observador (n=14) como nos exemplos na Figura 6.1.

**Figura 6.1:** Infográficos com enquadramento próximo  
 Fonte: Ver apêndice



## Os efeitos da **sibutramina** no organismo

Grupo **RBS**

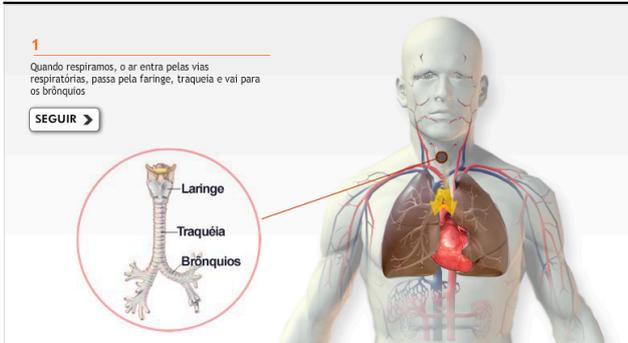
Ação no organismo	Efeitos no organismo	Restrições
 <p>hipotálamo</p> <p>1- Quando fazemos uma refeição, a região do hipotálamo é ativada.</p>		

### R7 Entenda o trajeto da fumaça no organismo

1

Quando respiramos, o ar entra pelas vias respiratórias, passa pela faringe, traqueia e vai para os brônquios

SEGUIR >



Laringe  
Traqueia  
Brônquios

Em relação a **técnica aparente** há uma predominância da técnica 2D (n=18), observa-se também o número reduzido de apresentações que envolvem vídeo (n=1) e não foi encontrada nenhuma ocorrência para a manipulação de fotografia/vídeo.

Na **transição de cenas** não foi verificada uma tendência já que todas as subvariáveis propostas foram encontradas em número aproximado sendo que *fading* (n=7) e *zoom in/zoom out* (n=6) foram os resultados mais expressivos. Já em relação aos **efeitos** os mais evidentes foram os de *flash* (n=10) e *spotlight/highlight* (n=10) e observou-se a baixa incidência de efeitos sonoros (n=1). Como **elementos de apoio** foram encontrados pop-ups (n=7) e apenas uma incidência para vídeo como auxiliar da animação.

## 6.1.2 Variáveis de apresentação do menu

O menu, apesar de caracterizar-se como um elemento de interação (MIRANDA, 2013) nesta pesquisa foi observado separadamente, uma vez que é recorrente sua citação em outros estudos que abordam o tema infografia (e.g. RODRIGUES, 2009; AMARAL, 2010; MIRANDA, 2013). Foram analisadas variáveis de **localização, modos de representação, visualização, orientação de leitura e de elementos simbólicos**. Os resultados são apresentados a seguir na tabela 6.2:

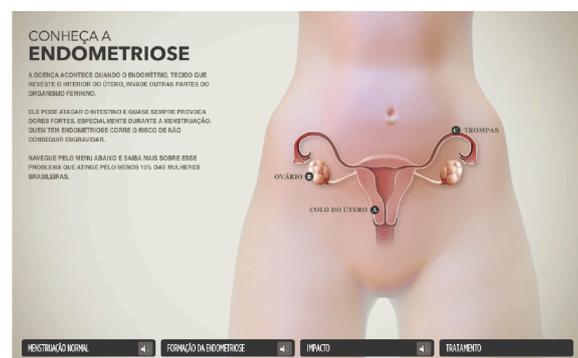
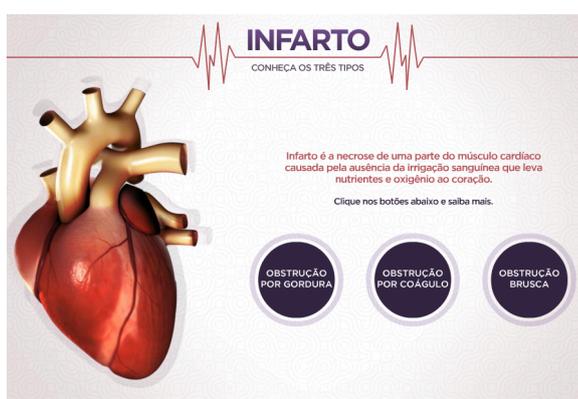
**Tabela 6.2:** Resultados da análise das variáveis de apresentação do menu

Apresentação do menu	Subvariáveis	Incidência das Subvariáveis na amostra	Incidência da variável na amostra	Total
2.1 Localização	Anexado do Infográfico	3	8	8
	Dentro do infográfico	5		
2.2 Modos de representação	Verbais	8	8	10
	Pictóricos	2		
2.3 Visualização	Aparente	6	8	9
	Oculto	3		
2.4 Orientador de Leitura	Números	0	1	1
	Setas	0		
	Letras	0		
	Indicador de Etapas	1		
2.5 Elementos Simbólicos	Marcas Semânticas	1	2	2
	Representação Pictórica	1		

A análise da apresentação do menu aponta que este item não é tão recorrente na infografia de notícias de saúde, uma vez que este estava presente em apenas 8 infográficos de toda a amostra (n=21). Dos que possuíam menu este tende em estar *localizado* dentro do infográfico (n=7), *representado* verbalmente (n=8), com *visualização* aparente (n=6).

Sobre a **localização** do menu a maioria estava inserida no infográfico (n=5) como pode ser observado nos exemplos na figura 6.2. Em apenas 3 casos o menu se encontrava anexo a infografia.

**Figura 6.2:** Infográficos com menu inserido no infográfico  
 Fonte: Ver apêndice



Todos os menus apresentavam elementos de **representação** verbal (n=8) e sendo que em apenas 2 ocorrências estes eram acompanhados de representações pictóricas.

Já na **visualização** a maioria dos casos (n=6) apresentava o menu visível na interface, exceto em 3 ocorrências nas quais era necessário algum tipo de interação prévia para poder acessá-lo (i.e. clicar em iniciar ou *play*).

A **orientação de leitura** no menu teve apenas uma ocorrência (n=1) como indicador de etapas, que pode ser visto na figura 6.3, bem como o uso de **elementos simbólicos** no menu, que apresentou apenas 2 ocorrências.



**Figura 6.3:** Detalhe do menu com passos da infografia “Solução: o que acontece no corpo quando você soluça?”  
Fonte : IG < <http://goo.gl/ugLC4>> Todos os direitos reservados©

### 6.1.3 Variáveis de apresentação dos elementos verbais

Nesta etapa foram analisadas a apresentação de elementos verbais, sejam estas textuais ou sonoras. As variáveis analisadas neste caso foram: **componentes do texto jornalístico**, **elementos enfáticos do texto jornalístico** e **áudio**. Os resultados estão apresentados na tabela 6.3 a seguir:

**Tabela 6.3:** Tabela de resultados da análise das variáveis de elementos verbais

Apresentação dos Elementos Verbais	Subvariáveis	Incidência das Subvariáveis na amostra	Incidência da variável na amostra	Total
3.1 Componentes do texto jornalístico	Título	19	21	66
	Gravata	10		
	Rótulo	18		
	Legenda	14		
	Número	5		
3.2 Elementos Enfáticos do texto jornalístico	Variação Tipografia	18	19	40
	Cor	4		
	Tamanho	13		
	Box	5		
3.3 Áudio	Feedback Interface	1	4	4
	Narração	1		
	Música/efeito sonoro (onomatopeia)	1		
	Áudio do vídeo	1		

A análise apresenta componentes do texto jornalístico como *título* (n=19), *rótulo* (n=18), *legenda* (n=14). Elementos enfáticos do texto jornalístico, *variação tipografia* (n=18), *tamanho* (n=13).

Nos **componentes do texto jornalístico** foi notada a presença proeminente de *títulos* (n=19), *rótulos* (n=18) e *legenda* (n=14), já o uso de números foram observados em apenas 5 casos.

Em relação aos **elementos enfáticos do texto jornalístico**, as variáveis que aparecem em maior número são a *variação de tipografia* (n=18) e *tamanho* (n=13) sendo que a cor (n=4) tem a menor ocorrência.

O **áudio** foi encontrado em apenas 4 ocorrências, sendo que todas as variáveis tiveram uma única ocorrência. Cabe ressaltar que na amostra foi encontrado o infográfico “Conheça a endometriose” (Figura 6.4) que apresenta narração, além do texto em legendas.

**Figura 6.4:** Infográfico “Conheça a endometriose” que utiliza narração e legenda  
 Fonte : IG <  
<http://goo.gl/ICpku>> Todos os direitos reservados©



### 6.1.4 Variáveis de apresentação dos elementos pictóricos

Na análise dos elementos pictóricos foram observados aspectos pertinentes as representações visuais utilizadas nas infografias como **elementos enfáticos, vistas e estilo**. Os resultados estão sintetizados na tabela 6.4:

**Tabela 6.4:** Tabela de resultados da análise das variáveis de apresentação de elementos pictóricos

Elementos Pictóricos	Subvariáveis	Incidência das Subvariáveis na amostra	Incidência da variável na amostra	Total
4.1 Elementos Enfáticos	Cor	11	17	35
	Tamanho	4		
	Linhas	10		
	Setas	10		
4.2 Vistas	Corte Seccional	10	11	11
	Ortogonal	1		
4.3 Estilo	Fotográfico	2	21	23
	Desenho	19		
	Sombra/silhuetas	2		

Na análise os resultados com maior relevância na amostra foram elementos enfáticos de *cor* (n=11), *linhas* (n=10) e *setas* (n=10). Vistas *corte seccional* (n=10) e estilo de representação o *desenho* (n=19).

Nos **elementos enfáticos** as subvariáveis linhas (n=10), setas (n=10) e cor (n=11) ocorrem em número aproximado. Sendo que em apenas 4 ocorrências foi verificada a ênfase por meio de alterações no tamanho.

Já nas **vistas** foi observado a ocorrência de visualizações que permitissem mostrar outros ângulos ou itens internos de determinadas representações. Na ocorrência total desta variável na amostra foram encontrados 11 casos dos quais a maioria (n=10) apresentava um corte seccional, como nos exemplos da figura 6.5 e apenas uma ocorrência que permitia uma vista ortogonal.

**Figura 6.5:** Infográficos com corte seccional

Fonte: Ver apêndice





### O que é o refluxo?

Esse problema desafia até a lei da gravidade: o que deveria descer sobe. Mas uma solução moderna promete lhe dar um fim ▶



No **estilo** a amostra tende a se apresentar como desenho (n=19), outros estilos de representação como sombra/silhueta (n=2) e fotografia (n=2) não apareceram de forma relevante.

## 6.1.5 Variáveis de apresentação da interação

Para a interação foram analisadas as variáveis de **ocorrência da interação** e **elementos da interação**.

**Tabela 6.5:** Tabela de resultados da análise das variáveis de apresentação da interação

Apresentação da Interação	Subvariáveis	Incidência das Subvariáveis na amostra	Incidência da variável na amostra	Total
5.1 Ocorrência de Interação	Imagem	14	21	26
	Texto	12		
5.2 Elementos de Interação	Controles de narrativa	12	21	28
	Controles de conteúdo	8		
	Controles de Multimídia (Vídeo e/ou áudio)	2		
	Objetos Sensíveis	6		

Na variável **ocorrência da interação** buscou-se analisar de maneira geral em quais elementos gráficos a interação ocorria, o resultado foi aproximado sendo que a interação na imagem (n=14) foi a que apareceu mais vezes.

Já nos **elementos de interação** a amostra tende a apresentar controles de narrativa (n=12), como comentado anteriormente os controles de conteúdo (n=8) já foram abordados no item menu, já os controles de multimídia (n=2) e os objetos sensíveis (n=6) foram encontrados em menor número

## 6.2 Discussão do estudo analítico

Na análise as animações de natureza elucidativa ocorrem em maior número (n=17), apesar da predominância de animações de natureza elucidativa em 9 casos este tipo de animação aparece em associação com as decorativas. Segundo Weiss et al. (2002) animações com este tipo de função podem distrair o espectador do foco principal da explicação.

Esta ocorrência simultânea também pode influenciar a compreensão geral da explicação, uma vez que o princípio da coerência de Mayer (2002; 2005) indica que informações as quais não são fundamentalmente necessárias para a explicação devem ser evitadas. No exemplo da infografia sobre o colesterol na figura 6.6, nota-se que em diversos momentos do infográfico os itens em destaque se movimentam intermitentemente, o que pode desviar a atenção de outras animações explicativas ou da leitura do texto.

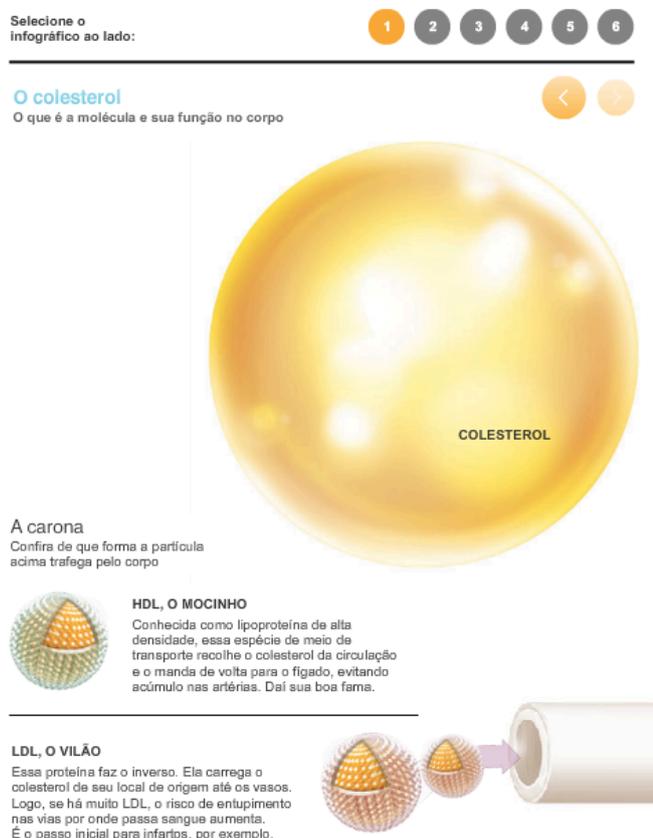
O menu apesar de caracterizar-se como um elemento de interação nesta análise foi observado separadamente, uma vez que na literatura estudos que abordam o tema infografia tratam deste item com particularidade (e.g. RODRIGUES, 2009; AMARAL, 2010; MIRANDA, 2013).

A análise indicou que este item não é recorrente na infografia jornalística de saúde, sendo que este teve apenas 8 ocorrências de toda a amostra (n=21). O uso de objetos de interação mais sofisticados como controles de conteúdo ou menu permitiriam ao

usuário um controle maior de sua navegação na infografia, já que o menu oferece uma visão geral dos assuntos que serão tratados na infografia.

**Figura 6.6** - Infográfico Colesterol.

Fonte: <<http://saude.abril.com.br/edicoes/0352/medicina/colesterol-gota-alzheimer-693467.shtml>>. Acessado em - Todos os direitos reservados a Revista Saúde / Grupo Abril©



Já nos elementos verbais foi observada a proeminência de componentes do texto jornalístico (n=66), com incidências expressivas em títulos (n=19) e rótulos (n=18). Estes resultados eram esperados, já que uma das características da infografia consideradas neste trabalho é a relação imagem+texto, oriunda de estudos da área da comunicação (DE PABLOS, 1999; RAJAMANICKAM, 2005; COLLE, 2004; TEIXEIRA, 2010).

Entretanto, formas de apresentações verbais não gráficas como o áudio foram encontrados em apenas quatro ocorrências. Isto a princípio não se restringe a infográficos de saúde, estudos de Miranda (2013) já advertiam sobre uma baixa utilização de recursos de áudio, como narração e música na infografia (MIRANDA, 2013, pg.133).

No caso da presente análise, em apenas uma ocorrência foi encontrada a narração. O que se opõe ao princípio da modalidade de Mayer (2002; 2005), que defende a prioridade da narração em relação ao texto em tela. Este mesmo caso apresentou também o uso concomitante de narração e legenda, o que segundo o princípio da redundância também proposto pelos autores, sobrecarrega o processamento cognitivo, prejudicando a compreensão.

Já nos elementos pictóricos/esquemáticos o uso de elementos enfáticos foi o mais expressivo (n=35). Porém, não foi possível observar uma tendência específica já que as subvariáveis de cor (n=11), linhas (n=10) e setas (n=10) apareceram em número aproximado.

O uso mais proeminente de vistas na representação foram o de cortes seccionais (n=10), este tipo de visualização permite observar a disposição de partes internas do corpo e o estilo predominante é o desenho (n=19). O uso combinado de vistas seccionais com estilo em desenho é comum em ilustrações de anatomia como as observadas em materiais clássicos de anatomia (e.g. GILROY et al., 2008; NETTER, 2008; DRAKE, 2011). O infografista espanhol Xáquin Gonzales em seu site pessoal expõe um artigo no qual defende que este estilo de representação pode facilitar a abstração das partes internas do corpo humano, permitindo identificar formas mais precisas dos órgãos.

Quanto a interação foram observadas a predominância da interação em imagens (n=14) como ícones ou setas. De forma geral a interação se apresenta de forma simples visto a predominância de controles de narrativa (n=12) que permitem apenas avançar ou voltar os passos da infografia, se assemelhando a uma apresentação de *slides*. Interações simples são recomendadas pelo princípio da interação de TCAM (MAYER, 2002; 2005) por permitir o leitor parar e processar a informação sem adicionar uma complexidade excessiva ao material.

Formas mais sofisticadas de interação como os controles de multimídia (n=2) e os objetos sensíveis (n=6) tiveram uma presença inexpressiva na amostra.

## 6.3 Conclusões do estudo analítico

Apesar do número limitado de itens analisados foi possível identificar algumas tendências na representação visual de temas ligados a saúde na infografia.

Estas tendências são:

- O uso de animações decorativas em conjunto com animações elucidativas;
- A baixa utilização de recursos sonoros (e.g. narração, feedbacks sonoros);
- Predominância do estilo desenho e uso de cortes seccionais;
- Uso limitado de recursos interativos, com o uso de formas mais simples de interação.

Pelos resultados observados relativos a animação é possível em certo ponto considerar que o um dos grandes objetivos em utilizar animação na amostra é atrair e motivar o leitor. Supõe-se isto pela ocorrência de animações simplificadas, com a predominância de efeitos mais simples como flash e highlight/spotlight. E também pela presença de animações decorativas, presentes em grande parte das ocorrências em conjunto com as explicativas.

Nos elementos verbais foi verificada a proeminência de elementos do texto jornalístico como título, rótulo e legenda. O que já era esperado, dado o contexto da amostra. Foi observado também que uma característica pouco utilizada é a narração, sendo que esta se mostra um auxílio eficiente ao desenvolvimento de modelos mentais coerentes segundo Mayer (2002; 2005).

Os elementos pictóricos permitem em certo ponto considerá-los comuns a área de saúde, dada a proeminência do uso de desenho e de cortes seccionais para mostrar o interior do corpo humano, ambas representações comuns a áreas que trabalham com detalhamento e funcionamento do corpo humano (MORATO et al., 1998).

Quanto as interações, estas se utilizam de recursos mais simples, constatada pela predominância de controles de narrativa. Este tipo

de elemento de interação também evidencia a tendência de infográficos apresentarem informações sequenciais e lineares, como em uma apresentação de *slides*.

## **6.4 Sumarização e desdobramentos**

Este capítulo apresentou os resultados da primeira etapa de coleta de dados deste trabalho, a análise gráfica. Apesar do número limitado da amostra foi possível verificar algumas tendências na representação visual de temas ligados a saúde na infografia. Estas tendências funcionarão como diretrizes para a produção dos infográficos que serão utilizados nos testes de compreensão.

O capítulo a seguir apresenta os resultados dos testes de compreensão.

# Resultados e discussão do estudo sobre compreensão de conteúdos em infográficos animados e interativos

Este capítulo apresenta os resultados do estudo experimental, o qual buscou verificar os efeitos dos aspectos gráficos da animação na compreensão de infográficos animados e interativos conforme descrito nos métodos desta pesquisa, descritos no *Capítulo 5*.

## 7.1 Resultados e discussão

De maneira geral, a maioria dos participantes visualizou o infográfico duas vezes (n=26). Quando perguntados sobre qual dificuldade o público teria com o infográfico, considerou-se uma dificuldade média de compreensão do infográfico (n=25), apesar de grande parte dos participantes terem achado o infográfico de fácil compreensão (n=34). Logo nas primeiras perguntas os participantes comentaram que os termos e conteúdos de saúde são complicados, o que dificultaria a compreensão do público.

Em relação às questões que buscavam avaliar a compreensão (Questões 3, 4, 5, 6, 7, 8a e 8b) obteve-se 347 respostas no total, conforme pode-se observar na tabela 7.1. A maioria das respostas foram classificadas como compreendeu (n=219), seguidas de compreendeu parcialmente (n=75) e de não compreendeu ou deu resposta inadequada (n=53).

Ao comparar os resultados entre os grupos nota-se pouca variação nas respostas. Porém, ao considerar as respostas classificadas como (C) e (CP) é possível observar que o grupo que visualizou o infográfico Animado (A) apresentou o melhor desempenho, com o maior número de respostas com alguma compreensão (n=63) e o

menor número para não compreensão (n=7). Já o grupo que visualizou o infográfico Animado Interativo (AI) apresentou o menor número de respostas com alguma compreensão entre C e CP (n=54) e o maior número de respostas para não compreensão (n=16).

	Média de visualizações	C	CP	NC/RI	NR
<b>Animado Interativo (AI)</b>	2 vezes	40	14	16	0
<b>Animado (A)</b>	De 2 a 3 vezes	46	17	7	0
<b>Animado com Narração (AN)</b>	De 2 a 3 vezes	44	18	7	1
<b>Animado com Narração sem Texto (ASNT)</b>	2 vezes	43	13	12	2
<b>Estático Interativo (EI)</b>	De 1 a 2 vezes	46	13	11	0
	<b>TOTAL</b>	<b>219</b>	<b>75</b>	<b>53</b>	<b>3</b>

**Tabela 7.1** – Resultados gerais

Quando perguntados sobre dificuldades, sugestões e facilidades as respostas dos participantes em sua maioria tinham alguma relação com as etapas 2 e 3 que apresentam o funcionamento do organismo sem e com a sibutramina.

A etapa 2, representada na figura 7.1, apresenta o funcionamento normal do organismo, sem a sibutramina. Nela os neurotransmissores são recaptados pelos neurônios em dois centros, o da saciedade e o da fome. Já na etapa 3 (figura 7.2) é apresentado o funcionamento do organismo com a ação da sibutramina em cada centro.

Figura 7.1 – Etapa 2:  
explicação do  
funcionamento normal do  
organismo

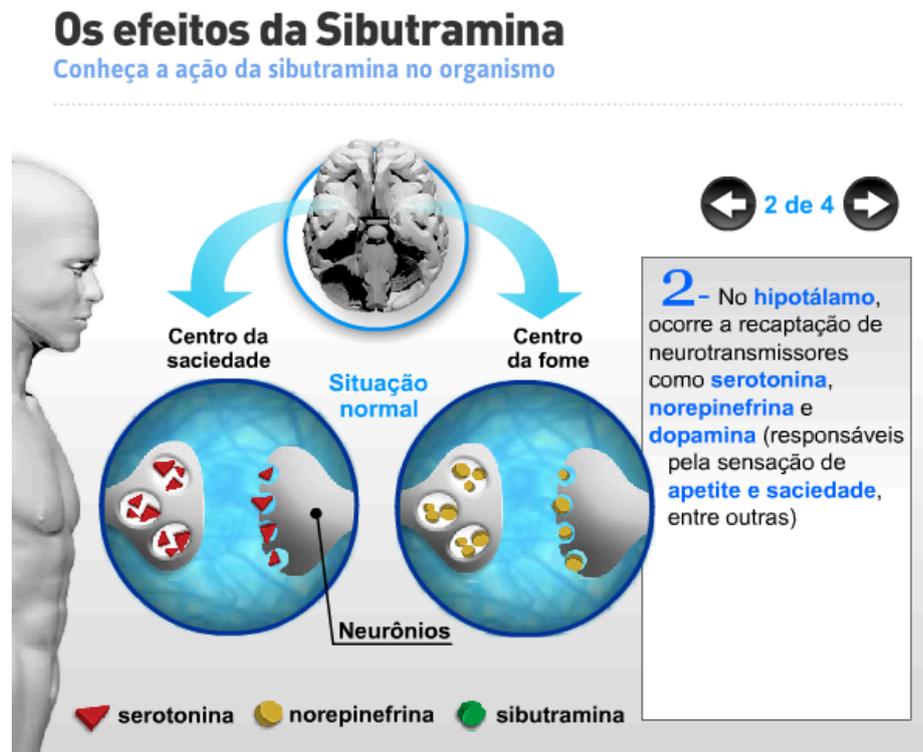
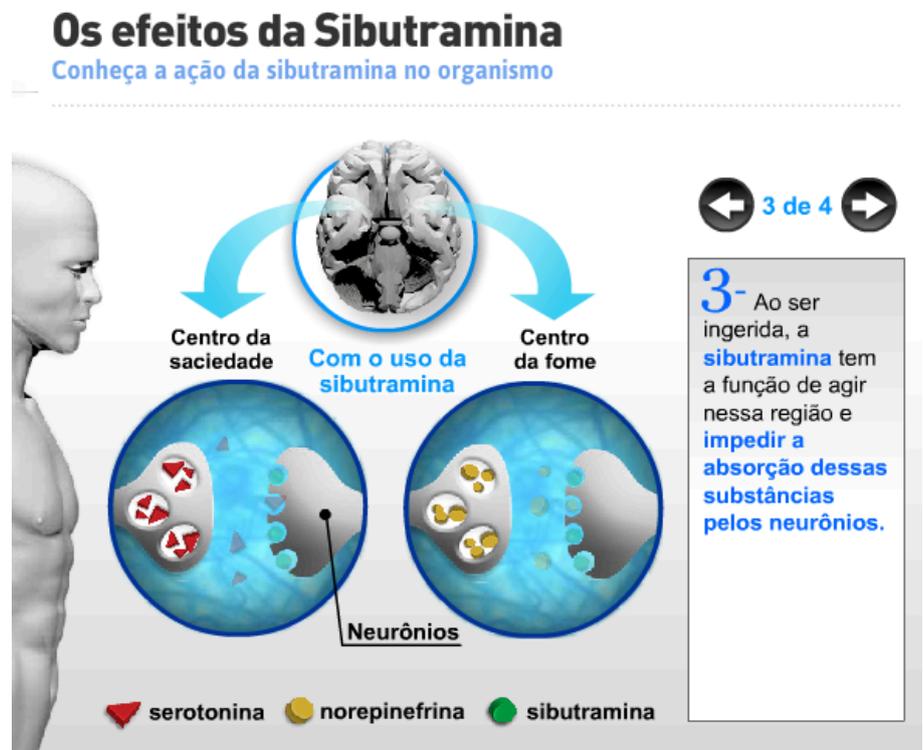


Figura 7.2 – Etapa 3:  
explicação do  
funcionamento do  
organismo com a  
sibutramina



Neste sentido, as dificuldades indicadas foram uma quantidade excessiva de explicações nestas etapas (n=25). As sugestões mais frequentes foram para dividir o infográfico em mais etapas (n=10), o que segundo os participantes daria a possibilidade de prestar mais atenção em cada explicação.

Entretanto, apesar de gerarem dificuldades os pontos citados como facilitadores da compreensão do infográfico foram as explicações das etapas 2 e 3 (n=15). Principalmente o fato de poder ser feita uma comparação entre o funcionamento do organismo com e sem o medicamento.

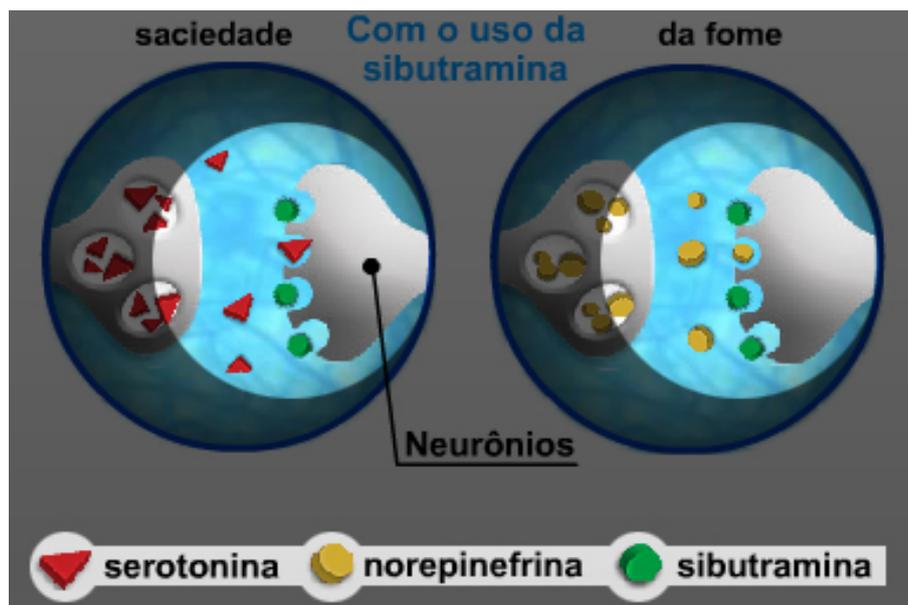
Nos tópicos a seguir são apresentados os resultados de cada grupo, bem como as sugestões, facilidades e dificuldades comentadas pelos participantes.

### **7.1.1 Compreensão do infográfico animado interativo**

O maior número de respostas foi categorizado como Compreendeu (n=40). O segundo maior número como Não Compreendeu ou deu Resposta Inadequada (n=16) seguido por Compreendeu Parcialmente (n=14).

Os maiores índices de acertos foram para a questão 4 (n=10), a qual indagava sobre a região que a sibutramina atuava, esta questão também teve 100% de acertos nos outros grupos. E para a Questão 8b (n=8), na qual o participante deveria classificar como verdadeira ou falsa a afirmativa “*A sibutramina é absorvida pelos neurônios logo após os neurotransmissores*”. A resposta correta era falsa, uma vez que a sibutramina atua no organismo bloqueando a absorção dos neurotransmissores, como no detalhe apresentado na figura 7.3.

**Figura 7.3** – Detalhe da sibutramina bloqueando a absorção dos neurotransmissores



Já as questões onde a maioria dos participantes forneceu respostas consideradas como não compreendeu, foram as questões 6 (n=7) e 8a (n=4).

Para a questão 6: “*O que faz a pessoa se sentir saciada?*” era esperado que o participante fizesse uma relação entre o neurotransmissor serotonina disponível no organismo e a sensação de saciedade, isto é, enquanto a serotonina estivesse disponível no organismo o indivíduo se sentiria saciado.

Na questão 8a o participante deveria classificar como verdadeira ou falsa a afirmativa “*Quando um indivíduo acaba de se alimentar, os níveis dos neurotransmissores no organismo estão baixos*”. A resposta correta para esta afirmativa era falsa, pois logo após uma refeição os neurotransmissores deveriam estar em grande quantidade no organismo para transmitir ao indivíduo a sensação de saciedade e de redução do apetite.

A tabela 7.2 apresenta os resultados, na primeira coluna o número identificador das questões relativas a compreensão, nas colunas seguintes são apresentados as classificações para as respostas de cada participante identificados com "P" seguidas de um numeral. E por fim as últimas quatro colunas apresentam as quantidades de respostas classificadas como C, CP, NC e NR em cada pergunta, e na última linha tem-se o total do grupo.

**Tabela 7.2** – Resultados das questões sobre compreensão do infográfico animado interativo (AI)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	C	CP	NC	NR
<b>3</b>	NC	CP	C	CP	CP	CP	C	CP	CP	C	3	6	1	0
<b>4</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
<b>5</b>	NC	C	C	CP	CP	CP	C	CP	C	C	5	4	1	0
<b>6</b>	NC	NC	C	NC	NC	CP	C	NC	NC	NC	2	1	7	0
<b>7</b>	CP	NC	C	CP	CP	C	C	C	C	C	6	3	1	0
<b>8a</b>	NC	C	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	6	0	4	0
<b>8b</b>	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	8	0	2	0
											<b>40</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>

### 7.1.2 Compreensão do infográfico animado

No grupo que visualizou a versão animada o maior número das respostas encontra-se classificado como Compreendeu (n=46), seguidas de Compreendeu Parcialmente (n=17) e apenas 7 respostas para Não Compreendeu.

Na tabela 7.3 são apresentados os resultados, na primeira coluna as questões relativas a compreensão, nas colunas seguintes as classificações para as respostas de cada participante. Já as últimas quatro colunas apresentam as quantidades de respostas para cada classificação, e na última linha tem-se o total do grupo.

**Tabela 7.3** – Resultados das questões sobre compreensão do grupo Animado (A)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	C	CP	NC	NR
<b>3</b>	C	C	NC	CP	CP	C	C	CP	CP	CP	4	5	1	0
<b>4</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
<b>5</b>	CP	C	NC	NC	CP	C	C	C	C	CP	5	3	2	0
<b>6</b>	C	CP	NC	CP	CP	C	C	CP	CP	NC	3	5	2	0
<b>7</b>	NC	C	CP	C	CP	C	C	CP	C	CP	5	4	1	0
<b>8a</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	9	0	1	0
<b>8b</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
											<b>46</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Os maiores resultados classificados como compreendeu foram para as questões 4 e 8b (n=10), seguidas da questão 8a (n=9). Nas questões 4 e 8b todos os participantes forneceram respostas

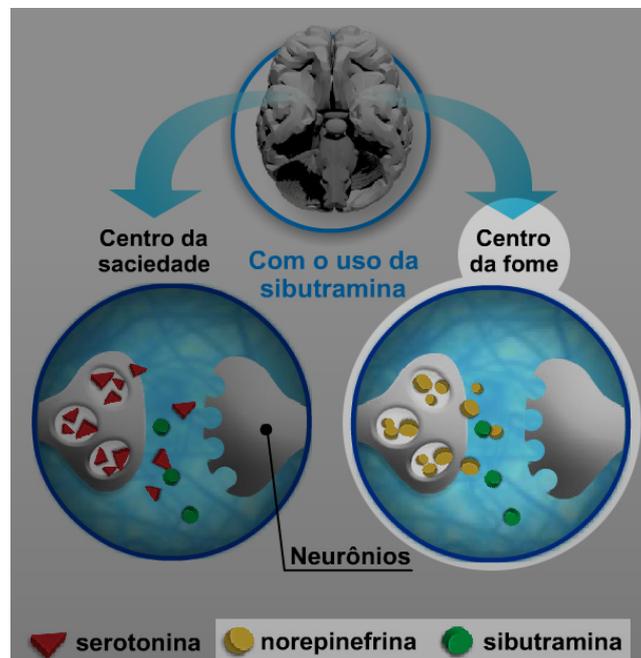
classificadas como Compreendeu, na questão 8b apenas um participante forneceu uma resposta classificada como não compreendeu.

Como comentado anteriormente, a questão 4 questionava sobre a região do organismo que a sibutramina atuava, a questão 8a sobre qual o nível dos neurotransmissores no organismo logo após uma refeição e a questão 8b se a sibutramina era absorvida antes ou após os neurotransmissores.

As questões 5 e 6 obtiveram os maiores números para Não Compreendeu (n=2).

A questão 5 indagava “*Por que a pessoa ao ingerir o medicamento sibutramina não sente fome?*”, esperava-se que o participante associasse que a redução da sensação de fome não é resultado direto da ação do medicamento e sim do bloqueio que ele faz a outras substâncias do organismo. O medicamento no centro da fome (figura 7.4) bloqueia a recaptação do neurotransmissor responsável pela sensação de fome (norepinefrina). Este neurotransmissor quando em alta quantidade no organismo reduz o apetite.

**Figura 7.4** – Ação da sibutramina no centro da fome



A questão 6 indagava o participante sobre o que fazia a pessoa se sentir saciada, onde a resposta correta devia citar que o nível alto de serotonina disponível no corpo causava a sensação de saciedade.

### 7.1.3 Compreensão do infográfico animado com narração

Neste grupo a maioria das respostas foi para Compreendeu (n=44) seguidas de Compreendeu Parcialmente (n=18) e Não Compreendeu (n=7), por último uma questão não foi respondida.

Na tabela 7.4 os resultados estão dispostos da seguinte forma, na primeira coluna as questões relativas a compreensão, nas colunas seguintes as classificações para as respostas de cada participante. Já as últimas quatro colunas apresentam as quantidades de respostas para cada classificação, e na última linha tem-se o total do grupo.

**Tabela 7.4** – Resultados das questões sobre compreensão do versão Animado com Narração (AN)

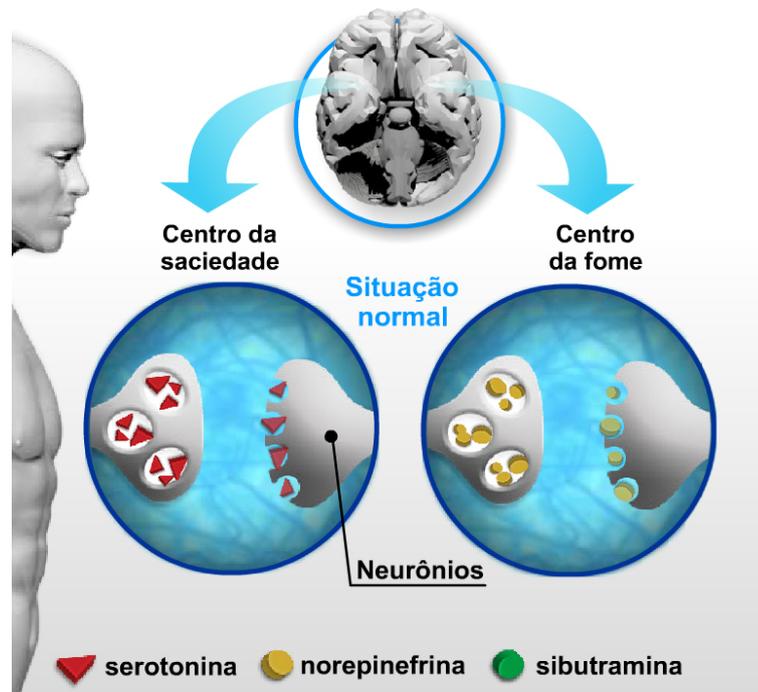
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	C	CP	NC	NR
<b>3</b>	CP	C	NC	CP	C	C	C	CP	CP	CP	4	5	1	0
<b>4</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
<b>5</b>	C	C	NC	CP	NC	C	C	CP	CP	CP	4	4	2	0
<b>6</b>	CP	C	CP	CP	CP	C	C	CP	NC	C	4	5	1	0
<b>7</b>	C	C	CP	C	CP	C	C	C	CP	CP	6	4	0	0
<b>8a</b>	C	C	C	NR	C	NC	C	NC	C	C	7	0	2	1
<b>8b</b>	C	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	9	0	1	0
											<b>44</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

As questões que tiveram o maior número de respostas classificadas como compreendeu foram a 4 (n=10), relativa ao local que o medicamento atua e a 8b (n=9) que questionava se a sibutramina era absorvida antes ou após os neurotransmissores.

Este grupo foi um dos menores números para Não Compreendeu (n=7), sendo que as questões 4 e 7 foram as únicas perguntas que não tiveram no mínimo uma questão classificada como Não Compreendeu.

A questão 7 “O que acontece no organismo sem o uso do medicamento?” esperava que o participante relatasse o funcionamento normal do organismo, como apresentado na figura 7.5. Indicando a relação entre a recaptação dos neurotransmissores.

**Figura 7.5** – Funcionamento normal do organismo



As questões 5 e 8a foram as que obtiveram os maiores números para Não Compreendeu (n=2). A questão 5 questionava os participantes o porque a pessoa não sente fome ao ingerir a sibutramina. A questão 8a questionava se os níveis dos neurotransmissores no organismo estavam baixos logo após uma refeição.

#### **7.1.4 Compreensão do animado sem texto com narração**

Na versão animada sem texto com narração (ANST) o maior número de respostas foram classificadas como Compreendeu (n=43), seguida de Compreendeu Parcialmente (n=13) e Não Compreendeu (n=12). Neste grupo houveram duas questões não respondidas.

Na tabela 7.5 os resultados estão apresentados da seguinte maneira, na primeira coluna estão as questões relativas a compreensão. Nas colunas seguintes as classificações para as respostas de cada participante. Nas últimas quatro colunas apresentam as quantidades de respostas para cada classificação, e na última linha tem-se o total do grupo.

**Tabela 7.5** – Resultados das questões sobre compreensão do infográfico Animado com Narração sem Texto (ANST)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	C	CP	NC	NR
<b>3</b>	CP	CP	C	C	CP	C	C	CP	C	C	6	4	0	0
<b>4</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
<b>5</b>	NC	CP	CP	C	NC	C	C	CP	NC	C	4	3	3	0
<b>6</b>	CP	NC	C	C	NC	C	CP	CP	CP	C	4	4	2	0
<b>7</b>	NC	NC	C	C	CP	C	C	CP	C	C	6	2	2	0
<b>8a</b>	NR	C	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	5	0	4	1
<b>8b</b>	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	NR	8	0	1	1
											<b>43</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

O maior número apresentado para Compreendeu foram as questões 4 (n=10), relativa a localização da ação da sibutramina no organismo e 8b (n=8), relativa a absorção da sibutramina pelos neurônios antes ou após os neurotransmissores.

As questões 3 e 4 não apresentaram nenhuma resposta considerada como Não Compreendeu. A questão 3 “*Explique com suas palavras o que diz este infográfico*” esperava que o participante descrevesse a relação de bloqueio da sibutramina nos receptores e a consequência disto, a presença dos neurotransmissores por mais tempo no organismo prolongando a sensação de saciedade, reduzindo a fome.

Como no grupo anterior (AN) as questões 5 e 8a apresentaram o maior número de questões classificados como Não Compreendeu (n=3 e n=4). A questão 5 perguntava porque a pessoa não sente fome ao ingerir a sibutramina e a questão 8a se os níveis dos neurotransmissores no organismo estavam baixos logo após uma refeição.

### 7.1.5 Compreensão do estático interativo

Os participantes que visualizaram o infográfico estático interativo apresentaram o maior número de respostas para Compreendeu (n=46) seguido de Compreendeu Parcialmente (n=13) e por fim Não Compreendeu (n=11).

Na tabela 7.9 pode-se observar os resultados dispostos do seguinte modo, na primeira coluna estão as questões relativas a compreensão. Nas colunas seguintes as classificações para as respostas de cada participante. Nas últimas quatro colunas apresentam as quantidades de respostas para cada classificação, e na última linha tem-se o total do grupo.

**Tabela 7.6** – Resultados das questões sobre compreensão do grupo Estático Interativo (EI)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	C	CP	NC	NR
<b>3</b>	C	C	C	C	C	C	CP	C	C	CP	8	2	0	0
<b>4</b>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10	0	0	0
<b>5</b>	C	C	C	C	C	C	CP	C	C	CP	8	2	0	0
<b>6</b>	CP	CP	CP	C	NC	CP	NC	C	NC	CP	2	5	3	0
<b>7</b>	C	CP	C	C	CP	C	CP	C	C	CP	6	4	0	0
<b>8a</b>	C	C	NC	C	NC	NC	NC	C	NC	C	5	0	5	0
<b>8b</b>	NC	NC	C	C	C	C	C	C	C	NC	7	0	3	0
											<b>46</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>0</b>

As questões que apresentaram maior número de respostas classificadas como compreendeu foram as questões 3 (n=8) , 4 (n=10) e 5 (n=8). A questão 3, solicitava que o participante explicasse com suas próprias palavras o infográfico. A questão 4 era sobre o local onde a sibutramina atuava e a questão 5 perguntava porque a pessoa não sente fome ao ingerir a sibutramina.

A questão 8a, que questionava se os níveis dos neurotransmissores no organismo estavam baixos logo após uma refeição foi a que teve o maior número para Não Compreendeu (n=5).

### 7.1.6 Sugestões, facilidades e dificuldades comentadas pelos participantes

As sugestões mais frequentes dos participantes foram para dividir as etapas do infográfico em mais etapas (n=10). Incluir explicações mais detalhadas nas que mostram o funcionamento do organismo com e sem a sibutramina (etapas 2 e 3) (n=7). Ter uma explicação visual na etapa 4 representando as substâncias disponíveis no corpo por maior tempo, assim como ocorre nas outras etapas (n=5). Explicar melhor a relação entre os centros da fome e da saciedade (n=4), para os participantes não havia uma conexão clara entre as explicações do funcionamento dos dois centros. Ter como iniciar e parar a animação (n=4).

A tabela 7.7 apresenta em cada linha da primeira coluna as sugestões. Da segunda coluna até a sexta coluna em cada linha são apresentados resultados de cada grupo para as sugestões, na última coluna em cada linha tem-se o total dos grupos para cada sugestão, na última linha da tabela se tem o total de incidências para cada grupo e na última célula se tem o total de incidências.

	AI	A	AN	ANST	EI	Total
Dividir as etapas atuais em mais etapas	0	2	3	4	1	10
Explicação mais detalhada nas etapas 2 e 3	1	1	2	1	2	7
Ter explicação visual na etapa 4	1	1	0	0	3	5
Divisão dos centros (saciedade e fome) deveria ser melhor explicada	0	1	0	0	3	4
Ter como controlar o início da animação	0	2	2	0	•	4
<b>Total</b>	2	7	7	5	9	30

Tabela 7.7 – Sugestões recorrentes

Os principais pontos citados como facilidades estão listados na tabela 7.8 seguindo a mesma lógica de disposição da tabela de sugestões recorrentes (tabela 7.7). A maioria dos comentários foram

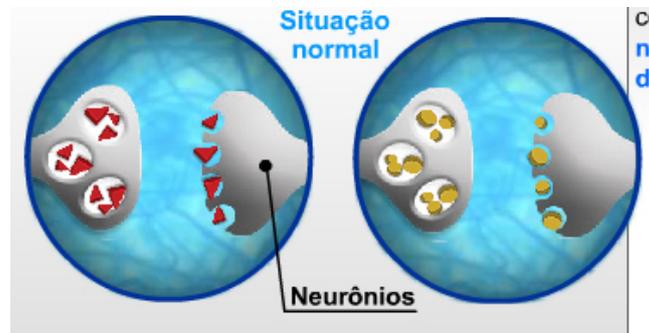
para as explicações animadas das etapas que mostravam o funcionamento do organismo com e sem a sibutramina e as etapas 2 e 3 (n=13), comentadas como fundamentais para compreender o infográfico.

	AI	A	AN	ANST	EI	Total
Animações nas explicações das etapas 2 e 3 fundamentais para a compreensão do infográfico	5	3	3	2	•	13
Animações no geral	3	4	2	2	•	11
Uso de texto e imagem em conjunto	1	2	1	0	3	7
Uso de setas, linhas e cores para diferenciar elementos	1	3	1	0	2	7
Narração ajuda	•	•	3	3	•	6
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>44</b>

**Tabela 7.8** – Facilidades recorrentes

Na sequência foram as animações no geral (n=11), consideradas como auxílio importante para compreender a ação do medicamento. Além disto a presença de imagem e texto combinadas (n=7) foi indicada como positiva pelos participantes, uma vez que as imagens ajudavam visualizar o que o texto dizia e em outros momentos o texto ajudava a identificar o que estava sendo representado nas ilustrações, como mostrado na figura 7.6 onde a legenda indica a ilustração do neurônio.

**Figura 7.6**– Detalhes do uso de imagem e texto



O uso de setas e cores para diferenciar elementos e chamar atenção a detalhes (n=7), como mostrada na figura 7.7, onde é possível visualizar cores utilizadas como apoio a legendas e setas indicando leitura. A narração, presente nas versões AN e ANST, foi comentada como positiva, pois permitia prestar a atenção nas animações.



Figura 7.7 – Exemplos do uso de setas, linhas indicadoras e cores no infográfico.

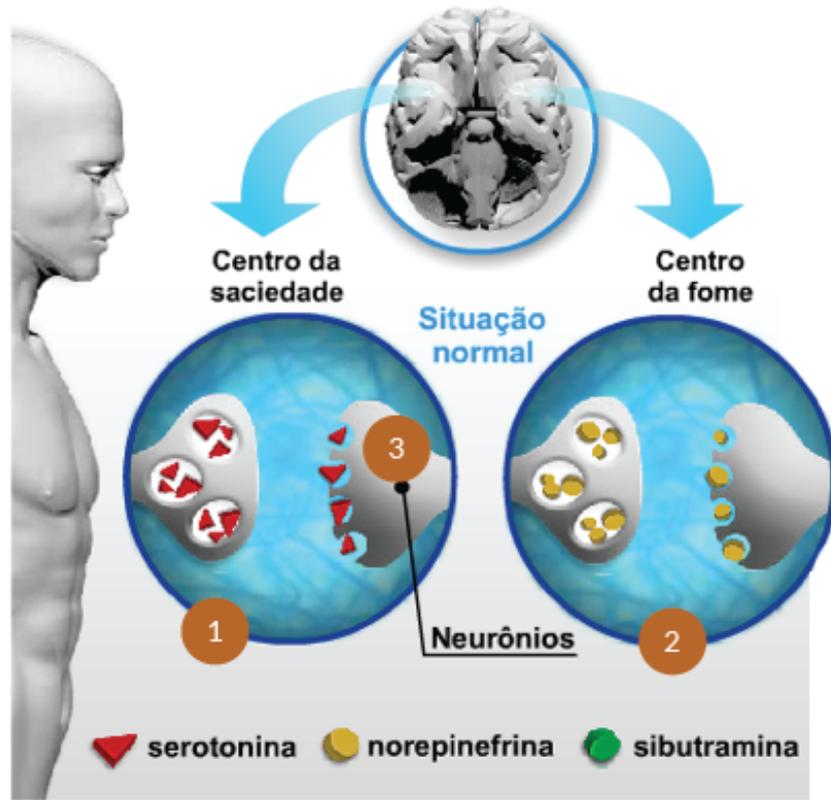
Na tabela 7.9, os dados foram dispostos da mesma maneira que nas tabelas anteriores (tabelas 7.7 e 7.8). Foram listadas as dificuldades frequentes citadas pelos participantes.

	AI	A	AN	ANST	EI	Total
Dificuldades relacionadas as etapas 2 e 3, muitas informações e representações confusas	0	6	6	4	7	23
Termos específicos complicados	5	1	0	1	1	8
Animação compete com a leitura do texto	1	3	2	•	•	6
Apresentação contínua gerou ansiedade por medo de perder as informações		4	0	1	•	5
	6	14	8	6	8	42

Tabela 7.9 – Dificuldades recorrentes

O maior número foi em relação às etapas 2 e 3, que mostravam o funcionamento do organismo com e sem a sibutramina (n=23). Os participantes afirmaram ter tido dificuldade com a presença de duas explicações ao mesmo tempo, o que julgaram um excesso de informação e também com a maneira que foram representadas as substâncias e os neurônios, como indicado na figura 7.8.

**Figura 7.8** – Dificuldades encontradas: 1) Explicação do funcionamento das substâncias no centro da saciedade; 2) Explicação do funcionamento das substâncias no centro da fome; 3) Representação confusa dos neurônios.



Os termos específicos como “norepinefrina”, “serotonina”, “neurotransmissores” também apareceram como uma dificuldade (n=8). A ocorrência de animação e texto em tela concomitante, foi citado como dificuldade nas três versões que possuíam esta característica AI, A e AN (n=6). Nas versões A, AN e ANST em que a apresentação era contínua, isto é, aquelas em que era permitido ao participante apenas iniciar a apresentação, foi citado que o fato da apresentação ser contínua gerava uma certa ansiedade por medo de perder alguma informação importante, levando os participantes a visualizar mais uma vez o infográfico (n=5).

## 7.2 Discussão do estudo experimental

Neste tópico os resultados são discutidos à luz da literatura. Na intenção de realizar associações entre as classificações das respostas dos participantes e aspectos da animação e interação.

A discussão é apresentada de acordo com as variáveis testadas do experimento, animação x interação e posteriormente a apresentação do texto, narrado x em tela.

### 7.2.1 Animação x Interação

Os resultados da variação da presença/ausência de animação e interação nas versões A, AI e EI indicaram um maior nível de compreensão no grupo que visualizou a versão Animada (A) e um menor nível de compreensão no grupo do que visualizou a versão Animada Interativa (AI), onde a animação e interação foram utilizadas em conjunto.

A versão Animada (A) apresentou 63 respostas classificadas com algum nível de compreensão, isto é, que se encontram entre C e CP. E as classificadas como não compreendeu foram 7.

Na versão em que a animação foi omitida, a estática interativa (EI), 59 respostas foram classificadas com algum nível de compreensão e 11 consideradas como não compreendidas.

Por fim, a versão que apresentava simultaneamente Animação e Interação (AI), obteve 54 respostas com algum nível de compreensão e 16 respostas classificadas como não compreendeu.

Em relação à quantidade de visualizações, as versões do infográfico que possuíam interação (AI e EI) tiveram o menor número de visualizações. Entre uma e duas vezes para o estático interativo (EI), e duas vezes para o animado interativo (AI).

A tabela 7.10 mostra em cada linha da primeira coluna as versões do infográfico, na segunda coluna a média de visualizações dos

participantes para cada versão. Na terceira coluna os resultados em que houveram algum nível de compreensão (C e CP), na quarta os resultados para não compreendeu e na última os resultados para não respondeu.

	Média de visualizações	C	CP	NC/RI	NR
<b>Animado Interativo (AI)</b>	2 vezes	54		16	0
<b>Animado (A)</b>	De 2 a 3 vezes	63		7	0
<b>Estático Interativo (EI)</b>	De 1 a 2 vezes	59		11	0
	<b>TOTAL</b>	<b>176</b>		<b>34</b>	<b>0</b>

**Tabela 7.10** – Resultados gerais dos grupos onde foram testadas a variação de animação e interação

### **Animações**

O nível de compreensão mais elevado para a versão animada (A) se aproxima dos resultados da meta análise realizada por Höffler & Leutner (2007). Dos 26 estudos analisados pelos autores, a maioria indicou uma melhor compreensão quando era utilizada animação.

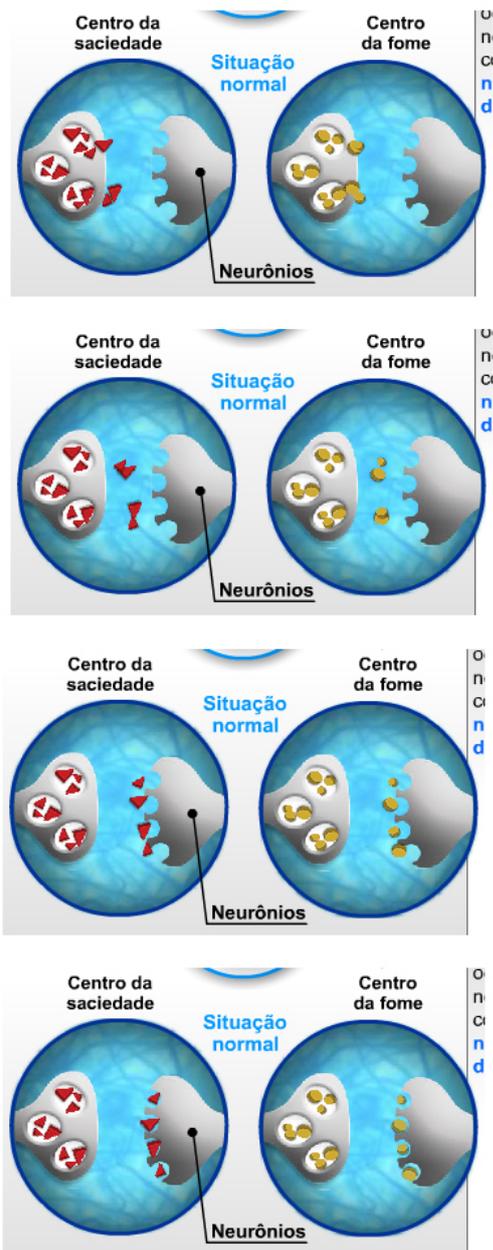
Entretanto, na literatura os estudos sobre aprendizagem que envolvem animação tem se voltado a pesquisar quando e como a animação pode ser benéfica à compreensão. Neste sentido, os resultados corroboram estudos que indicam o potencial do uso da animação como auxílio à explicação de fenômenos abstratos (BETRANCOUT, 2005; AINSWORTH, 2008).

As animações também impactaram positivamente a percepção do participantes, o que vai de encontro aos estudos de Souza & Dyson(2008). Os participantes consideraram as animações elucidativas, encontradas nas etapas 2 e 3, como auxílio importante à compreensão do infográfico.

Na figura 7.9 são representados alguns frames das animações elucidativas das etapas 2 e 3 para demonstrar as modificações que acontecem ao passar da animação.

## ETAPA 2

Funcionamento do organismo sem a sibutramina



## ETAPA 3

Funcionamento do organismo com a ação da sibutramina

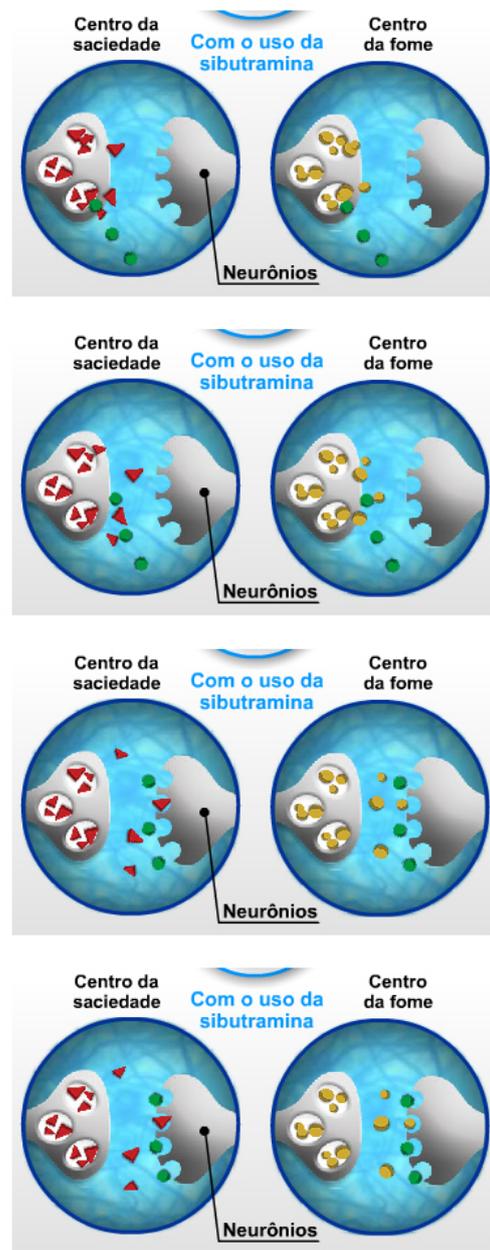


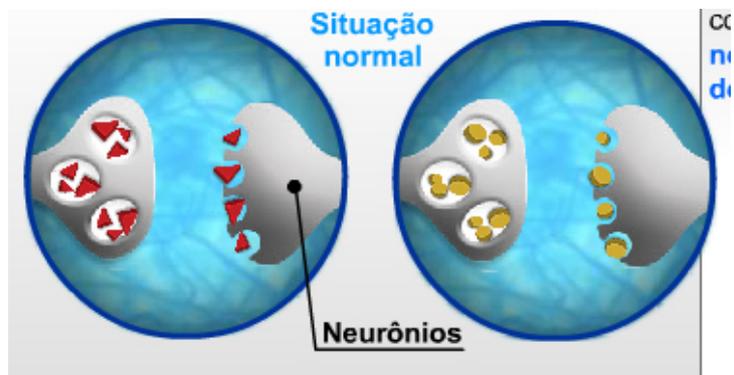
Figura 7.9 – Frames da animação das etapas 2 e 3

No entanto, estas mesmas etapas foram percebidas como dificuldades. Para os participantes a quantidade de informações presentes nas etapas, como as explicações do centro da saciedade e do centro da fome concomitantes dificultavam a compreensão.

De acordo com o **Princípio da Coerência** da TCAM de Mayer (2002; 2005) versões mais básicas de apresentações multimídia geralmente tem uma melhor compreensão, eliminando assim possíveis sobrecargas de processamento. Em consonância com este princípio as sugestões dos participantes em sua maioria foram no sentido de reduzir a quantidade de conteúdo apresentada em cada etapa, para isto foram sugeridas dividir em mais etapas.

Ainda em relação as dificuldades nas etapas 2 e 3, os participantes relataram dificuldades em identificar a representação gráfica do neurônio no infográfico, mesmo com a legenda (Figura 7.10) o que indica a influência do estilo visual da representação na percepção dos participantes, isto está em consonância com estudos anteriores (ASHWIN, 1979; FRASCARA 1984; GOLDSMITH, 1984; SPINILLO, 2002).

**Figura 7.10**– Representação do neurônio no infográfico



Como dificuldades gerais do infográfico, alguns participantes comentaram que a animação intermitente atrapalhou a leitura do texto. Esta situação é contemplada pelo **Princípio da Modalidade** da TCAM. Neste princípio Mayer (2002; 2005) atenta que situações onde se tem texto em tela e animações devem ser evitadas afim de evitar a sobrecarga cognitiva. Que é gerada pelo processamento do

texto e imagem em um mesmo canal, o visual. A estratégia recomendada pelo autor para minimizar esta sobrecarga é utilizar o canal auditivo, usando o texto em narração, o que é tratado mais adiante.

### **Interação**

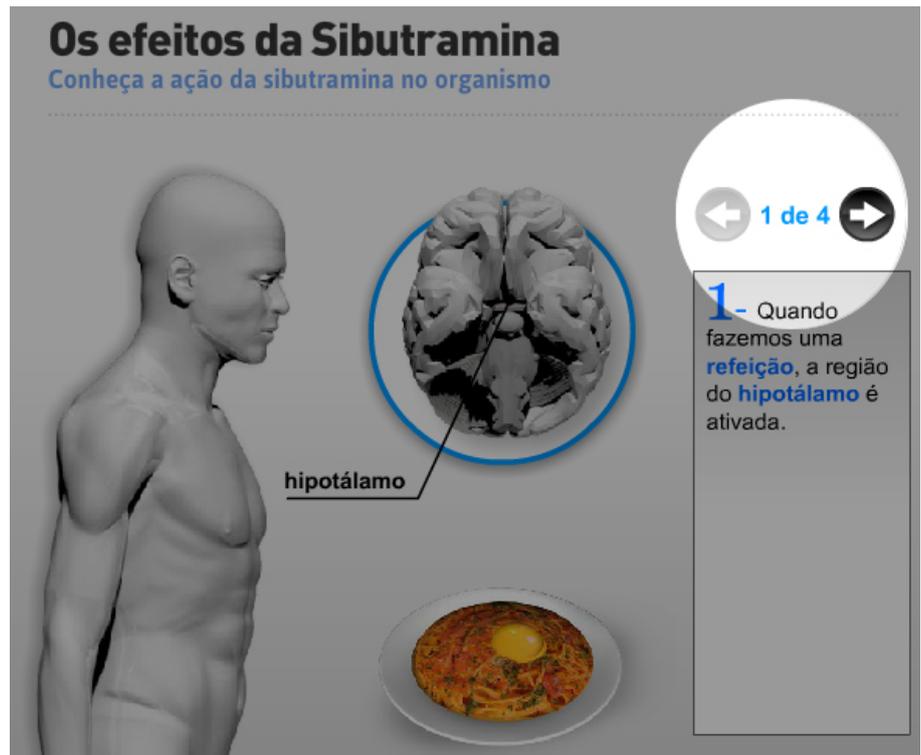
A presença de interação nas versões Animado Interativo e Estático Interativo obtiveram os maiores números para não compreendeu (n=16 e n=11), sendo que o menor nível de compreensão, foi para o grupo que visualizou o infográfico Animado Interativo (AI).

Estes resultados parecem se opor a estudos que indicam que animações acrescidas de interação podem ampliar o potencial de compreensão da animação (TVERSKY et al., 2002; WEISS, 2002; SCHWAN & RIEMPP, 2004). E também ao **Princípio da Interatividade** da TCAM (MAYER, 2002; 2005) onde defende-se que há um aprendizado mais profundo se o material apresentar controles simples.

O tipo de interação utilizado no infográfico, o controle de narrativa (figura 7.11) é considerado um tipo de interação simples que oferece recursos limitados ao usuário. Miranda (2013) em seu estudo sobre infográficos também identificou a utilização de formas simplificadas de interação e ressalta que não é possível precisar se o uso de formas mais sofisticadas de interação poderiam favorecer a compreensão.

Neste sentido, Lowe (2004) atenta que apenas adicionar interação não é capaz de resolver problemas associados as animações. Em um estudo sobre as estratégias de usuários inexperientes para achar informações relevantes em um mapa climático animado, o autor identificou que a interação levava os usuários a recorrer a estratégias simplificadas, que não produziam uma compreensão satisfatória do mapa.

**Figura 7.11**– Destaque dos controles de narrativa no infográfico



## 7.2.2 Texto em tela x Narração

A variação do modo de apresentação do texto na modalidade animada também trouxe resultados aproximados. O maior nível de compreensão foi da modalidade animada (A), que possuía texto em tela, onde 63 respostas apresentaram níveis de compreensão entre C e CP, e apenas 7 foram classificadas como não compreensão por parte dos participantes.

A versão do infográfico com animação, texto em tela e narração (ANST) 62 respostas apresentaram níveis de compreensão entre C e CP, 7 foram classificadas como não compreensão e uma pergunta não respondida.

Já a versão que apresentava o texto apenas em áudio, animado com narração sem texto (ANST), apresentou os menores níveis de compreensão. Nesta versão, 56 respostas apresentaram níveis de compreensão entre C e CP, e 12 respostas foram classificadas como não compreensão e 2 questões não foram respondidas.

Na figura 7.12 é possível observar as diferenças entre as apresentações das versões animada, animada narrada e Animada narrada sem texto.

#### ANIMADO NARRADO (AN) E ANIMADO (A)



#### ANIMADO NARRADO SEM TEXTO (ANST)



Figura 7.12 – Etapas das versões animado narrado, animado e animado narrado sem texto

Já a tabela 7.11 mostra em cada linha da primeira coluna as versões do infográfico, na segunda coluna a média de visualizações dos participantes para cada versão. Na terceira coluna os resultados em que houveram algum nível de compreensão (C e CP), na quarta os resultados para não compreendeu e na última os resultados para não respondeu.

	Média de visualizações	C	CP	NC/RI	NR
Animado (A)	De 2 a 3 vezes	63	7	0	
Animado com Narração (AN)	De 2 a 3 vezes	62	7	1	
Animado com Narração sem Texto (ASNT)	2 vezes	56	12	2	
	<b>TOTAL</b>	<b>181</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	

Tabela 7.11 – Resultados gerais dos grupos onde foram testadas a variação do modo de apresentação do texto

Apesar das diferenças não serem expressivas, estes resultados parecem se opor aos **princípios da modalidade, redundância** propostos por Mayer (2002; 2005).

No princípio da modalidade o autor defende que as pessoas tem um aprendizado mais profundo com imagens e narração (texto em áudio) do que com imagens e texto em tela. Entretanto, no experimento a versão que possuía estas características, a Animada Narrada Sem Texto (ANST) apresentou o maior número de questões classificadas como não compreendeu e foi em sua maioria foi visualizado 2 vezes pelos participantes.

Já no princípio da redundância Mayer (2002; 2005) indica que a presença de texto em tela e narração simultaneamente pode gerar o efeito indesejado de atenção dividida (SWELLER, 1999). Isto é, há uma sobrecarga do canal visual, já que este é utilizado pra processar a animação e o texto em tela.

Sendo assim o autor recomenda dividir a demanda cognitiva utilizando o canal auditivo, ou seja apresentando o texto em narração. Porém, no experimento a versão que possuía narração e texto em tela (AN) apresentou um maior nível de compreensão do que a que possuía apenas narração (ANST).

## **7.3 Conclusões e desdobramentos**

A partir dos resultados pode-se concluir que o infográfico “Os efeitos da sibutramina” em geral apresentou um nível satisfatório de compreensão. Ao somar os resultados de todas as modalidades tem-se 294 respostas com algum nível de compreensão (C e CP) do total de 350.

A animação se mostrou benéfica a compreensão, em especial nas etapas 2 e 3 onde era explicado a ação dos neurotransmissores e da sibutramina. Nestas etapas os problemas identificados foram em relação a complexidade da explicação, que foi percebida com dificuldade pelos participantes.

O uso de narração também se mostrou um recurso benéfico como auxílio a compreensão. Principalmente quando utilizado em

conjunto com o texto, o que se opõe a TCAM. Isto em certo ponto pode ter sido motivado pelos termos específicos da área da saúde usados no infográfico, como “neurotransmissores”, “noropinefrina” entre outros, que em um primeiro momento podem ter sido difíceis de compreender apenas com a narração. Todavia, se fazem necessárias mais investigações a respeito do uso de narração na infografia.

O uso de interação e animação pareceu não ter contribuído para a compreensão. Pelo contrário, a presença de interação obteve os maiores resultados para não compreensão. Aparentemente a forma que foram utilizados os controles de narrativa não foi adequada, o que pode ter afetado a compreensão. Este tipo de interação é previsto na TCAM, onde o benefício a compreensão ocorre ao permitir parar, analisar e inspecionar detalhes sem acarretar em uma complexidade que possa vir a prejudicar a compreensão.

No infográfico o planejamento e organização do conteúdo nas etapas parece não ter permitido os participantes executar estas atividades de maneira que contribuísse a compreensão. Também é possível que as dificuldades de algumas etapas tenham desmotivado o participante, que pode ter avançado passando rapidamente por etapas fundamentais deixando lacunas na compreensão.

Não é possível concluir se outras formas de interação são mais adequadas ao modo que este conteúdo está disposto. Por tanto, há a necessidade de estudos futuros para averiguar as influências do tipo de interação na compreensão de infografia, bem como as estratégias de navegação dos leitores no infográfico.

De forma geral, com este experimento identificou-se os seguintes efeitos da interação e animação na compreensão:

- A animação contribui com a compreensão, porém esta parece requisitar um maior nível de atenção por parte de do leitor do infográfico.
- O uso de animação e controles de narrativa em conjunto dificultaram a compreensão dos conteúdos.

- O texto em tela se mostrou a melhor maneira de se apresentar conteúdo verbal. Apesar disto a narração não apresentou prejuízos a compreensão e se mostrou um recurso benéfico que necessita ser testado de maneira mais aprofundada.

## 7.4 Sumarização

Neste capítulo foram apresentados os resultados do teste de compreensão. Este estudo buscou elucidar como os aspectos gráfico-informacionais levantados no estudo analítico impactam na compreensão, desta forma atendendo ao objetivo específico: “*Verificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia*”. Diante dos levantamentos realizados neste capítulo acredita-se que este objetivo foi atingido de maneira satisfatória.

No capítulo a seguir será realizada uma discussão geral dos resultados entre o estudo analítico e o estudo experimental.

# Discussão comparativa entre os estudos

Este capítulo apresenta uma discussão comparativa entre os resultados do **estudo analítico de variáveis gráficas** (*Capítulo 6*) e do **estudo experimental** (*Capítulo 7*). Esta discussão busca atender o objetivo específico “*Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia*”.

## 8.1 Analítico x Experimental

Ao longo do *Capítulo 6* foram apresentados os resultados da análise de 21 infográficos interativos e animados de saúde, onde foram observadas variáveis de **apresentação da animação, apresentação do menu, representação verbal, representação pictórica e interação**.

Nesta análise foi identificada uma tendência de variáveis, representada pelo infográfico “*Os efeitos da sibutramina no organismo*”, este infográfico serviu de material base para os testes de compreensão. A discussão a seguir será guiada pelas variáveis identificadas e as consequências destas variáveis junto aos participantes no estudo experimental.

### **Apresentação da animação**

Na análise foi encontrado o uso predominante de animações que tinham natureza explicativa. Porém, o que chamou a atenção foi o elevado número de casos em que as animações decorativas eram utilizadas em conjunto com animações explicativas. Esta tendência não é considerada adequada de acordo com o princípio da coerência da TCAM, onde defende-se que elementos não essenciais à explicação devem ser evitados (MAYER, 2002; 2005). No experimento não foi possível precisar se a ocorrência de animações explicativas e decorativas em conjunto compromete a compreensão, já que no geral

as versões que tinham apenas animação tiveram os maiores resultados para compreensão.

Todavia, o experimento evidenciou outros aspectos da animação podem não ter promovido uma melhor compreensão. Estes aspectos não foram levantados no estudo analítico, como o caráter cíclico da animação em conjunto com texto em tela. Os participantes comentaram que apesar da animação explicar o fenômeno a característica cíclica atrapalhava a leitura, pois a animação concorria com o texto. Este efeito é citado na literatura como efeito da atenção dividida (SWELLER, 1991) e segundo a TCAM poderia ser evitado ao apresentar o texto apenas como narração. Porém, a versão que apresentava apenas narração, mostrou índices altos de não compreensão.

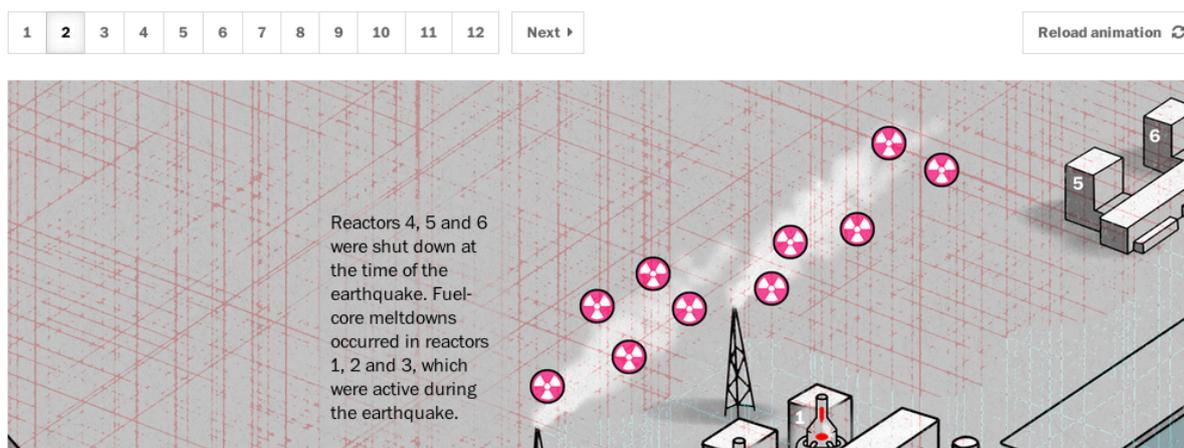
Neste sentido, especula-se que a redução do efeito da atenção dividida na infografia poderia ser obtida ao adicionar um recurso interativo que permite o controle do início da animação, dando o leitor a possibilidade de ver a animação sem que esta interferisse na leitura do texto (e.g. controle de andamento).

Um exemplo disto é apresentado na figura 8.1, onde há um botão para início da animação de controle que permite iniciar a animação. Também é possível uma situação onde a animação seja mostrada apenas uma vez e seja oferecida a possibilidade do leitor vê-la de novo, como no exemplo da 8.2 que possui um botão no canto superior direito para esta finalidade.



**Figura 8.1** – Exemplo de interação que permite iniciar e controlar a animação no infográfico “Esquadrilha da Fumaça”

Fonte: IG <<http://goo.gl/FXfkAj>> Todos os direitos reservados ©



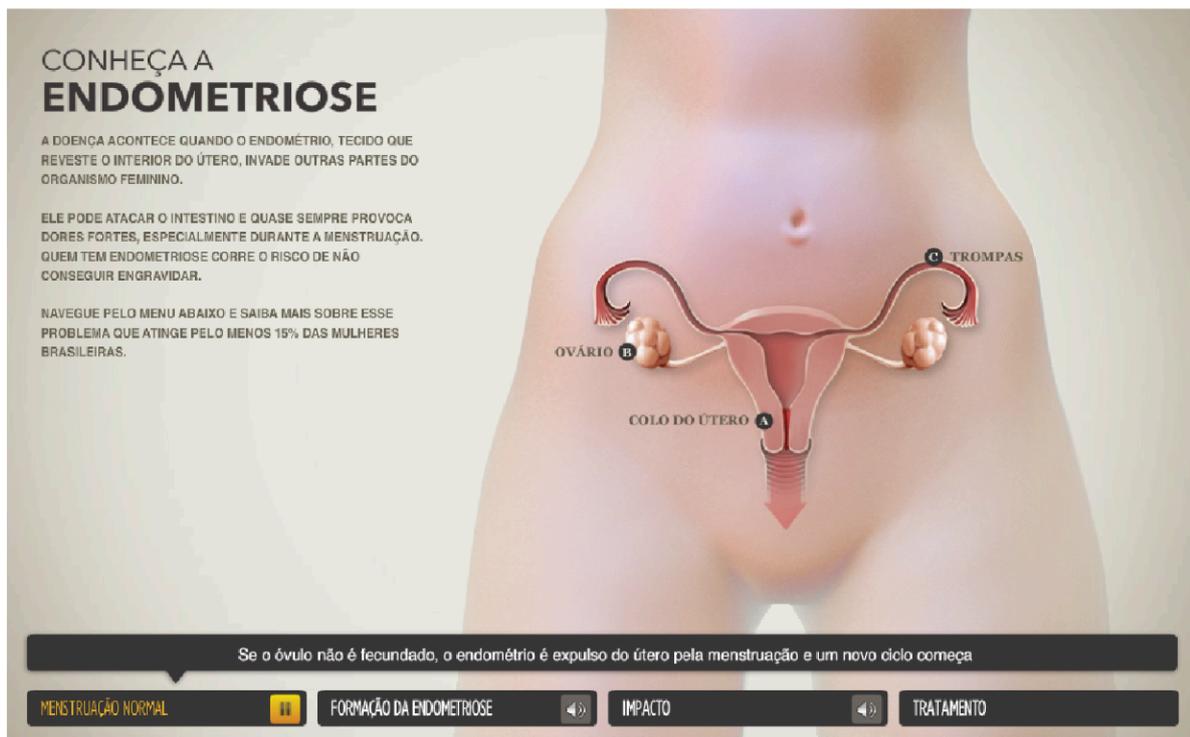
**Figura 8.2** – Exemplo de interação que permite recarregar a animação no infográfico “Preventing radioactive leaks at Fukushima Daiichi”

Fonte: Washington Post <<http://goo.gl/ZtUoFB>> Todos os direitos reservados ©

## Apresentação de elementos verbais

A presença de componentes do texto jornalístico como títulos, rótulos e legenda, foram verificados na maioria dos infográficos da análise. No experimento, alguns participantes comentaram que achavam desnecessário o título ficar fixo durante todo o infográfico e ressaltaram que rótulos e legenda auxiliavam a identificar as substâncias, apesar dos nomes complicados.

A apresentação do texto em áudio (narração) na análise foi identificada em apenas um infográfico, o qual apresentava o texto da narração em legenda (figura 8.3). No experimento o uso de narração e texto em tela (legenda) obteve um nível elevado de compreensão, superior ao que apresentava apenas narração. Isto se opõe as recomendações do princípio da redundância da TCAM onde defende-se que mostrar texto e áudio, também pode causar o efeito da atenção dividida.



**Figura 8.3:** Infográfico “Conheça a endometriose” que utiliza narração e legenda  
 Fonte : IG < <http://goo.gl/ICpku> > Todos os direitos reservados©

No entanto é possível inferir que a presença do texto tenha colaborado para a compreensão dos termos específicos da área de saúde que são difíceis de identificar no texto narrado. Acredita-se que na produção de infográficos animados e interativos a utilização de narração pode ser positiva. Porém vale atentar que o baixo uso deste recurso verificado na análise é devido as implicações técnicas de seu uso. A narração implica envolver mais etapas ao processo de produção, além de outros profissionais, como editores de áudio e narradores no processo de produção da infografia.

### Apresentação de elementos pictóricos/esquemáticos

Na análise foi identificada uma tendência no uso de elementos enfáticos como cores e setas. No experimento estes foram citados como auxílio benéfico a compreensão ao indicar a área do cérebro em que ocorria as transmissões de neurotransmissores e também como diferenciador das substâncias. Porém, em alguns casos os participantes acharam confusas as direções que as setas apontavam, como nas etapas em que aparecia um prato de comida (figura 8.4).

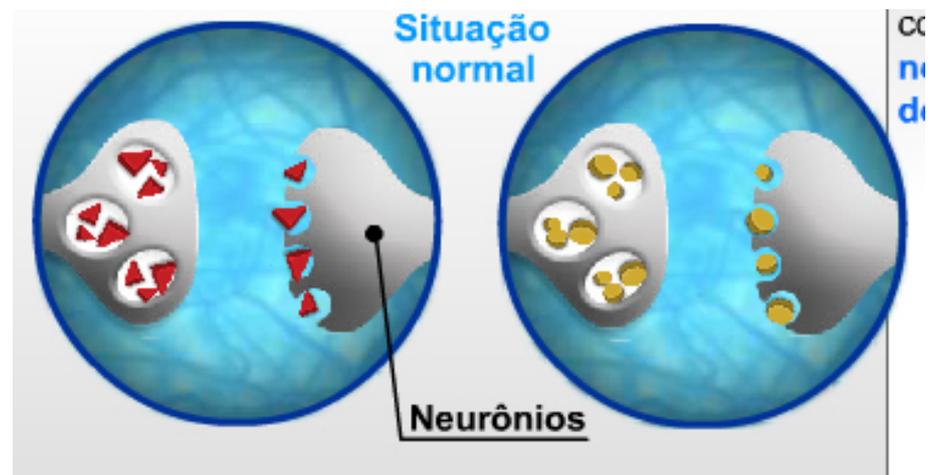


Figura 8.4: Etapas em que houve certa confusão com as setas

Em relação as vistas, na análise foi evidenciado o uso de cortes seccionais como os que ocorrem nos neurônios para mostrar a origem e o percurso dos neurotransmissores (figura 8.5). Este tipo de representação gerou certa confusão no experimento, os participantes relataram que tiveram dificuldades em reconhecer o que estava representado.

Acredita-se que em parte isto tenha ocorrido pelo infográfico não deixar explícita que representação era de um neurônio. Isto poderia ter sido feito ao inserir mais algumas etapas introdutórias na animação. Apresentando o neurônio em escala menor sem o corte e em seguida utilizando um efeito de *zoom in* apresentar o neurônio em detalhe e posteriormente apresentar o corte. Além disso, o estilo de representação adotado pode também não ter propiciado uma fácil associação a representação comum de um neurônio.

**Figura 8.5:** Corte seccional do neurônio



O estilo desenho foi identificado na análise como a forma de representação gráfica predominante na infografia animada interativa de saúde. No experimento este tipo de representação suscitou comentários a respeito da sensação de seriedade transmitida pelo estilo de representação gráfica. O que permite considerar que o desenho conferiu uma certa credibilidade a informação do infográfico.

### **Apresentação da interação**

Na análise o tipo de interação predominante foram os controles de narrativa, este tipo de interação simples está de acordo com as recomendações da TCAM. Porém, no experimento foi observado que esta forma de interação utilizado em conjunto com animação teve um desempenho inferior a outras versões do infográfico, que não possuem interação. Suspeita-se que com a possibilidade de avançar etapas os participantes podem ter avançado as etapas ao encontrar dificuldades passando rapidamente por explicações importantes.

Miranda (2013) se opõe a estas formas de interações mais simples, afirmando que este seria um uso limitado destes recursos. Mas, os resultados não permitem afirmar que formas mais sofisticadas de interação poderiam ter promovido uma melhor compreensão. O que existe é um indício de que formas menos imersivas de interação como os controles de narrativa não promovem uma melhor compreensão. Neste sentido, é possível que formas de interação mais integradas com o conteúdo possibilitariam uma exploração maior por parte dos leitores (CAIRO, 2008) como os controles de andamento sugeridos pelos participantes e os exemplos mostrados anteriormente no tópico sobre a apresentação da animação.

Sob o ponto de vista da produção dos infográficos, as formas de interação mais sofisticadas, da mesma forma que a inserção de narração, requerem mudanças significativas nas equipes de infografia já que necessitam de profissionais que dominem não só aspectos do jornalismo visual mas também tenham profundo conhecimento nas práticas de programação para viabilizar estas interações.

Por fim cabe, ressaltar que os recursos interativos quando presentes na infografia, mesmo que simples devem promover o conteúdo e as relações gráficas entre os elementos da infografia, propiciando a imersão do leitor e direcionando seus recursos cognitivos a compreensão do infográfico.

## **8.2 Conclusões gerais**

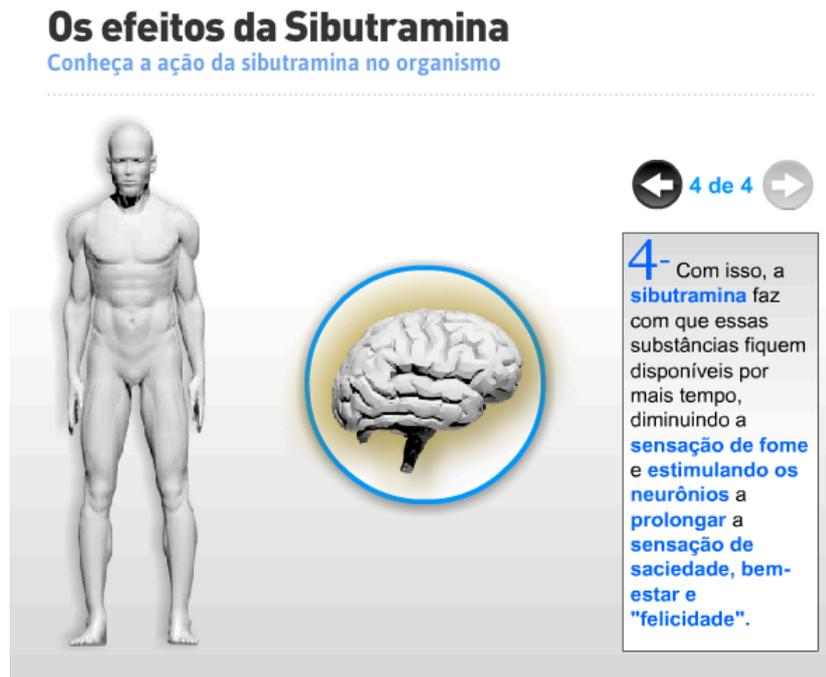
Apesar do estudo experimental indicar que a animação e a interação podem comprometer a compreensão, a comparação geral revela que o uso destes recursos podem ser benéficos, mesmo se aplicadas de maneira simples. Porém, estes devem ser utilizados de maneira adequada, buscando promover uma exploração do conteúdo e das relações gráficas dos elementos do infográfico. É possível inferir que os obstáculos à compreensão não foram totalmente causados pela animação ou interação, uma vez que adequações sutis no uso destes recursos poderiam solucionar os efeitos adversos identificados. Todavia, isto sugere que as estratégias de organização da apresentação do conteúdo do infográfico geraram dificuldades de compreensão como:

- Explicações condensadas em etapas, que geraram a sensação de excesso de conteúdo nos participantes;
- Falta de estratégias para atenuar a complexidade da terminologia de saúde como o uso de glossários;
- Relações entre os elementos da infografia pouco evidentes como na representação simultânea do centro da fome e do centro da saciedade (figura 8.6);
- Representação gráfica dos neurônios não é introduzida de maneira compreensível, de forma que permita entender tal representação é um neurônio como mostrado na figura 8.5;
- Falta de coerência de algumas representações com a explicação, como a etapa 4 na qual não há representação visual do que é explicado (figura 8.7).

**Figura 8.6:** Presença da explicação do centro da saciedade e do centro da fome sem relação aparente



**Figura 8.7:** Falta de explicação visual coerente com o conteúdo verbal apresentado



Quanto a apresentação do texto, conclui-se que a forma de apresentação do texto mais indicada é a do texto em tela. A narração também pode ser um auxílio a compreensão, mas apenas como elemento secundário, isto é, quando se oferece a narração como complemento ao texto deixando ao leitor decidir qual o meio que deseja receber a informação verbal.

Ao confrontar os princípios da TCAM com os resultados encontrados nos estudos analíticos conclui-se que na infografia animada e interativa de saúde apenas três princípios são atendidos: Princípio Multimídia, Princípio da Contiguidade e o Princípio da Interatividade, sendo que dois destes princípios tem a ver com características básicas da infografia como os princípios multimídia e da contiguidade. O quadro 8.1 mostra a síntese comparativa dos estudos com os princípios propostos pela TCAM.

No estudo experimental as recomendações da TCAM foram corroboradas em duas situações, no Princípio da Contiguidade e no Princípio da Coerência. O princípio da contiguidade é atendido uma vez que na infografia pressupõe-se que os elementos estejam integrados em um mesmo espaço. E o da coerência foi atendido ao verificar que os participantes tiveram dificuldades com a complexidade das explicações.

Princípios propostos pela TCAM	O que foi observado na Análise Gráfica Estudo Analítico	O que foi observado no Teste de Compreensão Estudo experimental
<p><b>Princípio Multimídia</b> Aprendizado mais profundo por imagens e palavras do que só por palavras ou só por imagens.</p>	<p><b>Atendido</b>, a relação imagem+texto é uma das características básicas da infografia.</p>	<p>Dados insuficientes, não estava no escopo do estudo comparar a infografia com outras formas de apresentação de informação.</p>
<p><b>Princípio da Contiguidade</b> Aprendizado mais profundo quando as informações relevantes a uma explicação estão próximas espacialmente</p>	<p><b>Atendido</b>, a relação imagem+texto na infografia pressupõe uma integração espacial entre estes componentes.</p>	<p><b>Atendido</b>, o infográfico utilizado tinha seus elementos próximos espacialmente.</p>
<p><b>Princípio da Coerência</b> Aprendizado mais profundo com explicações simplificadas curtas e concisas</p>	<p><b>Não atendido</b>. Foi identificado o uso elevado de animações decorativas em conjunto com animações explicativas.</p>	<p><b>Atendido em parte</b>, apesar dos dados insuficientes para afirmar se animações decorativas prejudicaram a compreensão. Foi identificado que os participantes tiveram dificuldades com a falta de concisão entre a explicação textual e a imagem na etapa 4, além de explicações complicadas nas etapas 2 e 3.</p>
<p><b>Princípio da Modalidade</b> Aprendizado mais profundo quando se tem o texto em áudio</p>	<p><b>Não atendido</b>. Foi identificado o baixo uso de narrações na infografia interativa animada de saúde.</p>	<p><b>Não atendida</b>, os resultados para os grupos que apresentavam apenas texto em tela (A) e para os grupos que apresentavam narração (AN e ANST) foram aproximados. Porém, o com apenas texto (A) foi o que indicou o maior nível de compreensão.</p>
<p><b>Princípio da Redundância</b> Há um aprendizado mais profundo quando se mostra apenas narração do que narração e texto em tela</p>	<p><b>Não atendido</b>. O único infográfico encontrado na amostra utilizava narração e legenda simultaneamente</p>	<p><b>Não atendida</b>, o grupo que apresentava apenas narração mostrou um desempenho inferior ao que mostrava narração + texto em tela.</p>
<p><b>Princípio da Interatividade</b> Há um aprendizado mais profundo quando são adicionados recursos interativos simples</p>	<p><b>Atendida</b>, na análise foi identificada uma tendência em utilizar recursos interativos mais simples como controle de narrativa</p>	<p><b>Não atendida</b>, no experimento o grupo que foi submetido a versão que possuía animação e interação (AI) obteve o menor desempenho.</p>
<p><b>Princípio da Personalização</b> O autor defende que há um aprendizado mais profundo quando as narrações tem um tom de conversa</p>	<p>Dados insuficientes, não foram observados dados relativos ao estilo da narração</p>	<p>Dados insuficientes, não foram observados dados relativos ao estilo da narração</p>
<p><b>Princípio da Indicação</b> Há um aprendizado mais profundo quando a narração tem ênfase em pontos chaves</p>	<p>Dados insuficientes, não foram observados dados relativos ao estilo da narração</p>	<p>Dados insuficientes, não foram observados dados relativos ao estilo da narração</p>

**Quadro 8.1:** Comparativo entre as recomendações da TCAM, análise gráfica e testes de compreensão

Em três princípios os resultados do experimento se opõe, no da Modalidade, da Redundância e da Interatividade. No princípio da modalidade, defende-se a apresentação do texto em áudio e o da redundância acrescenta que o aprendizado é mais profundo quando apresenta-se apenas narração, sem texto de apoio (legendas). No experimento os resultados mostraram que o grupo que visualizou a versão apenas narrada sem texto, apresentou o menor índice de compreensão entre os grupos que possuíam narração. Já para o princípio da interatividade defende-se que há um aprendizado mais profundo quando são acrescentadas interações simples, no experimento foi observado que o grupo que visualizou o infográfico interativo animado obteve o menor resultado para compreensão de todo o experimento.

De forma geral conclui-se que os estudos da TCAM podem colaborar com o desenvolvimento de infografias animadas e interativas. Porém, parece que estas recomendações devem ser flexibilizadas ao serem aplicadas na infografia, já que no contexto da infografia jornalística há alguns fatores limitantes ligados à produção, como no caso de inserir narrações, animações e interações mais complexas.

Sob a perspectiva da TCAM foi possível observar que pequenas alterações na animação e na interação, pode adequar estes recursos para promover uma melhor compreensão. No entanto a simples adição destes recursos, não é capaz de sobrepor os problemas ligados a organização do conteúdo, estes recursos devem ser planejados de forma mais integrada ao conteúdo permitindo que os leitores superem dificuldades do conteúdo.

### **8.3 Sumarização e desdobramentos**

Neste capítulo foi realizada uma discussão comparativa entre as variáveis analisadas no *Capítulo 6* com os resultados dos testes de compreensão. No capítulo a seguir serão feitas as considerações finais desta dissertação.

# Considerações finais e conclusões da pesquisa

Este capítulo que encerra esta dissertação revisita os resultados com base nos objetivos estipulados na Introdução (*Capítulo 1*), além de limitações do estudo e contribuições. Por fim, são colocados possíveis desdobramentos para esta pesquisa e as considerações finais.

## 9.1 Conclusões e objetivos alcançados

A influência de aspectos gráfico-informacionais da infografia na compreensão foi identificada como uma lacuna relevante na literatura. Neste sentido, o presente trabalho se propôs a investigar os impactos dos efeitos da animação e interação da infografia jornalística na compreensão de conteúdos de saúde. Para isto foram delineados os seguintes objetivos específicos a seguir:

1. Identificar aspectos gráfico-informacionais de animação e interação recorrentes na infografia jornalística de saúde;
2. Identificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia;
3. Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia.

No quadro 9.1 é possível observar a relação dos objetivos específicos com os capítulos e as conclusões.

Objetivos Específicos	Capítulos	Considerações
1 Identificar aspectos gráficos recorrentes na infografia animada e interativa jornalística na área de saúde	<b>Estudo Analítico</b> <i>Capítulo 6 - Resultados e discussão do estudo analítico dos infográficos animados e interativos</i>	<p>Atendido através da identificação dos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de animações decorativas em conjunto com animações elucidativas;</li> <li>- Baixa utilização de recursos sonoros (e.g. narração, feedbacks sonoros);</li> <li>- Predominância do estilo desenho e uso de cortes seccionais;</li> <li>- Utilização formas mais simples de interação.</li> </ul>
2 Verificar efeitos da presença/ausência de animação e interação na compreensão	<b>Estudo Experimental</b> <i>Capítulo 7 - Resultados e discussão do estudo sobre compreensão de conteúdos em infográficos animados e interativos</i>	<p>Atendido através da verificação dos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A animação em geral é benéfica a compreensão, porém quando não são oferecidos controles os leitores ficam ansiosos em relação ao conteúdo que está por vir e visualizam mais vezes o infográfico;</li> <li>- O uso de interações mais simples como controles de narrativa não favoreceram a compreensão;</li> <li>- A narração é positiva como auxílio, porém o texto em tela se mostra necessário mesmo com a presença de narração;</li> <li>- A animação e interação parecem agravar os efeitos de problemas ligados a organização do conteúdo, como explicações muito abrangentes e termos complicados.</li> </ul>
3 Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia	<b>Discussão comparativa entre os estudos</b> <i>Capítulo 8 - Discussão geral sobre os estudos</i>	<p>Atendido através da análise comparativa dos resultados</p>

**Quadro 9.1:** Relação entre objetivos específicos, capítulos e considerações

Para atender estes objetivos a pesquisa foi planejada da seguinte maneira: (1) Fundamentação teórica; (2) Análise gráfica; (3) Testes de compreensão.

Os *Capítulos 2, 3 e 4* compõe a etapa inicial deste trabalho a **fundamentação teórica**. No *Capítulo 2* foram levantados na literatura aspectos gráfico-informacionais da apresentação da infografia, no intuito de fomentar a investigação destes aspectos na infografia jornalística animada e interativa de saúde. Já no *Capítulo 3* foram levantados aspectos da animação e interação utilizadas para explicações.

Os aspectos levantados nos *Capítulos 2 e 3* fomentaram a investigação realizada na etapa de análise gráfica, tratada no *Capítulo 6*. Por sua vez o capítulo o *Capítulo 4* forneceu subsídio teórico para a investigação dos efeitos da animação e interação. Além disto, também foi evidenciada a questão do modo de apresentação do texto, verbal ou verbal-gráfico e sua possível aplicação na infografia. Os aspectos levantados neste capítulo foram investigados na etapa experimental tratada no *Capítulo 7*. De modo geral, esta etapa inicial de levantamento teórico buscou fornecer embasamento para as etapas seguintes (analítica e experimental) visando atender os objetivos específicos.

O *capítulo 6* tratou dos resultados da etapa de análise gráfica, na intenção de atender o objetivo específico 1. Nesta análise foram resgatadas da literatura variáveis utilizadas em estudos anteriores sobre animação instrucional e infografia animada interativa (e.g. SPINILLO et al.,2010; MIRANDA, 2013). Foram observadas variáveis de **apresentação da animação, apresentação do menu, representação verbal, representação pictórica e interação**.

A análise se deu em uma amostra de 25 infográficos jornalísticos interativos animados, que abordavam a temática de saúde encontrados em portais de notícias *online*, onde foi possível concluir que os infográficos tendem a:

- Utilizar animações decorativas em conjunto com animações elucidativas;
- Baixa utilização de recursos sonoros (e.g. narração, feedbacks sonoros);
- Predominância do estilo desenho e uso de cortes seccionais;
- Utilizar formas mais simples de interação.

Estes resultados permitem considerar que o objetivo específico 1 foi atendido de maneira satisfatória. Porém, as limitações do estudo como o caráter qualitativo da análise e a subjetividade da aplicação das variáveis não permitem generalizações.

Ao observar a amostra foi possível identificar um representante da o qual apresentava a maioria das tendências levantadas. O infográfico “*Os efeitos da sibutramina no organismo*” serviu de base para o material utilizado na etapa experimental, que tem seus resultados tratados no *Capítulo 7*, onde concluiu-se que:

- A animação em geral é benéfica a compreensão, porém quando não são oferecidos controles os leitores ficam ansiosos em relação ao conteúdo que está por vir e visualizam mais vezes o infográfico.
- O uso de interações mais simples como controles de narrativa não favoreceram a compreensão.
- A narração é positiva como auxílio, porém a presença do texto em tela se mostra necessária quando se tem termos desconhecidos do dia a dia.
- A animação e interação parecem agravar os efeitos de problemas ligados a organização do conteúdo, como explicações muito abrangentes e termos complicados.

Estes resultados permitem considerar que o objetivo específico 2 “*Verificar os efeitos da presença de animação e interação na compreensão da infografia*” foi atendido de maneira satisfatória. No entanto as limitações do estudo são: o número limitado de participantes testados, caráter qualitativo do tratamento de dados e subjetividade da interpretação das respostas dos participantes.

Já o objetivo específico 3 “*Discutir o impacto destes efeitos na compreensão da infografia*” foi tratado no *Capítulo 8* onde foram discutidos os resultados da etapa analítica e da experimental, e levantou-se a possibilidade de que características da animação como a apresentação cíclica e da interação simplificada como os controles de narrativa apesar de terem afetado a compreensão, apenas agravaram problemas de compreensão relacionados a organização do conteúdo no infográfico. Desta forma considera-se que o objetivo 3 foi atendido de maneira satisfatória.

Por fim, considera-se que o objetivo geral desta pesquisa foi atingido de maneira satisfatória.

## **9.2 Contribuições e desdobramentos da pesquisa**

A contribuição metodológica deste trabalho se deu ao adaptar o instrumento de análise de Spinillo et al. (2010) e de Miranda (2013) para a análise de infografia animada e interativa de saúde. O instrumento de análise desenvolvido foi utilizado em sala de aula como material da disciplina de Linguagem Gráfica. E também foi utilizado no trabalho de conclusão de curso dos alunos da graduação de Design da UFPR, Guilherme Henrique Jacyntho e Paulo Gomes.

Acredita-se que o design do experimento, análise gráfica seguida de teste de compreensão, também possa ser utilizado em outras pesquisas que avaliem a compreensão na infografia.

Já a contribuição teórica deste trabalho foram as aproximações das teorias cognitivas da aprendizagem em especial a TCAM para o estudo da infografia jornalística.

De forma geral, este estudo evidencia que a produção de infografia jornalística animada e interativa de saúde ainda não atende as demandas informacionais do público. Ao observar as tendências encontradas na análise gráfica desta dissertação e confrontá-las com as possibilidades tecnológicas correntes é possível afirmar que de fato há um lapso entre as possibilidades e a aplicação destas na infografia.

Porém, é necessário ter em mente que os meios produtores destas infografias, são empresas de comunicação, que tem motivações comerciais que vão além da infografia. E acompanhar as tendências tecnológicas se torna inviável, uma vez que esta atualização implica em movimentar estruturas grandes e complexas, sem garantias de um retorno comercial.

Neste sentido acredita-se que ainda há muito o que ser investigado e discutido sobre as formas de tecnologia mais simples que ainda são utilizadas na maioria das infografias encontradas no ambiente *online*. Este estudo indica que ainda há aspectos que podem ser melhor trabalhados sem que haja um incremento tecnológico. A seguir são indicados aspectos que em algum momento deste trabalho foram identificados mas por não se encontrarem dentro do escopo da pesquisa não foram observados. Os aspectos para estudos futuros são:

- Aprimorar o instrumento de análise de infográficos;
- Investigar a influencia de formas de interação mais sofisticadas na compreensão;
- Investigar formas de utilização da narração e suas implicações na infografia animada e interativa;
- Ampliar a discussão a respeito da comunicação de assuntos de saúde;
- Levantamento e discussão de aspectos da produção da infografia animada e interativa que impactam nas decisões de projeto dos infografistas;
- Levantamento de diretrizes para a produção de infografias animadas e interativas.

### 9.3 Considerações finais

Acredita-se que a abordagem do design da informação sob a infografia é particularmente interessante, não apenas para promover estudos teóricos e analíticos da infografia, mas também à prática da infografia, em concordância com Lima (2009) e Miranda (2013). Cabe ressaltar que a abordagem oferecida pelos estudos no campo da aprendizagem por parte da psicologia cognitiva fornecem um vasto repertório teórico que pode ser explorado para a investigação da infografia, não só jornalística mas de forma geral.

Por fim, este arcabouço teórico permite enxergar a animação e interação para além da noção de mero recurso estético ou de atrativo tecnológico para a infografia. Estes recursos potencializam o poder explicativo e de compreensão do infográfico. No entanto, as relações gráficas entre os elementos da infografia ainda prevalecem como fundamentais para a boa compreensão dos infográficos. Neste sentido, o uso de animação e interação na infografia deve buscar o máximo de integração com o conteúdo colaborando pontualmente para favorecer estas relações gráficas.

# Referências

- AMADIEU, F.; MARINÉ, C.; LAIMAY, C. The attention-guiding effect and cognitive load in the comprehension of animations. *Computers in Human Behavior*. Elsevier, v. 27, n.1, p. 36-40, 2011.
- AMARAL, R. C. G. *Infográfico Jornalístico de Terceira Geração: Análise do uso da multimídia na infografia*. Dissertação (Mestrado em Jornalismo). UFSC, Florianópolis, 2010.
- BOUCHEIX, J.; SCHNEIDER, E. Static and animated presentations in learning dynamic mechanical systems. *Learning and Instruction*, v. 19, n. 2, p. 112-127, 2009.
- BADDELEY, A. D.; HITCH, G. Working memory. *Recent Advances in Learning and Motivation*. v. 8, p. 47-90. New York: Academic Press, 1974.
- BADDELEY, A. D. *Working Memory*. Oxford, England: Oxford University Press, 1986.
- \_\_\_\_\_. *Human Memory*. Boston: Allyn & Bacon, 1999.
- BASSY, A. M. Du texte à l'illustration: pour une sémiologie des étapes. *Semiotica*, XI, p. 295-334, 1974.
- BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. In: DIAS, L. C.; SILVEIRA, R. L. L. (Org.). *Redes, sociedades e territórios*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005. p. 79-106.
- BIJKER, W. E.; LAW, J. (eds.). *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, Mass., The MIT Press, 1992.
- CAIRO, A. *Infografía 2.0: Visualización interactiva de información en la prensa*. Madrid: Alamut, 2008.
- CAIRO, A. *A arte funcional: infografia e visualização da informação - Jornalismo 2011*.
- CASTIEL, L. D. Insegurança, ética e comunicação em saúde pública. *Revista Saúde Pública*. v. 37, n.2, p.161-167, 2003.
- CHONG, T. S. Recent Advances in Cognitive Load Theory Research: Implications for Instructional Designers. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*. v. 2, n. 3, p. 106-117, 2005.
- CLARK, R. C.; MAYER, R. E. *E-learning and the science of instruction*. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.
- COLLE, R. Infografía: tipologías. In: *Revista Latina de Comunicación Social*. nº 58. 2004. Disponível em: <<http://www.ull.es/publicaciones/latina/latinaart660.pdf>>. Acesso em: ago, 2010.

- DE PABLOS, J. M. *Infoperiodismo: el Periodista como Creador de Infografía*. Madri: Síntesis, 1999.
- DICIONÁRIO. *Michaelis: Dicionário Conciso da Língua Portuguesa*. Editora Melhoramentos, 2013.
- FASSINA, U. *A infografia como recurso comunicacional no processo de aquisição de informação e compreensão de tipografia*. Dissertação (Mestrado em Comunicação Visual) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Londrina, 2011.
- FERNÁNDEZ-LADREDA, R. C. Infográficos multimedia: el mejor ejemplo de noticias hipertextuales. In: Mediaccion-line. 2004. Disponível em: < <http://goo.gl/eqezS> >. Acesso em: mar. 2013.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOLDMAN, S. Comentary Choosing and using multiple information sources: Some new findings and emergent issues. *Learning and Instruction*. v. 21, p. 238-242, 2011.
- GOLFETTO, I. F.; GONÇALVES, B. S. Interatividade nas edições digitais de revistas. In: *Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010*. São Paulo: 2010.
- HASLER, B. S.; KERSTEN, B.; & SWELLER, J. Learner control, cognitive load and instructional animation. *Applied Cognitive Psychology*, v. 21, n.6, p. 713–729, 2007.
- HOLLENDER N. et al. Integrating cognitive load theory and concepts of human–computer interaction. *Computers in Human Behavior*. v. 26, p. 1278–1288, 2010.
- JAMET, E.; GAVOTA, M.; QUAIREAU, C. Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction*. v. 18, p. 135-145, 2008.
- JANÉ, M. B. La Infografía Aplicada al Periodismo Científico. *Chasqui - Revista Latinoamericana de Comunicación*. n. 66. p. 27-30, 1999.
- LIMA, R. C. *Análise da infografia jornalística*. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro, 2009.
- LOWE, R. Interrogation of a dynamic visualization during learning. In: *Learning and Instruction*. v. 3, n. 14. 2004. p. 257-274.
- LUIZ, O. C. *Jornalismo científico e risco epidemiológico*. Ciência e saúde coletiva, vol.12 no.3. Rio de Janeiro, Maio/Junho, 2007.
- MACEDO, M.; MARINI, N.; CAMARGO, S.; PAZ, D.; CORREA, W.; BUENO, C. Divulgação de saúde na imprensa brasileira: expectativas e ações concretas. In: Portal do Jornalismo Científico. 1996. Disponível em: <[http://www.jornalismocientifico.com.br/jornalismocientifico/artigos/jornalismo\\_saude/artigo5.php](http://www.jornalismocientifico.com.br/jornalismocientifico/artigos/jornalismo_saude/artigo5.php)>. Acesso, em: mar. 2013.
- MANINI, E. A. O uso da infografia na revista Saúde! In: *[Anais do] VIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sul*. Passo Fundo, 2007.

- MANZINI, E. J. *A entrevista na pesquisa social*. São Paulo: Didática, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MATLIN, M. W. *Psicologia cognitiva*. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004.
- MAYER; R. E. Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*. v. 81, p. 240-246, 1989.
- \_\_\_\_\_. Comentary: Comprehension of graphics in texts: an overview. *Learning and Instruction*, v. 3, p. 239-245, 1993.
- \_\_\_\_\_. Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational Psychology Review*, v. 8, p. 357-371, 1996.
- \_\_\_\_\_. Multimedia Learning: Are We Asking the Right Questions? *Educational Psychologist*, v. 32, n. 1, p. 1-19, 1997.
- MAYER, R. E. Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction. *New Directions for Teaching and Learning*. v. 2002, n. 89, 2002.
- MAYER, R. E. (Ed.) Cognitive Theory of Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 2005.
- MAYER, R. E.; HEGARTY, M.; MAYER, S.; CAMPBELL, J. When Static Media Promote Active Learning: Annotated Illustrations Versus Narrated Animations in Multimedia Instruction. *Journal of Experimental Psychology*, American Psychological Association, v. 11, n. 4, p. 256-265, 2005.
- MAYER, R. E.; HEISER, J.; LONN, S. Cognitive Constraints on Multimedia Learning: When Presenting More Material Results in Less Understanding. *Journal of Educational Psychology*. v. 93, n. 1, p. 187-198, 2001.
- MAYER, R. E.; MORENO, R. A. Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles. 2002.
- MCLUHAN, M. *Understanding Media: The Extensions of Man*. McGraw-Hill, p.318, 1964.
- MILLER, G.A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*. v. 101, n. 2, p. 343-352, 1956.
- MIRANDA, F. *Animação e interação na infografia jornalística: Uma abordagem do Design da Informação*. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MIRANDA, F.; SPINILLO C. G. Infografia jornalística online: um estudo sobre os objetos de interação na interface gráfica de usuário. In: Interaction South America, 2012, São Paulo. *Anais do 4º Congresso Internacional de Design de Interação*. São Paulo: Blucher, 2012. v. 1. p. 215-227.
- MORAES, A. P. *Infografia – O design da notícia*. Dissertação (Mestrado em Design). PUC-RJ, Departamento de Artes, Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. *Infografia – Design de notícias: Um estudo de casos múltiplos*. Tese (Doutorado em Design). PUC-RJ, Departamento de Artes, Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. *Infografia – História e Projeto*. Blucher, p.90, 2013.

MORATO, M.A.; STRUCHINER, M.; BORDONI, E.; RICCIARDI, R.M.V. Representação visual de estruturas biológicas em materiais de ensino. *História Ciências Saúde – Manguinhos*. v.5, n.2. Rio de Janeiro, 1998.

NICHANI, M.; RAJAMANICKAM, V. *Interactive Visual Explainers: a simple classification*. 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/eG2sw>>. Acesso em: mar. 2013.

PAIVIO, A. *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press, 1986.

PELTZER, G. *Jornalismo Iconográfico*. Lisboa: Planeta Editora, 1991.

PLOETZNER, R.,; LOWE, R. A systematic characterisation of expository animations. *Computers in Human Behavior*, 2012.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. Nova York: John Wiley & Sons, 2002.

RAJAMANICKAM, V. *Infographics seminar handout*. Ahmedabad, 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/mL5p>>. Acesso em: jul. 2010.

RANGEL, M. L. *Epidemia e Mídia: sentidos construídos em narrativas jornalísticas*. *Saúde e Sociedade* v.12, n.2, p.5-17, jul-dez 2003.

REIMANN, P. Commentary Multimedia learning: beyond modality. *Learning and Instruction*. v. 13, p. 245–252, 2003.

RIBAS, B. Ser Infográfico – Apropriações e limites do conceito de infografia no campo do Jornalismo. In: *[Anais do] III Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo*. Florianópolis, 2005.

RODRIGUES, A. A. *Infografia interativa em base de dados no jornalismo digital*. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SANCHO, J. L. V. *La Infografía: Técnicas, Análisis y Usos Periodísticos*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2001.

SBDI (Sociedade Brasileira de Design da Informação). *O que é Design da Informação*. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/>>. Acesso em: mar. 2013.

SCHMITT, V. *A Infografia Jornalística na Ciência: Um experimento com estudantes de jornalismo da Universidade Federal de Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). UFSC, Florianópolis, 2006.

SCHNOTZ, W. Some remarks on the commentary on the relation of dual coding and mental models in graphics comprehension. *Learning and Instruction*. v. 3, 1993.

- \_\_\_\_\_. An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 2005.
- SEUFERT, T.; SCHÜTZE, M.; BRÜNKEN, R. Memory characteristics and modality in multimedia learning: An aptitude-treatment-interaction study. *Learning and Instruction*. v. 19, p. 28-42, 2009.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.
- SOUZA, J. M. B.; DYSON, M. Are animated demonstrations the clearest and most comfortable way to communicate on-screen instructions? *Information Design Journal*. v. 16, p. 107-124, 2008.
- SPINILLO, C. G. et al. Design da Informação em instruções visuais animadas – Relatório do Projeto. Curitiba: Universidade do Paraná, 2010.
- SUNG, E.; MAYER, R. E. When graphics improve liking but not learning from online lessons. *Computers in Human Behavior*, 2012.
- \_\_\_\_\_. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, v. 12, p. 257-285, 1988.
- \_\_\_\_\_. *Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, 2003.
- SWELLER, J.; MERRIENBOER, J. J. G.; PASS, F. Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, v. 10, p. 251-295, 1998.
- TABBERS, H. K.; KOEIJER, B. Learner control in animated multimedia instructions. *Instructional Science*, v.38, n.5, p. 441-453, 2010.
- TAVANO, P. T.; OLIVEIRA, M. C. Surgimento e Desenvolvimento da Ciência Anatômica. In: *Anuário da Produção Acadêmica Docente*. v. 2, n. 3, 2008.
- TEXEIRA, T. *Infografia e Jornalismo – Conceitos, análises e perspectivas*. EDUFBA, 2010.
- TEIXEIRA, T.; RINALDI, M. Promessas para o futuro: as características do infográfico no ciberjornalismo a partir de um estudo exploratório. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo*. São Paulo: UMEP, 2008.
- TWYMAN, M. A Schema for the Study of Graphic Language. In: KOLERS, P.A.; WROSTAD, M.E.; BOUMA, H. (eds.). *The Processing of Visible Language*. Vol. 1. Nova York: Plenum, 1979. p. 117-150.
- \_\_\_\_\_. Using pictorial language: a discussion of the dimensions of the problem. In: T. M. DUFTY AND R. WALLER (eds.). *Designing usable texts*. Orlando, Florida: Academic Press, 1985. p. 245-312.
- VELHO, A. P. M. *Jornalismo Hipermídia: Desenhando a Notícia Científica na Web*. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica), PUC, São Paulo, 2007.

- VERHOEVEN, L.; SCHNOTZ, W.; PASS F. Guest editorial: Cognitive load in interactive knowledge construction. *Learning and Instruction*. v. 19, p. 369-375, 2009.
- WEISS, R. E.; KNOWLTON, D. S.; MORRISON, G. R. Principles for using animation in computer-based instruction: theoretical heuristics for effective design. *Computer in Human Behavior*. USA: Elsevier Science Ltd., 2002.
- WITTROCK, M. C. Learning as a generative process. *Educational Psychologist*. v. 11, p. 87-95, 1974.
- \_\_\_\_\_. Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*. v. 24, p. 345-376, 1989.
- \_\_\_\_\_. Generative learning process of the brain. *Educational Psychologist*. v. 27, p. 531-541, 1992.

APÊNDICE A

# Protocolo de Análise Gráfica

# PROTOCOLO DE ANÁLISE GRÁFICA

**Número:**

**Título:**

**Site de origem:**

## 1 APRESENTAÇÃO DA ANIMAÇÃO

1.1 Natureza	Elucidação
	Decorativa
1.2 Enquadramento	Geral
	Aberto
	Próximo
	Close
1.3 Técnica Aparente	2D
	3D
	Vídeo
	Manipulação de Fotografia/vídeo
1.4 Transição Cenas	Corte Seco
	Fading
	Zoom In/ Zoom Out
	Slide
	Sobreposição
1.5 Efeitos	Flash
	Spotlight / Highlight
	Transparência
	Lupa
	Sonoro
1.6 Elementos de apoio	Video
	Pop ups

## 2 APRESENTAÇÃO DO MENU

2.1 Localização	Anexado do Infográfico
	Dentro do infográfico
2.2 Modos de representação	Verbais
	Pictóricos
2.3 Visualização	Aparente
	Oculto
2.4 Orientador de Leitura	Números
	Setas
	Letras
	Indicador de Etapas
2.5 Elementos Simbólicos	Marcas Semânticas
	Representação Pictórica

### 3 APRESENTAÇÃO DE ELEMENTOS VERBAIS

3.1 Componentes do texto jornalístico	Titulo
	Gravata
	Rótulo
	Legenda
	Número
3.2 Elementos Enfáticos do texto jornalístico	Variação Tipografia
	Cor
	Tamanho
	Box
3.3 Áudio	Feedback Interface
	Narração
	Música/efeito sonoro (onomatopéia)
	Áudio do vídeo

### 4 APRESENTAÇÃO DE ELEMENTOS PICTÓRICOS

4.1 Elementos Enfáticos	Cor
	Tamanho
	Linhas
	Setas
4.2 Vistas	Corte Seccional
	Corte Ortogonal
4.3 Estilo	Fotográfico
	Desenho
	Sombra/silhoueta

### 5 APRESENTAÇÃO DA INTERATIVIDADE

5.1 Ocorrência de Interação	Imagem
	Texto
	Animação
5.2 Elementos de Interação	Controles de narrativa
	Controles de conteúdo
	Controles de Multimídia (Vídeo e/ou áudio)
	Objetos Sensíveis

APÊNDICE B

# Protocolo de Análise Gráfica

## PROTOCOLO DO TESTE DE COMPREENSÃO

**Participante Nº:**                      **Infográfico:** AI ( ) ACT ( ) ACN ( ) ACNT ( ) I ( )

### PERFIL

**Sexo** ( ) M    ( ) F

### Faixa Etária

( ) 18 a 25 anos    ( ) 26 a 30 anos    ( ) 31 a 40 anos    ( ) 41 a 50 anos    ( ) Mais de 50 anos

### Escolaridade

( ) Fund. Completo    ( ) Fund. Incompleto    ( ) Méd. Completo    ( ) Méd. Incompleto

( ) Sup. Completo    ( ) Sup. Incompleto

*Estratégia do procedimento: O participante poderá interagir/manipular o infográfico quantas vezes quiser antes e durante as questões*

## DADOS DE COMPORTAMENTO COLETADOS DURANTE O EXPERIMENTO

Quantas vezes o entrevistado viu o infográfico

Comentários espontâneos dos entrevistados durante o experimento

( ) Fortemente positivo    ( ) Positivo    ( ) Fortemente negativo    ( ) Negativo

( ) Perguntas \_\_\_\_\_

( ) Variação de expectativa

( ) Manifestou confusão

Outros \_\_\_\_\_

## ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

### 1. Na sua opinião, o público acharia este infográfico

( ) Muito Fácil    ( ) Fácil    ( ) Médio    ( ) Difícil    ( ) Muito Difícil

Por quê?

1.1. Você acha que este infográfico é suficiente para alguém entender como a sibutramina atua no organismo? Por quê?

### 2. Na sua opinião, o que você acha este infográfico

( ) Muito Fácil    ( ) Fácil    ( ) Médio    ( ) Difícil    ( ) Muito Difícil

Por quê?

### 3. Explique com suas palavras o que diz este infográfico?

**4. Qual região é ativada quando fazemos uma refeição?**

C  CP  NC

**5. Por que a pessoa ao ingerir o medicamento sibutramina não sente fome?**

C  CP  NC

**6. O que faz a pessoa se sentir saciada?**

C  CP  NC

**7. O que acontece no organismo sem o uso de medicamento**

C  CP  NC

**8. Classifique em verdadeiro ou falso e justifique.**

*“Quando um indivíduo acaba de se alimentar, os níveis dos neurotransmissores no organismo estão baixos.”*  V  F

*“A sibutramina é absorvida pelos neurônios logo após os neurotransmissores”*  V  F

**9. Você teria alguma sugestão?**

**10. Você teve alguma dificuldade com o infográfico, se sim qual?**

**11. Você teve alguma facilidade com o infográfico, se sim qual?**

APÊNDICE C

# **Termo de consentimento livre e esclarecido**

O presente termo foi um dos requisitos para a aprovação da pesquisa pelo Comitê de ética em pesquisa da UFPR.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Testes de compreensão

Nós, Rafael de Castro Andrade e Carla G. Spinillo, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, adulto, maior ~~de 21 anos~~, alfabetizado, a participar de um estudo intitulado *Infográficos animados e interativos em saúde: Um estudo sobre a compreensão de notícias*. Esta pesquisa é importante para identificar o nível de compreensão da infografia animada e interativa na comunicação de saúde.

- a) O objetivo desta pesquisa é verificar a **compreensão em diferentes tipos de visualização de infográficos**.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário realizar individualmente de um Teste de Compreensão. Ele consiste em observar e interagir com um infográfico e depois participar de uma entrevista sobre suas impressões e opinião a respeito do infográfico, cujas respostas serão registradas por meio de anotações, gravação de tela e áudio.
- c) Para tanto, você deverá comparecer ao Laboratório de Animação Interativa do Departamento de Design da UFPR para o teste de compreensão por aproximadamente uma hora.
- d) O objetivo desta pesquisa é avaliar as diferentes formas de apresentação da infografia. E não as capacidades ou habilidades do participante.
- e) O estudo envolve riscos relacionados a dificuldade de interpretação de algum questionamento ou o desconforto em responder alguma pergunta.
- f) Os benefícios esperados com essa pesquisa abrangem um melhor entendimento das características gráficas e informacionais das infografias animadas e interativas na saúde. No entanto, nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- g) O pesquisador Rafael de Castro Andrade, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná, responsável por este estudo poderá ser contatado (anca-ra@gmail.com) para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- h) A sua participação neste estudo é voluntária e, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas por pessoas autorizadas (orientadora do projeto de pesquisa e demais pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade. A sua participação será gravada, respeitando-se completamente o seu anonimato. Tão logo transcrita a entrevista e encerrada a pesquisa o conteúdo será desgravado ou destruído.

Aprovado pelo Comitê de Ética  
em Pesquisa do Setor de Ciências  
da Saúde/UFPR. 

Em, 27/08/2013

Rubricas:

Participante \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável \_\_\_\_\_

Orientador \_\_\_\_\_ Orientado \_\_\_\_\_

- j) As despesas necessárias para a realização da pesquisa (equipamento para condução e registro do experimento) não são de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, \_\_\_\_\_ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e os benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi o que devo fazer durante a pesquisa e sei que qualquer problema relacionado à tarefa será tratado sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

\_\_\_\_\_  
Rafael de Castro Andrade  
Pesquisador responsável

Aprovado pelo Comitê de Ética  
em Pesquisa do Setor de Ciências  
da Saúde/UFPR.

Em, 07/08/2013

Rubricas:  
Participante \_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável \_\_\_\_\_  
Orientador \_\_\_\_\_ Orientado \_\_\_\_\_

# Amostra de Infográficos Analisados

Título	Link
Endometriose	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/conheca+a+endometriose/n1237861082988.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/conheca+a+endometriose/n1237861082988.html</a>
Ressaca	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/a-ressaca-dentro-do-corpo/n1597421242112.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/a-ressaca-dentro-do-corpo/n1597421242112.html</a>
Estenose Aórtica	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/conheca+a+estenose+aortic/n1596973357174.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/conheca+a+estenose+aortic/n1596973357174.html</a>
Soluço	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/como+ocorre+o+soluço/n1238130724211.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/como+ocorre+o+soluço/n1238130724211.html</a>
Infarto do novo Século	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/o+infarto+do+novo+seculo/n1237864680431.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/o+infarto+do+novo+seculo/n1237864680431.html</a>
Espinhas	<a href="http://saude.abril.com.br/infograficos/como-formam-espinhas.shtml">http://saude.abril.com.br/infograficos/como-formam-espinhas.shtml</a>
Hipertensão	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/hipertensao/conteudo_147562.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/hipertensao/conteudo_147562.shtml</a>
Gripe	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/gripe-sintomas.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/gripe-sintomas.shtml</a>
Corpo enfrenta a corrida	<a href="http://saude.ig.com.br/bemestar/como+o+corpo+enfrenta+a+corrida/n1596822408032.html">http://saude.ig.com.br/bemestar/como+o+corpo+enfrenta+a+corrida/n1596822408032.html</a>
Os rastros que o cigarro deixa no seu corpo	<a href="http://www.terra.com.br/saude/infograficos/rastrosdocigarro/">http://www.terra.com.br/saude/infograficos/rastrosdocigarro/</a>
Reimplante de rosto	<a href="http://saude.ig.com.br/minhasaude/historiasdemedico/2012-09-05/como-os-medicos-reimplantaram-parte-do-rosto-de-crianca-atacada-por-pitbull.html">http://saude.ig.com.br/minhasaude/historiasdemedico/2012-09-05/como-os-medicos-reimplantaram-parte-do-rosto-de-crianca-atacada-por-pitbull.html</a>
Infarto	<a href="http://noticias.r7.com/blogs/infografia/2011/01/17/infarto/">http://noticias.r7.com/blogs/infografia/2011/01/17/infarto/</a>
Reações do cérebro durante o jogo	<a href="http://arena.ig.com.br/2012-09-12/infografico-as-reacoes-do-cerebro-durante-o-jogo.html">http://arena.ig.com.br/2012-09-12/infografico-as-reacoes-do-cerebro-durante-o-jogo.html</a>
Colesterol	<a href="http://saude.abril.com.br/edicoes/0352/medicina/colesterol-gota-alzheimer-693467.shtml">http://saude.abril.com.br/edicoes/0352/medicina/colesterol-gota-alzheimer-693467.shtml</a>
Faça exercícios e espante o mau humor	<a href="http://saude.abril.com.br/emagrece-brasil/exercicios-mau-humor.shtml?utm_source=redesabril_saude&amp;utm_medium=facebook&amp;utm_campaign=redesabril_saude&amp;">http://saude.abril.com.br/emagrece-brasil/exercicios-mau-humor.shtml?utm_source=redesabril_saude&amp;utm_medium=facebook&amp;utm_campaign=redesabril_saude&amp;</a>
Os efeitos da Sibutramina no organismo	<a href="http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/bem-estar/infografico/os-efeitos-da-sibutramina-no-organismo-35311.html">http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/bem-estar/infografico/os-efeitos-da-sibutramina-no-organismo-35311.html</a>
Evite a Picada do mosquito	<a href="http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/infografico/evite-a-picada-do-mosquito-47342.html">http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/infografico/evite-a-picada-do-mosquito-47342.html</a>
Por que é tão difícil parar de fumar?	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/especial_cigarro/info_home.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/especial_cigarro/info_home.shtml</a>
O que é refluxo?	<a href="http://saude.abril.com.br/edicoes/0351/medicina/refluxo-animacao-692548.shtml">http://saude.abril.com.br/edicoes/0351/medicina/refluxo-animacao-692548.shtml</a>
Trajeto da Fumaça no Organismo	<a href="http://noticias.r7.com/saude/incendio-na-boate-entenda-o-efeito-da-fumaca-no-pulmao-30012013">http://noticias.r7.com/saude/incendio-na-boate-entenda-o-efeito-da-fumaca-no-pulmao-30012013</a>
Benefícios do Futebol para a saúde	<a href="http://saude.abril.com.br/rai/futebol-beneficios.shtml">http://saude.abril.com.br/rai/futebol-beneficios.shtml</a>

## Descartados

Pneumonia	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/pneumonia-sintomas.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/pneumonia-sintomas.shtml</a>
Resfriados	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/resfriados-sintomas.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/resfriados-sintomas.shtml</a>
Otite	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/otite-sintomas.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/otite-sintomas.shtml</a>
Meningite	<a href="http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/meningite-sintomas.shtml">http://saude.abril.com.br/especiais/inverno/meningite-sintomas.shtml</a>

APÊNDICE F

# **Infográficos utilizados no teste de compreensão**

Os infográficos podem ser encontradas no cd ou no pendrive que acompanham esta dissertação. Além disso também é possível ter acesso a estas análises no link < <http://goo.gl/6MbQJ7> >.

APÊNDICE G

# **Entrevistas com os participantes**

As entrevistas podem ser encontradas no cd ou no pendrive que acompanham esta dissertação.



2014

Este trabalho foi composto com os tipografias de uso aberto  
PT Serif, Montserrat e Lato Sans