

## PISTAS VISUAIS E OUTRAS RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÃO EM INFOGRÁFICOS TELEJORNALÍSTICOS

David Pereira Neto<sup>1</sup>

Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos<sup>2</sup>

### Resumo

Este estudo apresenta recomendações para o design de animações em infográficos telejornalísticos. Apesar de serem amplamente utilizados em telejornais, não foram observados estudos que avaliassem a eficácia da transmissão de informação dos infográficos desse contexto. A necessidade de empreender pesquisa nessa área foi observada a partir das características específicas da infografia telejornalística, como espaço e duração reduzidos, bem como o contexto em que se insere. Dessa forma buscou-se relacionar algumas das principais recomendações recolhidas de pesquisas de usabilidade de animações da área educacional, onde os estudos avaliando a eficácia na transmissão e apreensão das informações já são correntes. Por fim, serão apresentados alguns exemplos de infografias telejornalísticas nos quais a animação já é utilizada como forma de guiar a atenção do usuário ou articular a narrativa da reportagem.

**Palavras-chave:** visualização; infográfico; animação; telejornalismo; usabilidade; pista visual.

### Abstract

This study presents recommendations for the design of animations in television news infographics. Although they are widely used in TV news, no study were observed evaluating the effectiveness of information transmission of infographics in that context. The need to undertake research in this area was observed from the specific characteristics of television news infographics, as reduced space and duration as well as the context in which it operates. Thus we sought to relate some of the main recommendations of surveys collected usability of animations in the education sector, where the studies evaluating the efficacy and seizure in the transmission of information is already underway. Finally, we will present some examples of TV news infographics in which the animation is already used as a way to guide the user's attention or articulate the narrative of the story.

**Keywords:** visualization; infographics; animation; television news; usability.

---

<sup>1</sup> Professor Mestre, Centro de Ensino a Distância - UDESC, davidpereiraneito@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Doutor, Centro de Artes - UDESC, flavioanvs@hotmail.com

## 1. Introdução

Os infográficos dos noticiários de televisão possuem suas peculiaridades que o distinguem de outros infográficos típicos das edições impressas e digitais, bem como dos diversos tipos de gráficos empregados em televisão. Diferem dos infográficos dos editoriais impressos por sua apresentação visual (comprimento, largura e movimento simulado pelas alterações espaço temporais) e não menos importante, pelo som, em qualquer de suas manifestações, verbais ou não (VALERO, 2009). Se essas características ainda não são suficientes para distingui-los dos digitais, que também podem ser animados e sonoros, basta considerar o contexto no qual é encontrado: o das reportagens jornalísticas de transmissão televisiva. Estas são efêmeras, de curta duração (SOUZA, 2009; VALERO, 2009) e inseridas num formato rígido de narrativa: o telejornal (MACHADO, 2010). Dessa forma, a natureza breve e transiente da infografia telejornalística pode resultar em prejuízo na apreensão das informações pelo usuário.

As características cinemáticas da infografia podem ser aplicadas em dois principais suportes de comunicação: as mídias digitais e na televisão. No meio digital, os gráficos em movimento podem ser usados como recurso adicional entre outros proporcionados pela hipertextualidade. No telejornalismo por sua vez, é a principal forma de representação. Todavia, em pesquisa realizada na base de dados Scopus® (2013) não foram encontrados estudos que abordassem a usabilidade das animações em infografias telejornalísticas. Considerando similares as formas de representação da visualização e da infografia, podem-se buscar referências em outras áreas que a jornalística. A usabilidade dos atributos animados em visualizações já é bastante pesquisada nas áreas educacionais e instrucionais (PLOETZNER e LOWE, 2012; TVERSKY et al., 2002 e 2008; WARE, 2013). De Koning et al. por exemplo, realizaram pesquisas específicas a respeito das pistas visuais como forma de guiar atenção para as informações relevantes em animações instrucionais (2007, 2009, 2011). As conclusões são variadas, desde ausência de direcionamento da atenção; direção eficaz da atenção, mas sem aumento observado na compreensão; e direção da atenção acompanhada de melhora na compreensão por parte dos usuários (ibid.).

Entende-se que a transitoriedade da informação nos infográficos de telejornalismo poderia ser compensada com formas animadas de guiar a atenção do usuário. Considerando que o sistema olho-cérebro é um detector de diferenças (HOFFMAN, 2000), o aproveitamento das características do movimento neste sentido, ganha respaldo cognitivo para existirem numa visualização. Segundo Cairo, *“lo que permanece inmutable no atrae nuestra atención. Lo que varia, sí”* (2011, p.165).

Sendo assim, o presente estudo pretende relacionar os resultados obtidos nas pesquisas em visualizações instrucionais animadas, a fim de propor recomendações para o design de animação em infografias telejornalísticas. Para tanto, a pesquisa ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa uma **pesquisa bibliográfica** serviu para definir a infografia, a infografia telejornalística, a animação e a visualização animada. Ainda nesta etapa, uma busca a partir da base de dados Scopus® (2013) foi realizada com objetivo de coletar estudos que apresentassem resultados de pesquisas experimentais em usabilidade de animações instrucionais.

Na segunda etapa, foi realizada uma **pesquisa documental** intencional para coletar reportagens telejornalísticas que fizessem uso de algum tipo de infográfico animado. A coleta foi realizada através de buscas por palavras-chave no portal de vídeos do Jornal Nacional e Jornal da Globo (GLOBO.TV, 2013). Essa coleta foi feita com o

objetivo de relatar alguns exemplos de uso de animações em infografias telejornalísticas, bem como sua articulação com o conteúdo das mensagens nas quais foram empregadas. Os principais exemplos estão descritos ao final do presente estudo.

## 2. Infografia e Visualização

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

Alberto Cairo apoia-se na definição que Joan Costa dá para visualização, a de que seria "*hacer visibles y comprensibles al ser humano aspectos y fenómenos de la realidad que no son accesibles al ojo, y muchos de ellos ni siquiera son de naturaleza visual*" (1998, p. 14 *apud* 2011, p.33). Bonsiepe caracteriza a visualização de maneira semelhante, como sendo um "procedimento para tornar processos ocultos ou pouco visíveis em processos bem visíveis e transformar informações codificadas discursivamente em informações visuais" (2011, p.86). Comum às duas afirmações, então, seria o processo de **tornar visível** informações e fenômenos, visuais ou não.

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

Nesse estudo acompanha-se o raciocínio exposto por Cairo de que "*infografía y visualización pertenecen a un mismo continuo en el que cada una ocupa extremos opuestos de una línea. Esta línea es paralela a otra cuyos límites son definidos por las palabras presentación y exploración*" (2011, p.15).

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

Algunos gráficos son todo presentación y casi nada de exploración, por lo que son 'más infografía', mientras que otros permiten un enorme número de lecturas, por lo que son 'más visualización'. Pero toda infografía y toda visualización contienen ambos ingredientes: exponen y ayudan en la reflexión sobre lo presentado. Son palabras sinónimas.(CAIRRO, 2011, p.15).

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

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

Esta segunda proposta leva em consideração o amplo entendimento entre pesquisadores do jornalismo de que a infografia seria um gênero deste (LUCAS, 2010). Ou ainda, como propõe Teixeira, uma manifestação do gênero informativo (2010). Por isso o infográfico jornalístico, segundo a autora:

[...] pressupõe uma **narrativa**, sendo que, neste caso, ela é construída a partir da inter-relação indissolúvel entre texto (que vai além de uma simples legenda ou título) e imagem que deve ser mais que uma ilustração de valor essencialmente estético, por exemplo, mas algo que tenha o propósito claro de contribuir para a construção e consequente compreensão plena desta narrativa. (TEIXEIRA, 2010, p.33, grifo na fonte)

Dessa forma, para a autora o infográfico pode ser entendido como composição de “elementos icônicos e tipográficos e pode ser constituído por mapas, fotografias, ilustrações, gráficos e outros recursos visuais” (TEIXEIRA, 2010, p.18), ou seja, uma visualização.

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

- INFOGRAFIA = visualização + narrativa;

Desta maneira, não se restringe a infografia a uma disciplina, mas semelhante à visualização, considera-se uma ferramenta informativa, que emprega tecnologias da primeira, aliada ou inserida numa estrutura narrativa, que pode ser expressa em forma textual ou verbal. Cabe esclarecer que narrativa, segundo Motta é o ato de "relatar eventos de interesse humano enunciados em um suceder temporal encaminhando a um desfecho" (2004 *apud* TEIXEIRA, 2010, p.33).

A narrativa serve como estrutura para histórias e acontecimentos (TVERSKY et al., 2008), proporcionando ao usuário uma leitura com mais sentido, sem impossibilitar a diversidade de interpretações. Além dos padrões visuais presentes numa visualização, quando esta faz parte de uma narrativa, padrões de retórica também podem ser percebidos pelo usuário (Bonsiepe, 2013), organizando semanticamente os fatos e acontecimentos. Além disso, o conceito de **narrativa** compreende tanto texto pronunciado quanto texto escrito como possível elemento constitutivo de um infográfico. É comum na infografia telejornalística a substituição do texto escrito pelo texto pronunciado, a **narração**.

### 3. Animação

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

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

Dessa maneira, a animação pode ser amplamente entendida como uma

**sequência de imagens** usada para transmitir a **ilusão de movimento** (ROBERTSON et al., 2008), ou de **mudanças ao longo do tempo** (TVERSKY et al. 2002).

A definição de Mayer e Moreno (2002) é importante ao estudo por distingui-la de maneira mais precisa dos outros tipos de representações dinâmicas (e.g. o vídeo). Para eles animação refere-se a uma **imagem em movimento simulado**<sup>3</sup> que retrata o movimento de objetos desenhados ou simulados. Segundo os autores e similarmente às outras definições até aqui apresentadas, destacam-se os termos: 1) **imagem**: animação é um tipo de representação pictórica ou ilustrada; 2) **movimento**: uma animação retrata movimento aparente; e 3) **simulado** ou ilusão de: uma animação consiste em objetos que são artificialmente criados a partir de desenhos ou outros métodos de simulação (MAYER e MORENO, 2002).

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

### 3.1. Características das Animações

Por se tratar de imagens criadas artificialmente, a animação diferencia-se do vídeo que, por capturar o movimento de objetos reais, fica limitado a retratar entidades reais (MAYER e MORENO, 2002; PLOETZNER e LOWE, 2012). A animação pode retratar movimentos ou alterações de fenômenos espaço-temporais que não podem ser capturados na vida real (e.g. movimento de átomos e placas tectônicas) (SPINILLO et al. 2010; TVERSKY et al. 2002), bem como fenômenos dinâmicos não visuais em sua essência (e.g. movimento de massas de ar) (ibid.). Tversky et al. (2002, p.250), também apontam a animação como forma de retratar metáforas de mudanças ao longo do tempo (e.g. a evolução temporal de um índice econômico):

[...] just as real space is effective for conveying metaphoric space, real change should be a natural for conveying metaphoric change, such as the spread of cultural inventions like writing, agriculture or metallurgy, the transmission of control in an organization, or the changes in production of various industries over time. (TVERSKY et al. 2002, p.250)

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

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

---

<sup>3</sup> Tradução livre de *simulated motion picture*. [do autor] Cabe lembrar que a expressão *motion picture* é mais comumente traduzida para “filme cinematográfico”. Para esse estudo, optou-se pela tradução **imagem em movimento** em decorrência da importância que os termos **imagem** e **movimento** individualmente representam para a definição de **animação** nessa pesquisa.

recorrentes:

- **Mudança na forma** (transformação): envolve alterações em entidades gráficas no que diz respeito às propriedades como tamanho, forma, cor e textura;
- **Mudança na posição** (translação): envolve o movimento da entidade inteira de um local para outro, que pode ser percebido em relação à margem da animação ou a outro material no interior da exibição animada;
- **Mudança inclusiva** (transição): envolve o aparecimento ou desaparecimento de entidades (total ou parcialmente). Isso pode ocorrer de várias maneiras, tais como entidades que entrem ou saiam pelas fronteiras da exibição; ou simplesmente adicionadas ou retiradas de outras partes da exibição, de forma abrupta ou gradual (*fade in, fade out*).

De maneira mais ampla, pode-se entender que qualquer elemento básico que constitui uma comunicação visual, pode sofrer mudanças ou alterações ao longo do tempo, suscitando continuidade temporal ao usuário espectador. Conforme Dondis afirma (1997, p.51), “os elementos visuais que constituem a substância básica daquilo que vemos, e seu número é reduzido: o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a dimensão, a escala e o movimento.” A estrutura das representações visuais é o que determina quais elementos visuais estarão presentes, “e com qual ênfase essa presença ocorre” (ibid., p.51). Em última instância, quem define quais serão enfatizados e de que forma serão manipulados estes elementos é o designer da representação. Para a autora, ele é o visualizador (ibid.). Segundo Ploetzner e Lowe, os limites do que podem retratar uma animação estão diretamente ligados aos limites do que o designer da animação é capaz de produzir (2012, p.782).

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

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

#### 4. Eficácia das Visualizações Animadas

Vários estudos foram empreendidos para avaliar a eficácia das visualizações animadas como forma de aprendizagem (PLOETZNER e LOWE, 2012), boa parte deles tinha como

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

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

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

- 1) **Animações são transitórias:** o usuário vê um quadro de cada vez, e uma vez que a animação avançou para além de um determinado período, ele não está mais disponível para o usuário (HEGARTY, 2004 *apud* HOFFLER e LEUTNER, 2007). Dessa forma, as informações apresentadas num quadro que já desapareceu devem ser guardadas na memória de trabalho para serem integradas não somente à memória de longa duração, mas também às informações dos quadros seguintes, sobrecarregando o processamento cognitivo do usuário (DE KONING, 2009).
- 2) **Animações podem ser difíceis de perceber, pois retratam muitas mudanças rapidamente:** mesmo em movimentos simplificados a percepção do movimento pode não ser acurada. Uma prova disso podem ser as tentativas pré-fotográficas de retratar movimentos rápidos demais para serem apreendidos (e.g. os galopar de cavalos), que usualmente eram feitos de maneira inadequada (TVERSKY et al. 2008).
- 3) **Eventos animados são tipicamente compreendidos como passos discretos:** mesmo as animações contínuas, as que não oferecem divisões em quadros-chave, são compreendidas como passos sequenciais (TVERSKY, 2008; SPINILLO et al., 2010).

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

projetar as animações com base no **Princípio da Congruência**<sup>4</sup>, pressupondo que toda forma de representação temporal seria a melhor maneira de representar informações temporais em sua essência. Ainda de acordo com as autoras, o design de animações deve obedecer também ao **Princípio da Apreensão**: “*the structure and content of the external representation should be readily and accurately perceived and comprehended*” (TVERSKY et al., 2002, p.255).

A partir desses apontamentos são apresentadas na **Tabela 1** as primeiras sugestões para o design de animações mais eficazes, advindas das contribuições de Tversky et al. (2002). Cabe dizer ainda que, em publicação posterior, as autoras sugeriram entre outros direcionamentos para as pesquisas nessa área, explorar a função da **narrativa** nas visualizações animadas como forma de proporcionar mais entendimento aos usuários (TVERSKY et al, 2008). Elas observaram que as animações instrucionais usadas nas avaliações até então, raramente faziam mais do que apenas exibir o conteúdo. Este seria o terceiro aforismo da animação: **Mostrar não é explicar** (ibid.). A estrutura narrativa, por sua vez, explica, facilita o entendimento e estrutura o aprendizado. A narrativa transmite aos usuários o início ou o estado inicial, antecipa o estado final, diferencia a sequência e os passos necessários para atingir o estado final, e destaca o estado final (ibid.).

**Tabela 1: Sugestões para o Design de Visualizações Animadas Mais Eficazes, com Base nos Princípios da Apreensão e da Congruência.**

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

Fonte: adaptado de Tversky et al., 2002.

A característica narrativa à associada infografia telejornalística seria, portanto, uma vantagem destas visualizações em relação às instrucionais. A estrutura narrativa

<sup>4</sup> de acordo com o Princípio da Congruência, a estrutura e o conteúdo da representação externa deve corresponder com a estrutura e conteúdo desejado da representação interna. Ou seja, gráficos espaço visuais são uma forma natural de transmitir conceitos visuo-espaciais (TVERSKY et al., 2002).

torna seu conteúdo mais significativo ao usuário, resultando em maior compreensão.

Outra contribuição importante para o design de visualizações animadas vem dos estudos de Mayer e Moreno (2002). A partir dos resultados de pesquisas que examinaram em que condições as animações promoveram o entendimento dos usuários, os autores identificaram uma coleção de 7 princípios para o design de apresentações multimídia envolvendo animações (**Tabela 2**) (ibid.). Importante ressaltar que tais princípios foram propostos em observância à Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia<sup>5</sup> (ibid.). Em resumo, a teoria prediz que apresentações multimídia (como as animações narradas) tem melhores resultados de aprendizagem quando informações verbais (narração) e pictóricas (visualização) são apresentadas ao leitor (ibid.). A conclusão é feita com base em 3 suposições:

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

**Tabela 2: Princípios para o Design de Apresentações Multimídia Envolvendo Animações.**

<b>1. Princípio da multimídia:</b> a narração deve estar associada à animação.
<b>2. Princípio de contiguidade espacial:</b> textos em tela devem estar próximos da animação a que se referem.
<b>3. Princípio da contiguidade temporal:</b> animação e narração correspondentes devem ser apresentadas simultaneamente.
<b>4. Princípio de coerência:</b> elementos da animação devem ser coerentes entre si. Texto, imagens e sons irrelevantes devem ser evitados na animação.
<b>5. Princípio da modalidade:</b> deve-se priorizar narração do que texto em tela na animação, visto que estes são elementos visuais processados no mesmo subsistema, podendo assim sobrecarregar o processamento de informação do usuário.
<b>6. Princípio da redundância:</b> a redundância de conteúdo da animação e narração é positiva. No entanto, não recomenda-se o uso simultâneo de animação, narração e texto na tela, devido à possível sobrecarga de processamento.
<b>7. Princípio da personalização:</b> a narração associada à animação deve estar adequada ao perfil dos usuários para promover sua identificação com a mesma.

Fonte: adaptado de Mayer e Moreno, 2002.

<sup>5</sup> Multimídia nesta teoria foi definida em termos de modos e modalidades (por exemplo, visual/pictórico vs. auditivo/verbal). A animação é processada no canal visual/pictórico e a narração no canal auditivo/verbal.

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

Este princípio está em acordo com uma das sugestões (item 4 da  **Tabela 1**) de design apresentada por Tversky et al. (2002). Além disso, a eficácia dessas pistas tem sido tema de várias pesquisas, das quais se destaca nesse estudo a de De Koning et al. (2009), que formularam um  *framework* para estruturar a discussão de estudos de sinalizações visuais em animações.

#### 4.1. Eficácia de Pistas Visuais em Animações

De acordo com De Koning et al. (2009) a sinalização, ou as pistas<sup>6</sup>, que para os autores são termos similares, referem-se à manipulação de características visuo-espaciais como forma de auxiliar os usuários a selecionar informações relevantes em materiais instrucionais, bem como organizar e integrar as informações em representações coerentes. Esses termos têm origem em estudos a respeito de processamento de textos e mais recentemente, no aprendizado por ilustrações (MAUTONE e MAYER, 2001 e MEYER, 1975 apud ibid.). No caso de visualizações estáticas, Tversky et al. (2008) e Mayer (2009) afirmam estarem bem estabelecidos os benefícios das sinalizações em ajudar os usuários a extrair e processar informações essenciais. É importante destacar que as pistas não proporcionam novas informações nem alteram o conteúdo dos materiais instrucionais (LORCH, 1989 apud DE KONING et al., 2009 e MAYER, 2009).

A sinalização é vista como uma ferramenta instrucional ao dispor dos designers de animações para guiar a atenção dos usuários, em determinado momento, para determinada informação na apresentação (SCHONTZ e LOWE, 2008, apud DE KONING et al., 2009). Uma forma de contornar dois dos problemas das visualizações animadas já apresentados.

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

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

O design de sinalizações deve ser baseado, portanto, em propriedades das

---

<sup>6</sup> Tradução livre para  *cueing*, que pode ser traduzido também como deixa, palpite, sinal de entrada.

apresentações que redirecionem a atenção do usuário de maneira eficaz. De Koning et al. (2009) elencam algumas características encontradas na literatura que contribuem para a percepção da informação, proporcionando, dessa forma, mais possibilidade de capturar a atenção em animações (**Tabela 3**).

**Tabela 3: Características Visuais que Contribuem para Perceptibilidade das Informações.**

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

Fonte: adaptado de De Koning et al., 2009.

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

- 1) Pistas de seleção**, que guiam a atenção para informações essenciais. Pistas que enfatizam elementos individuais importantes à apresentação como, por exemplo, realçando a luminância deste elemento, são consideradas pistas de seleção.
- 2) Pistas de organização**, que enfatizam estruturas e organizam a informação. Pistas auditivas que organizem a informação apresentada são um exemplo: “Primeiro... segundo... terceiro...”.
- 3) Pistas de integração**, que integram elementos individuais entre e dentre representações (e.g. visual/auditivo e visual/visual) em modelos coerentes. Enfatizar elementos expressados de forma oral ao mesmo tempo em que são destacados visualmente é uma forma de sinalizar integração entre representações. Dar realces visuais similares a dois ou mais elementos diferentes é sinalizar integração dentre representações.

A partir dessa classificação, De Koning et al. (2009) observaram 13 estudos que avaliaram a eficácia do emprego de pistas visuais em animações. Os autores verificaram que as pistas de seleção foram as mais recorrentes. Dentre os 13 estudos, 6

apresentaram efeitos positivos no uso de pistas, guiando a atenção e consequentemente, aumentando a compreensão dos usuários (BOUCHEIX e GUNARD, 2005; DE KONING et al., 2007; FISCHER e SCHWAN, 2008; FISCHER et al., 2008; HUK et al., 2003 e LOWE e BOUCHEIX, 2007 *apud* *ibid.*); já 2 deles foram eficazes em guiar a atenção, mas não contribuíram para a compreensão (DE KONING et al., 2009b e KRIZ e HEGARTY et al., 2007 *apud* *ibid.*).

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

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

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

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

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

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

**Tabela 4: Implicações Práticas para o Design de Sinalizações.**

**Guiar a atenção dos usuários para partes específicas não quer dizer que eles entenderão melhor suas relações causais.** Conforme o segundo aforismo da animação, perceber não é entender (TVERSKY et al, 2008).

**A sinalização deve ocorrer em correspondência tanto temporal quanto espacial.** A colorização de um elemento, por exemplo, deve acontecer especificamente no momento em que a atenção deve ser direcionada à ele.

**Sinalizações destinadas a facilitar um tipo específico de processo (por exemplo, a seleção, organização, integração), podem perder a sua potência, quando utilizadas de forma que exijam atividades de processamento desnecessárias.** Por exemplo, uma seta que seja usada para indicar movimento em visualizações animadas.

Fonte: adaptado de De Koning et al., 2009.

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

**Tabela 5: Limitações do Princípio da Sinalização.**

**Promove aprendizado apenas quando usado de maneira esparsa.** O excesso de sinalizações acaba por confundir ao invés de guiar a atenção.

**Aplica-se melhor principalmente a leitores pouco habilidosos do que em leitores habilidosos.** Leitores habilidosos são melhores em ajustar suas estratégias de leitura para compensar o texto desorganizado.

**É efetiva apenas quando a exibição é complexa.** Dessa forma, a apresentação deve ser bastante desorganizada para que o usuário não saiba para onde olhar.

Fonte: adaptado de Mayer, 2009.

A partir do exposto, algumas considerações sobre uso das pistas visuais na infografia telejornalística:

Primeiro, em sua maioria os **infográficos telejornalísticos são muito breves**, pelo espaço reduzido que o contexto televisivo condiciona aos programas de jornalismo. Enquanto as animações instrucionais avaliadas nos estudos duram entre 1 e 2 minutos, os infográficos tem durações que variam de 10 a 50 segundos (GLOBO.TV, 2013).

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

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

## 5. Infografia Telejornalística

A infografia presente em reportagens de telejornais ou noticiários é identificada aqui como **infografia telejornalística**. Esta identificação não diz respeito nem ao conteúdo, nem ao tipo de apresentação do infográfico. Serve apenas para determinar a plataforma inicial para qual ela foi concebida a priori<sup>7</sup>: uma reportagem de telejornal.

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

A segunda função evidencia a primazia visual dos programas televisivos e factual dos telejornais. De acordo com o autor, não se pode perder o imediatismo nas notícias televisivas, principalmente em telejornais diários, essencialmente factuais. Por isso, é comum esse tipo de uso quando não se tem imagens do ocorrido, ou quando elas não chegam a tempo hábil na redação (VALERO, 2009). A mesma situação pode ser observada em outros produtos jornalísticos, como o jornal impresso.<sup>8</sup>

O caráter imagético da televisão influencia o design de infográficos de outras maneiras. Em geral os telejornais, assim como outros produtos jornalísticos, **têm uma identidade visual ou estilo pictórico a seguir**. Por isso, os infográficos telejornalísticos geralmente seguem esses parâmetros visuais determinados pelo programa. Pode-se observar também, certos modelos de representações recorrentes. É o caso dos gráficos de barras usados no Jornal Nacional (GLOBO.TV, 2013). Todos possuem um estilo visual similar, mesmo através de programas de diferentes datas (ibid.). Apesar de fortalecer a unidade visual do programa, o estilo a ser seguido pode ser um limitante do design de comunicações eficazes. Souza (2009) apresenta semelhanças de estilo inclusive através de emissoras, entre programas de faixas de horários semelhantes. Isso serviria como forma dos telejornais menos expressivos aproximarem-se daqueles de maior expressão (ibid.). Outro fator que pode direcionar o estilo visual dos infográficos telejornalísticos é o **tema abordado**. Um exemplo disso é o uso de matizes de cores específicas para temas específicos (e.g. verde para economia e azul para eleições) (ibid.).

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

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

---

<sup>7</sup> Atualmente muitas redes de televisão disponibilizam os seus telejornais na internet praticamente na íntegra (GLOBO.TV, 2013; R7 VÍDEOS, 2013; RBS TV, 2013) Nesses ambientes, tem maior controle sobre a exibição, como pausa, avançar, retornar no tempo, diminuir ou aumentar a tela de exibição. De qualquer maneira o conteúdo é idêntico ao exibido antes na televisão. Portanto, pensando para o formato televisivo, que conforme Machado (2000) apontou, é rigidamente codificado.

<sup>8</sup> Caso notável foi o uso abusivo de infografias durante a Guerra do Golfo (1991), ocasionado pela carência de imagens captadas que documentassem visualmente o evento. Conferir Cairo (2008) e Teixeira (2010).

**2) Espaço reduzido e constante.** Diferente de ambientes digitais, ou jornais impressos, onde a necessidade pode fazer que o infográfico ocupe um espaço maior, na televisão ele terá sempre a mesma dimensão e proporção. Na transmissão analógica essa proporção é de 4:3, com dimensão aproximada de 720 x 480 pixels (WOOLMAN, 2004). Além disso, em 20% do quadro (em sua periferia) é desaconselhável a apresentação de informação relevante, pois trata-se de uma região que pode ser cortada quando exibida em diferentes monitores e televisores (ibidem). De Koning et al. (2009) mostraram evidências de que muitos elementos animados numa mesma apresentação distraem o usuário. Some-se a isso a curta duração e o espaço limitado dos infográficos telejornalísticos. **Supressão de elementos irrelevantes deve ser uma máxima na infografia telejornalística.**

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

Há as visualizações gráficas isoladas em telejornalismo, geralmente exibidas pelo próprio âncora, que podem ser exibidas em tela cheia, ou estarem embutidas na bancada do telejornal. Mas em geral não são infografias pois não possuem estrutura ou não fazem parte de uma narrativa, são apenas exposições de dados, visualizações.

### 5.1. Considerações sobre o uso de animação na infografia telejornalística

De maneira geral, observou-se em menor número o uso da animação como forma de representar mudanças reais ao longo do tempo (SOUZA, 2009; VALERO, 2009 e GLOBO, 2013). Esta que seria a forma de representação natural à animação e, recorrente nas visualizações animadas instrucionais e educacionais, é usada principalmente em simulações (e.g. reconstituições de acidentes aéreos) e mapas da previsão do tempo (e.g. massas de ar movendo-se).

**Nas visualizações quantitativas as animações** são usadas principalmente como **formas de transições**, movimentos que formam os elementos. Gráficos de barras que crescem a partir de uma representação de superfície simulada são um exemplo disso (e.g. quadros do infográfico da Figura 1) Esse tipo de animação serve para duas finalidades principais: como forma de separar a apresentação de conjuntos de dados ou informações; e como adorno das mensagens.

Outro tipo de simulação de navegação de câmera é usado também para separar conjuntos de dados. O gráfico de barras mostrado na **Figura 1** é um exemplo disso: num primeiro momento, apenas os dados do Brasil e dos Estados Unidos são apresentados ao público, após um movimento de câmera que simula afastamento (*zoom out*), dados de novos países são apresentados. Pode-se apontar pelo menos duas funções do movimento de câmera: destacar o primeiro conjunto de dados; e separar os conjuntos de dados (comparação entre 2 países vs. comparação entre 7 países). Entretanto, um problema de prejuízo semântico pode ocorrer num caso como esse: a escala do primeiro conjunto de dados é distorcida. Essa distorção pode conotar diminuição nos valores (as

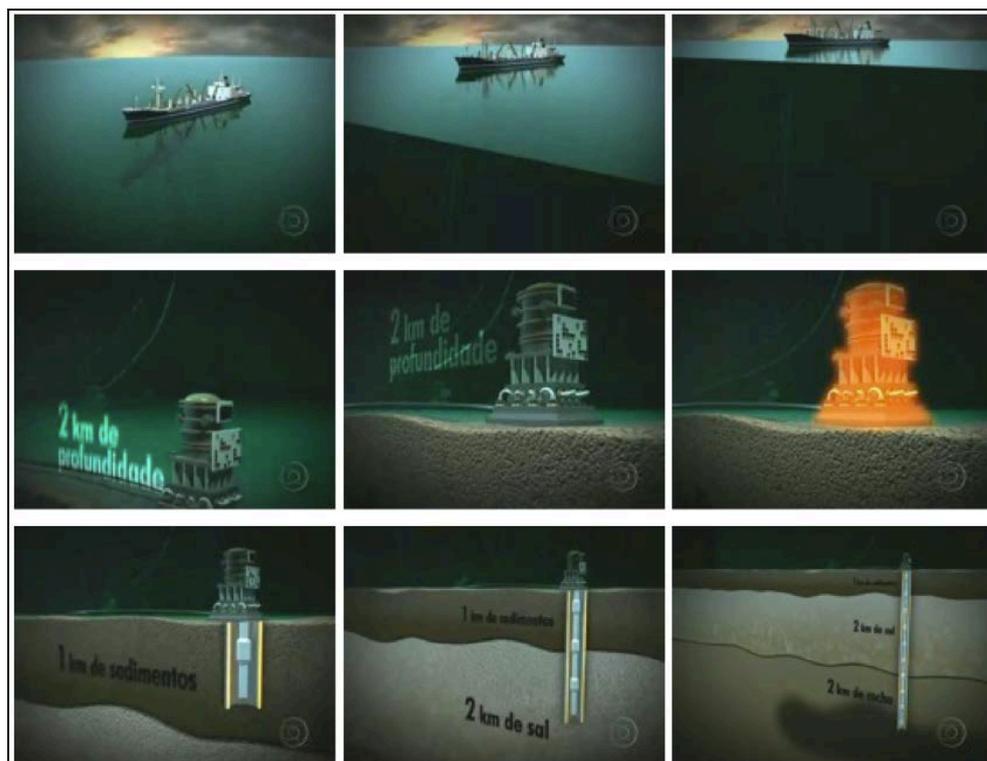
barras ficam menores do ponto de vista do usuário); e influenciar a comparação entre os dois conjuntos (o tamanho das barras do segundo conjunto é menor do que as barras antes do movimento da câmera, mas representam valores maiores). Uma forma de evitar essas distorções e manter o movimento de câmera seria um indicador sintático-semântico, como uma régua a certa altura.

Figura 1: Quadros do Gráfico Comparativo do Investimento do PIB em Sete Países.



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

Figura 2: Quadros do infográfico que explica o processo de extração de petróleo no Brasil.



Fonte: Adaptado [brilho alterado] do Jornal da Globo, 3 de fevereiro de 2011. (GLOBO.TV)

A Tabela 6 sumariza esses tipos de animações já descritos e apresenta outros encontrados em infográficos telejornalísticos.

**Tabela 6: Principais Tipos de Atributos Animados Observados em Infografias Telejornalísticas.**

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

Fonte: autores.

## 6. Considerações Finais

A infografia telejornalística é uma forma de representação gráfica para transmissão de informação com ampla audiência, justamente pelo contexto na qual está inserida, o televisivo. Apesar disso, não encontrou-se nenhum estudo que avaliasse a usabilidade de tais mensagens visuais, atentando para a eficácia da transmissão e apreensão do conteúdo pelo espectador. Sendo assim, buscou-se estabelecer relação entre os resultados das pesquisas em usabilidade de visualizações animadas instrucionais a fim de propor recomendações para o design das animações em infográficos telejornalísticos.

Conforme brevemente sumarizado no Capítulo 4, o design de animações em infográficos telejornalísticos que visem a comunicação efetiva de seus conteúdos devem considerar diversos aspectos da apreensão da informação visual animada. Como os princípios da congruência e da apreensão, apresentados por Tversky et al. (2002) (**Tabela 1**); e os sete princípios de apresentações multimídia envolvendo animações, de Mayer e Moreno (2002) (**Tabela 2**).

Como forma de contornar os problemas inerentes às representações animadas e principalmente àquelas inseridas em contexto telejornalístico, foram apresentadas as características que contribuem para a perceptibilidade de informações sumarizadas por De Koning et al. (2009) (**Tabela 3**). Ainda, em quais as condições o design de sinalizações ou pistas visuais melhor se aplicam em visualizações animadas (ibid.) (**Tabela 4**), e quais suas limitações, de acordo com Mayer (2009) (**Tabela 5**)

A partir da pesquisa relatada neste trabalho, dois principais desdobramentos podem ser observados. Primeiro a necessidade de empreender-se pesquisas laboratoriais específicas na área, para observar a transferência dos resultados entre os estudos em visualizações animadas e o design de infográficos telejornalísticos. Segundo, a sintetização e divulgação do estado da arte, tanto das recomendações, quanto dos exemplos relatados, como forma de orientar os profissionais que atuam na produção de tais mensagens visuais.

## Referências

- BONSIEPE, Gui. **Design, Sociedade e Democracia**. São Paulo: Blucher, 2011.
- CAIRO, Alberto. **Infografía 2.0: visualización interactiva de información en prensa**. Madrid: Alamut, 2008.
- \_\_\_\_\_. **El Arte Funcional**. Infografía y visualización de información. Madrid: Alamut, 2011.
- CANNITO, Newton Guimarães. **A televisão na era digital: interatividade, convergência e novos modelos de negócio**. São Paulo: Summus, 2010.
- DE KONING, Björn B.; TABBERS, Huib K.; RIKERS, Remy M.J.P.; PAAS, Fred. Attention Cueing as a Means to Enhance Learning from an Animation. In **Applied Cognitive Psychology**. Vol. 21, 2007. p. 731–746
- \_\_\_\_\_. Towards a Framework for Attention Cueing in Instructional Animations: Guidelines for Research and Design. In **Educational Psychology Review**, 21, 2009.
- \_\_\_\_\_. Attention cueing in an instructional animation: The role of presentation speed. In **Computers in Human Behavior**, No. 27, 2011. p. 41–45
- DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. 2ª Edição. São Paulo, Martins Fontes, 1997.
- GLOBO.TV. **Portal de vídeos da Rede Globo**. Disponível em <[www.globotv.globo.com](http://www.globotv.globo.com)> Acessado em maio de 2013.
- HEER, Jeffrey; ROBERTSON, George G. Animated transitions in statistical data graphics. In **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, Vol. 13, Núm. 6, 2007. P. 1240-1247.
- HOFFMAN, Donald D. **Inteligência visual: como criamos o que vemos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- HÖFFLER, Tim N.; LEUTNER, Detlev. Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. In **Learning and Instruction**. Vol. 17, 2007. p. 722-738.
- HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.
- PLOETZNER, Rolf; LOWE, Richard. A systematic characterisation of expository animations. In **Computers in Human Behavior**, Vol. 28, Núm. 3, 2012. p. 781-794.
- LUCAS, Ricardo Jorge de Lucena. Infografia jornalística: uma revisão bibliográfica necessária. In: **X Congresso de ALAIC**. Bogotá, 2010.
- MACHADO, Arlindo. **A televisão leva a sério**. 5a edição. São Paulo: Editora Senac São Paulo, Ed. 2009

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

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

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

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

ROBERTSON, George; FERNANDEZ, Roland; FISHER, Danyel; LEE, Bongshin; STASKO, John. Effectiveness of animation in trend visualization. In **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, Vol. 14, Núm. 6, 2008. P. 1325-1332.

SCOPUS®. **Base de dados**. Disponível em: <[www.scopus.com/scopus/home.url](http://www.scopus.com/scopus/home.url)> Acessado em maio de 2013.

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

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

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

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

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

VALERO, José Luis. La infografía digital en el ciberperiodismo. In: **Revista Latina de Comunicación Social**, Vol. 11, Núm. 63, 2008.

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

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

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

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