



Variáveis para análise de infográficos interativos: um estudo descritivo em artefatos educacionais para o ensino médio

Variables for analyzing interactive infographics: a descriptive study of educational artefacts for secondary school

Gabriele M. S. Santos, Silvio B. Campello, Solange G. Coutinho

infográficos digitais, interação, artefatos educacionais

Com o objetivo maior de entender como são os infográficos digitais interativos oferecidos em material didático para ensino médio, este artigo apresenta o desenvolvimento e aplicação de um método para análise de infográficos digitais. O método foi desenvolvido com base no cruzamento das variáveis identificadas nos estudos recentes de Venkatesh Rajamanickam (2005) e Alberto Cairo (2013). Estes autores vão além da descrição da infografia estática, trazendo variáveis que consideram aspectos do meio digital, ajudando, por exemplo, a identificar um infográfico como interativo e classificar seu estilo de interação. O método construído foi aplicado em um estudo descritivo sobre parte de uma coleção de material digital educacional. O método se mostrou satisfatório para o objetivo do estudo e contribuiu para uma análise de contato inicial sobre os infográficos encontrados. Por meio da aplicação desse método, foi possível perceber que os materiais digitais oferecidos aos alunos contam com poucos infográficos interativos e que estes ainda exploram timidamente os estilos de interações possíveis no meio digital.

digital infographics, interaction, educational artefacts

With the main aim of understanding how interactive digital infographics are presented in high school educational materials, this paper presents the development and application of a method for analyzing digital infographics. The method was developed based on the intersection of variables identified in recent studies by Rajamanickam Venkatesh (2005) and Alberto Cairo (2013). These authors have gone beyond the description of static infographics, introducing variables that consider aspects of digital media, thus for example, helping to identify infographics as interactive and classify their interaction style. The constructed method was applied to a descriptive study on part of a collection of digital educational materials. The method proved to be suitable for the study purpose and contributed to an initial contact analysis regarding the infographics encountered. By applying this method, it was demonstrated that the digital materials offered to students contain few interactive infographics, and that they only provide a tentative exploration of the interaction styles possible in the digital environment.

1 Introdução

Apesar dos infográficos serem um recurso informacional desde os primórdios da comunicação, ele se reformula, se molda e evolui junto com os novos meios de informação e recursos de comunicação. Assim, evoluímos desde os primeiros mapas, ainda feitos em pedra, e dos gráficos de William Playfair (KANNO, 2013). Hoje temos os infográficos em meio digital, online,

multimídia e interativos. Os infográficos digitais fazem grande sucesso na internet e a presença de recursos de interação também vem ganhando muito espaço, em especial nos portais de notícias. Segundo Cairo (2013), por meio dos infográficos interativos é possível permitir que o leitor mergulhe nas informações, explorando recursos de interação somente possíveis no meio digital. Nesse ambiente, a infografia precisou se aproximar de outras áreas, como a interação humano-computador, usabilidade e engenharia de software.

Aliado a esses fatores, há o processo de inserção digital voltado às escolas de todo o Brasil. De acordo com dados divulgados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Ministério da Educação investiu R\$ 67 milhões em ferramentas digitais complementares aos livros impressos escolhidos durante o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) realizado em 2014. Para o PNLD 2015, referente ao ensino médio, o edital de compra exigiu livros digitais e conteúdos multimídia complementares aos livros, como vídeos, animações e infográficos interativos. Dessa forma, a disseminação dos infográficos interativos também atingirá os materiais digitais educacionais. Com a utilização cada vez maior de recursos digitais na educação, e a expectativa de que esses recursos interativos possam despertar mais interesse dos alunos e conseqüentemente facilitar a compreensão de conteúdos escolares, é preciso ainda entender as características desse material que será utilizado nas escolas.

Neste artigo é apresentado o resultado de um estudo de caráter descritivo sobre a presença de infográficos interativos em material educacional digital destinado ao ensino médio, com o objetivo de entender como a infografia interativa está sendo oferecida para os alunos. Embora os estudos teóricos sobre infográficos estáticos estejam bem difundidos, as investigações sobre infografia digital e infografia interativa, ainda são recentes, com escassez de informações e referências. Considerando que poucos autores apresentam características para identificação de infográficos do tipo interativo, bem como variáveis de análise que atendam ao estudo descritivo, o artigo também apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema. A investigação foi realizada por meio do cruzamento da visão de autores com estudos mais recentes, Venkatesh Rajamanickam (2005) e Alberto Cairo (2013), que descrevem os infográficos interativos e teve como objetivo definir um método de análise que pudesse ser aplicado no estudo descritivo.

É portanto, um estudo de análise da via e dos códigos por meio dos quais se produz a troca de informações da mensagem vinculada pelos procedimentos ilustrados e o público infantil. Ou seja, observa a interação entre o sujeito criança e as sequências ilustradas, considerando a codificação visual das representações; a circulação de informação determinada pela composição e características gráficas dos materiais; e a interação em si. Com o interesse de extrair conclusões sobre as variáveis que as compõem, a qualidade da comunicação, as leis que a regem, e as melhoras que podem ser feitas.

2 Variáveis para a análise de infográficos interativos

Não é difícil perceber que há diferentes definições sobre infográficos e também argumentos para diferenciá-los ou agrupá-los em mapas, gráficos e diagramas. Adotaremos uma definição baseada nos estudos da linguagem gráfica de Twyman (1982), autor que tratou a linguagem gráfica de forma mais abrangente. O autor classifica a linguagem gráfica em três tipos: **linguagem verbal** (representação gráfica da linguagem falada abrangendo as letras e números), **linguagem pictórica** (representada pelas imagens produzidas para representar a aparência e/ou estrutura de algo real ou imaginado) e **linguagem esquemática** (composta por formas gráficas que não incluem palavras, números ou imagens pictóricas e podem ser exemplificadas por representações como tabelas, mapas e organogramas. Essa linguagem, costuma recorrer a verbal e a pictórica em sua composição). Twyman (*ibid.*) estuda as relações entre cada uma das linguagens e ao identificar os infográficos como “mapas pictóricos”, valoriza a relevância da linguagem pictórica (para narrar, descrever, localizar) e esquemática (para estruturar as

sequências e estrutura da leitura) na definição da infografia. Nesse contexto, o infográfico é aqui entendido como: objeto gráfico que representa fatos, fenômenos e/ou dados por meio principalmente de elementos pictóricos e esquemáticos, tendo a função de contextualizar uma informação para o leitor, trazendo para o primeiro plano as questões de compreensão visual.

O pioneirismo na produção de infográficos interativos e animados é atribuído à galeria de multimídia Edge, do *Sun-Sentinel*, um dos maiores jornais da Flórida, ainda por volta de 1996 (Cairo, 2013). Nessa época, o jornalista visual Don Wittekind, do *Atlanta Journal-Constitution*, foi contactado pelo diretor gráfico do *South Florida Sun-Sentinel*, Leavett Biles. Wittekind havia adquirido algumas habilidade em programação e Biles desejava fazer uma grande transformação no *Sun-Sentinel* que pudesse envolver a produção de mais conteúdos em vídeo, áudio e gráficos animados. Naquela época nenhum dos dois sabia ao certo como os infográficos multimídia poderiam ser feitos e desenvolveram suas próprias definições e técnicas, incentivando outros profissionais a trazerem interação, animação e áudio aos infográficos digitais em vários jornais pelo mundo.

Diversos autores estudaram a infografia. Cada um com objetivos e visões diferentes, mas que de certa forma foram alimentando os demais estudos. Dessa maneira, apenas autores mais recentes começaram a trazer aspectos do meio digital para os estudos em infografia. Avaliando os autores com investigações mais relevantes nos últimos anos, destacam-se Rajamanickam (2005) e Cairo (2013). Estes foram os autores investigados para definir as variáveis aplicadas no estudo descritivo sobre infográficos interativos.

Venkatesh Rajamanickam - valorização do conteúdo informacional

Venkatesh Rajamanickam (2005) foi um dos primeiros autores a apresentar claramente tipologias que abrangem, além da infografia tradicional, a infografia em meios digitais. A sintetização feita pelo autor classifica os infográficos principalmente por tipo e métodos de informação.

Tipos de informação

- **Espacial:** descreve informações relativas a posição e relação espacial em um espaço físico ou conceitual;
- **Cronológica:** apresenta sequência em um local físico ou espacial;
- **Quantitativa:** apresenta escala, mudança, proporção e/ou organização de quantidades no espaço e/ou no tempo.

Métodos de comunicação

- **Estático:** apresenta a totalidade da informação em um relance, podendo ser apresentado em meio analógico ou digital. Mais comum em impressos;
- **Dinâmico:** apresenta a informação de forma progressiva, em sequência linear por meio de animação ou vídeo;
- **Interativo:** A informação é apresentada, baseada nas escolhas do leitor, de forma seletiva. Método mais aplicado em meio digital.

Apesar de não deixar muito claro se estaria apenas relacionado aos infográficos interativos, Rajamaninckam apresenta ainda uma classificação de acordo com a natureza, objetivos de comunicação e características, do infográfico. Essa classificação nos ajuda a analisar a intenção de comunicação do infográfico, podendo ser de **narração, instrução, simulação** ou **exploração**, conforme Tabela 1. Há exemplos que são uma mistura de duas ou mais categorias e segundo o autor é possível fazer uma relação da ordem da listagem com os níveis de participação (ativa/passiva) do leitor. Sendo assim, um infográfico de narração é o que

oferece participação mais passiva ao leitor, enquanto que um infográfico de simulação oferece participação mais ativa.

Tabela1: Quadro de classificação de objetivos e características de um infográfico. Traduzido de Rajamanickam (2003)

Categoria	Categoria	Característica
Narração	O objetivo é explicar oferecendo ao leitor uma experiência indireta da intenção por meio da história.	Histórias (fatos, ficção) contadas por um certo ponto de vista. Inclui anedotas, estudos de caso, etc.
Instrução	O objetivo é explicar, permitindo que o leitor acompanhe a instrução de forma sequencial.	Explicações em passo a passo de como coisas funcionam ou como eventos acontecem.
Exploração	O objetivo é dar ao leitor a oportunidade de explorar e descobrir a intenção.	Essas costumam permitir que o leitor descubra a intenção por exploração ou racionalização.
Simulação	O objetivo é permitir que o usuário experimente uma intenção (normalmente de um fenômeno do mundo real.).	Permite que o próprio leitor experimente a intenção.

Alberto Cairo – Variáveis baseadas em áreas correlatas

Cairo (2013), em seu livro *The Functional Art*, não traz uma categoria explícita para os infográficos, porém se aprofunda em discussões sobre os infográficos interativos, apresentando diferentes variáveis e sendo hoje considerado um dos autores de maior contribuição para a infografia digital.

Os recursos utilizados pelos infografistas nos jornais online em 1996 foram aprimorados ao longo do tempo, com o objetivo de facilitar a visualização das informações e permitindo que estas fossem contadas de forma cada vez melhores e mais envolvente (CAIRO, 2013). Em função disso, a infografia aproximou-se de princípios da engenharia de software, da área de interação humano-computador e outras áreas correlatas ao meio digital. Um reflexo disso é o diálogo proposto por Cairo (2013) com os *guidelines* de interação construídos por Donald Norman (2002) em *The Design of Everyday Things*. O autor sugere que os princípios postos por Norman (*ibid.*) são facilmente transcritos como *guidelines* para infográficos interativos.

Guidelines para infográficos interativos

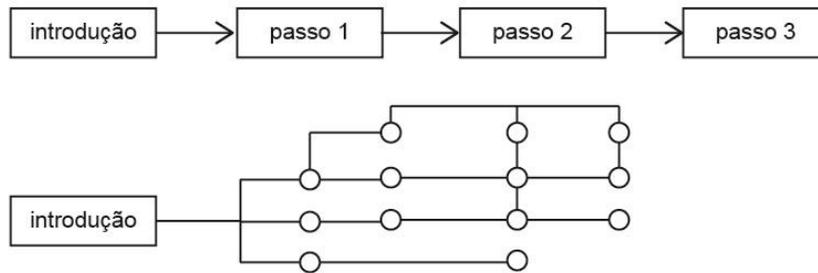
Visibilidade: Se algo é mais importante no seu infográfico, destaque-o de maneira que o leitor entenda sua relevância e perceba como ele funciona. Quanto mais visível a funcionalidade dos objetos mais fácil será para o leitor entender o que pode obter com cada objeto do infográfico;

- **Estático:** apresenta a totalidade da informação em um relance, podendo ser apresentado em meio analógico ou digital. Mais comum em impressos;
- **Feedback:** Para toda ação o leitor deve perceber a reação correspondente que indica que as operações são realizadas com sucesso;
- **Restrições:** Para evitar equívocos, o designer deve conscientemente impor limites as interações. Assim podem-se prevenir erros e interpretações equivocadas;
- **Consistência:** Elementos de natureza similar devem parecer semelhantes em suas configurações estéticas, de posição e comportamento.

Para estruturar infográficos interativos o designer precisa primeiramente oferecer ao leitor os objetos e pontos mais relevantes para em seguida permitir que ele mergulhe na informação. O mergulho pode ser oferecido por meio de diferentes estruturas e recursos. Para Cairo (2013), essa navegação pode acontecer de forma linear ou não-linear, a depender se a informação faz mais sentido ser apresentada de forma sequencial, onde o entendimento de cada

etapa depende da anterior, ou se o leitor pode definir os caminhos que melhor se interessar para a compreensão (Figura2).

Figura 2: Exemplo de estrutura de navegação linear e não-linear. Cairo



(2013)

O designer pode facilitar navegação do leitor na informação por meio de alguns recursos de navegação. Jenifer Tidwell (2005, *apud* Cairo 2013) identifica algumas técnicas que podem ser aplicadas para navegar e buscar informações em infográficos digitais:

Técnicas de navegação em infográficos digitais

- Rolagem e deslocamento;
- Zoom;
- Abrir e fechar;
- Selecionar e rearranjar;
- Buscar e filtrar.

Para Cairo (*ibid.*), com base nas técnicas de navegação, havia a necessidade de conceituar os diferentes tipos de experiências de interação que estavam sendo oferecidas nos infográficos online. O autor desejava categorizar as técnicas de navegação baseadas em como o usuário deveria experimentar as capacidades da interface e foi nesse ponto que recorreu às autoras Preece, Rogers & Sharp (2011). As autoras descrevem quatro modelos conceituais de interação baseado em atividades, resultando em estilos de interação que podem coexistir em websites: instrução, conversação, manipulação e exploração. As descrições foram adaptadas por Cairo (2013), para o universo dos infográficos.

Estilos de interação em infográficos interativo:

- **Instrução:** O usuário 'diz' ao infográfico para fazer algo, pressionando um botão, digitando um comando, dando duplo click, etc. Esse é o tipo de interação mais comum.
- **Conversação:** Permite que o usuário dialogue com o infográfico, como se acontece-se uma conversação real onde o usuário acrescenta informações e/ou parâmetros que geram alterações no infográfico.
- **Manipulação:** O usuário muda a estrutura e aparência do que está sendo apresentado para atingir seus objetivos. Comum em infográficos em que é possível arrastar e criar elementos, mudar a cor, tamanho e aparência deles.
- **Exploração:** O usuário é inserido na ação. Coloca o usuário como parte da cena em que ele pode explorar e buscar informações por diferentes pontos de vista de um ambiente ou objeto. Normalmente associados a perspectiva 3D.

Escolhas de variáveis e o método de análise

Considerando as contribuições teóricas dos autores investigados foram selecionadas as variáveis que melhor atendiam ao objetivo da pesquisa descritiva em questão. Assim foram selecionadas duas contribuições de cada autor.

Para diferenciar um infográfico interativo de um não interativo, foi proposta a variável **Método de comunicação**, apresentada por Rajamaninckam (2005), Tabela 2. Dessa forma é possível identificar se um infográfico digital é do tipo interativo.

Tabela 2: Categorização de infográficos digitais por método de comunicação. Rajamanickam (2005)

Variável	Categoria	Descrição
Método de Comunicação	Estático	Apresenta a totalidade da informação em um relance, podendo ser apresentado em meio analógico ou digital, mais comum em impressos.
	Dinâmico	Apresenta a informação de forma progressiva, em sequência linear por meio de animação ou vídeo.
	Interativo	A informação é apresentada, baseada nas escolhas do leitor, de forma seletiva. Método mais aplicado em meio digital.

Uma vez sendo possível identificar o infográfico interativo, foram selecionadas três variáveis (Rajamanickam, 2005; Preece, Rogers & Sharp, 2005) para análise seguinte, com o objetivo de detalhar os infográficos digitais interativos (tabela 3). Foram consideradas:

1. **Intenção de comunicação:** com o objetivo de entender à que tipo de estímulo informacional os alunos são apresentados e considerar as oportunidades de participação (mais ativa ou passiva).
2. **Estrutura de navegação:** com o objetivo de identificar se a navegação oferecida nos infográficos interativos, são pré-definidas, de forma linear, ou permitem que o leitor possa definir seu caminho na navegação.
3. **Estilo de interação:** com o objetivo de verificar como o leitor pode experimentar as capacidades de interação com a interface do infográfico.

Considerando as restrições do material analisado no estudo descritivo, presente em DVDs, o estilo de interação por conversação não poderia ser encontrado e por isso foi removido do método de análise.

Tabela 3: Variáveis para análise de infográficos digitais interativos. Rajamanickam (2005) e Preece, Roger & Sharp (2005)

Variável	Categoria	Descrição
Intenção de Comunicação	Narração	O objetivo é explicar proporcionando ao leitor uma experiência indireta da intenção durante a história (fato, ficção) ou narração de certo ponto de vista.
	Instrução	Objetivo de explicar permitindo que o leitor acompanhe sequencialmente a instrução. Explicações passo a passo de como as coisas funcionam ou os eventos ocorrem.
	Exploração	O objetivo é oferecer ao leitor a oportunidade de explorar e descobrir a intenção. O próprio leitor descobre a intenção através da exploração e racionalização.
	Simulação	O objetivo é permitir que o usuário experimente a intenção, normalmente um fenômeno do mundo real. Permitem que o próprio leitor experimente a intenção.
Estrutura de Navegação	Linear	Navegação apresentada de forma sequencial. Cada etapa depende da anterior.
	Não-linear	O leitor pode definir seus próprios caminhos para acessar a informação.
Estilo de Interação	Instrução	O usuário 'diz' ao infográfico para fazer algo, pressionando um botão, digitando um comando, dando duplo click, etc. Esse é o tipo de interação mais comum.
	Manipulação	O usuário muda a estrutura e aparência do que está sendo apresentado para atingir seus objetivos. Comum em infográficos em que é possível arrastar e criar elementos, mudar a cor, tamanho e aparência deles.
	Exploração	O usuário é colocado inserido na ação. Coloca o usuário como parte da cena em que ele pode explorar e buscar informações por diferentes pontos de vista de um ambiente ou objeto. Normalmente associados à perspectiva 3D.

3 Estudo descritivo no ensino médio

Com o objetivo de identificar especificamente os infográficos digitais interativos presentes em materiais didáticos para o ensino médio, foi realizado o estudo descrito a seguir. O estudo é de caráter quali-quantitativo e teve como finalidade identificar como são os infográficos digitais presentes em parte de uma coleção de material educacional para ensino médio.

Metodologia

O estudo foi dividido em três etapas: (1) Seleção das variáveis de análise; (2) Seleção do material didático de amostragem; e, (3) Classificação quantitativa e análise qualitativa do material didático digital.

A primeira etapa teve como objetivo, identificar o critério de classificação e variáveis de análise de infográficos que seriam utilizados no estudo. Após pesquisa bibliográfica, identificaram-se os autores e métodos mais relevantes, detalhados no tópico anterior deste artigo (tópico 2).

A segunda etapa, de seleção do material didático a ser analisado, foi definida com base na relevância das editoras com maiores investimentos na oferta de conteúdo digital e com grande número de aceitação de material no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) divulgou a editora Moderna como a que mais ofereceu conteúdos digitais no ano de 2014 (figura 3). O comparativo apresentado na Figura 3 refere-se aos materiais escolares para o ensino fundamental das escolas públicas brasileiras. No início da realização desta pesquisa, o MEC ainda não havia divulgado a lista dos livros que participavam da seleção do PNLD 2015, para ensino médio, no entanto, a mesma editora já ofertava mais coleções com conteúdo digital do que as demais. Esses foram os fatores decisivos para a seleção da editora para este trabalho.

Figura 3: Ranking das editoras brasileiras com maior oferta de conteúdo digital em material escolar aceito pelo MEC em 2014. (FNDE/MED. Infográfico do autor)

Vendas para escolas públicas em 2014

em milhões de reais

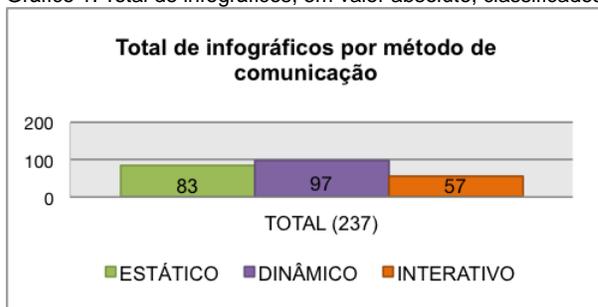
EDITORAS	CONTEÚDO DIGITAL	VENDAS TOTAIS
MODERNA	 16,8	211,6
SARAIVA	 15,6	173,3
FTD	 11,3	188,8
SM	 6,8	60,5
ÁTICA	 6,5	179,8
SCIPIONE	 5,6	55,3
TEXTO	 3,2	30,8
TERRA SUL	 1,4	2,6

Pesquisando as coleções da editora Moderna, foi selecionada a coleção mais recente, de volume único, *Coleção Vereda Digital*. A editora destaca a oferta de conteúdo digital da coleção no material do aluno com “animações, infográficos, bancos de questões e vídeos”. A coleção foi lançada em 2012/2013 e possui além do livro impresso, de volume único para as três séries do ensino médio (1º, 2º e 3º anos), o livro digital – que pode ser utilizado em tablets, computadores e lousas digitais – e CD/DVD-ROM com o material digital complementar. Com essas características, a coleção atende à vários critérios da seleção do PNLD 2015.

A terceira etapa do estudo foi a categorização e análise do material existente nos DVDs, de acordo com as Tabelas 2 e 3, mostradas anteriormente. Para os resultados aqui apresentados foram analisados os conteúdos digitais de seis disciplinas da coleção: Biologia,

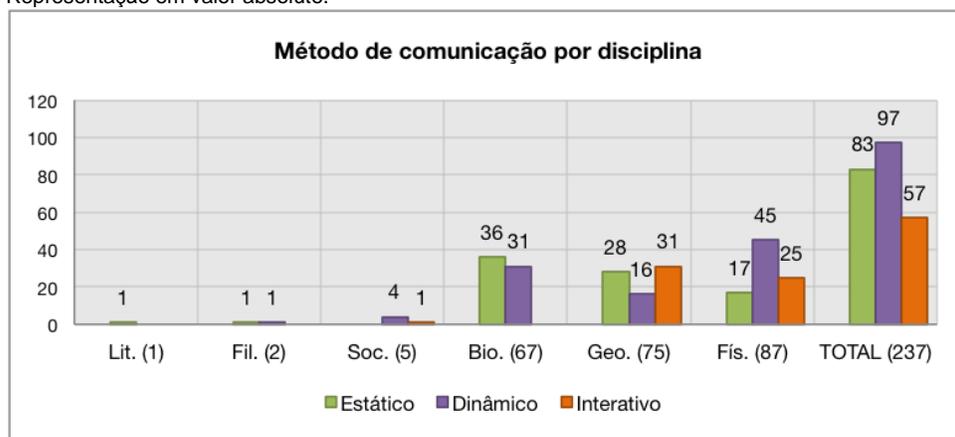
Filosofia, Física, Geografia, Sociologia e Literatura. Todos os infográficos encontrados foram primeiramente classificados de acordo com o método de comunicação (tabela 2). Dessa forma foi possível identificar os infográficos entre estático, dinâmico ou interativo. Posteriormente todos os infográficos interativos, de maior interesse na pesquisa, receberam uma avaliação mais detalhada de acordo com a tabela 3 para identificar a intenção de comunicação, estrutura de navegação e estilo de interação e um relato qualitativo sobre as características dos infográficos encontrados.

Gráfico 1: Total de infográficos, em valor absoluto, classificados por método de comunicação.



No Gráfico 2 é possível observar um detalhamento do **método de comunicação** por disciplinas. Entre as disciplinas analisadas, os infográficos se mostraram mais presentes nos conteúdos de Biologia, Geografia e Física, respectivamente com 67, 75 e 87 informações gráficas, representando juntos 96,6% do total de infográficos digitais encontrados.

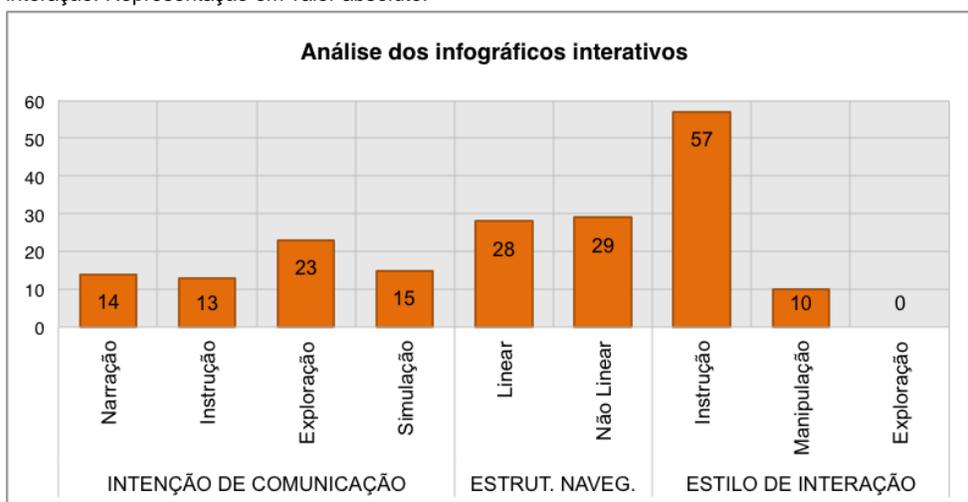
Gráfico 2: Total de infográficos identificados, por disciplina e método de comunicação (Estático, Dinâmico e Interativo). Representação em valor absoluto.



Apesar de não haver nenhum critério de preferência pelas disciplinas analisadas, por meio dos resultados podemos apontar aquelas em que os alunos do ensino médio recebem mais estímulos de conteúdo infográfico digital. O conteúdo digital das disciplinas de Sociologia, Filosofia e Literatura apresentaram principalmente vídeos, trechos de filmes, entrevistas, documentários e fichas de leitura, estes sem a presença representativa da infografia. O conteúdo de Biologia, apesar do potencial para apresentação de infográficos, não apresentou nenhum infográfico interativo, concentrando-se em representações estáticas e dinâmicas por meio de vídeos com pequenas animações nos elementos pictóricos e esquemáticos para representar processos biológicos. A disciplina de Geografia foi, entre todas as analisadas, a que mais apresentou infográficos interativos, representando 31 (54,3%) do total dos 57 infográficos interativos que foram analisados mais detalhadamente em seguida. No entanto, a disciplina de Física também apresentou um resultado bastante aproximado, 25 (43,8%). Na disciplina de

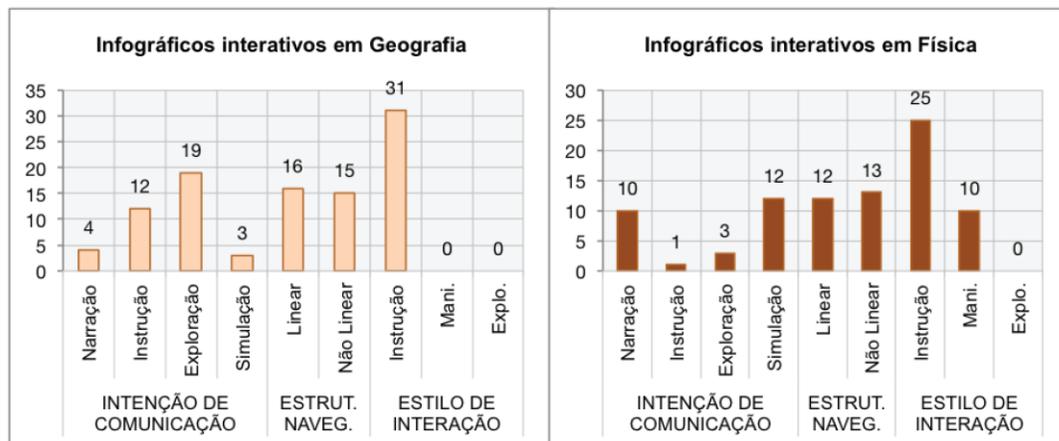
Física foi encontrado o maior número de infográficos dinâmicos. Comparando os valores dos gráficos 2 e 3, perceberemos que a análise dos infográficos interativos representou, em resumo, uma análise das informações gráficas presentes nas disciplinas de Geografia e Física, tendo em vista o pouco número de infográficos interativos nas demais matérias que fizeram parte do estudo.

Gráfico 3: Análise de todos os infográficos interativos em relação a intenção, estrutura de navegação e estilo de interação. Representação em valor absoluto.



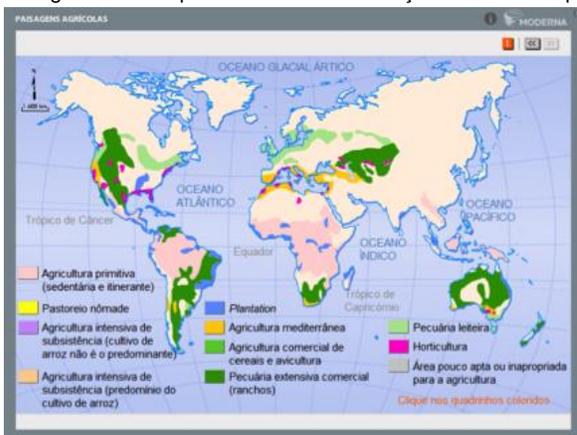
Um infográfico pode ter mais de uma **intenção de comunicação**, conforme Rajamanickam (2003) menciona e isso pode ser observado entre os 57 infográficos interativos encontrados, prevalecendo ainda assim a intenção de exploração, onde o leitor descobre a intenção de comunicação por meio da exploração e racionalização. Rajamanickam (*ibid.*) também descreve o comparativo de participação do leitor por meio da intenção do infográfico. Foram poucos os infográficos com participação mais ativa (intenção de simulação), mas o alto número de infográficos de intenção exploratória, principalmente na disciplina de Geografia (gráfico 4), nos levam a inferir que os conteúdos de Geografia estão mais propensos a apresentação de infográficos de participação ativa dos alunos. Essa intenção de forte exploração pode ser dada a grande presença de mapas de localização, distribuição de recursos e fenômenos da natureza, apresentados em forma de mapas exploratórios. Na disciplina de Física, a maior parte dos infográficos possuem intenção de comunicação por simulação ou narração, sendo a disciplina responsável pelo maior número de achados com essa intenção. Do total dos 15 infográficos de simulação encontrados, 12 foram interações gráficas para simular fenômenos físicos (gráfico 5). Já do total de 14 infográficos com intenção de narração, 10 são dessa disciplina.

Gráfico 4: Análise dos infográficos interativos nas disciplinas de Geografia e Física.



Sobre a **estrutura de navegação**, o resultado foi bastante equilibrado, apresentando a mesma relevância de navegação linear e não-linear. Conforme a figura 4, muitos infográficos, em especial os de Geografia, apresentam mais de uma forma de navegação, sendo possível acompanhar as informações por meio de botões no topo da imagem ou por meio de interações com os elementos do infográfico, clicando nos elementos pictóricos, caixas de texto ou destaques esquemáticos. Para a classificação no estudo, foi considerado como não-linear todos aqueles que apresentaram alguma sequência de navegação que pudesse ser definida pelo leitor.

Figura 4: infográfico interativo com navegação linear, botões na área superior; e navegação não-linear, em que leitor clica na legenda de cor para obter mais informações sobre cada paisagem agrícola.



A classificação do **estilo de interação** permitiu encontrar, principalmente, as interações apenas por instrução – estilo mais comum apontado por Cairo (2013), nos mostrando como os novos recursos de interação ainda estão sendo pouco explorados nos materiais digitais. Essa interação acontece por meio principalmente dos comandos de 'clique' ou 'mouseover', para exibir mais informações sobre o assunto. No Infográfico da figura 5 o leitor interage por meio dos botões de navegação na área superior ou por meio do clique nos retângulos com o nome de cada erosão, as informações detalhadas sobre como cada tipo de erosão acontece são carregadas em uma caixa com animação e texto. Não foi encontrado nenhum infográfico com interação por exploração, mas foram encontradas dez informações gráficas interativas por manipulação, todas elas presentes no material de Física e principalmente com a intenção de comunicação por simulação, como na figura 6. As principais formas de interação encontradas nesses tipos de infográficos foram as possibilidades de 'arrastar' componentes para posicionar

e/ou mudar a angulação e a inserção de valores. Esse recursos alteram o resultado final das informações gráficas, que podem ser construídas pelo aluno. Na figura 6 o leitor pode 'arrastar a seta' para determinar o angulo do lançamento, posicionar as coordenadas de altura e distância e definir as variáveis para simular o lançamento de um objeto. Tipo de interação e intenção de comunicação recorrentes no material de Física.

Figura 5: Exemplo de infográfico de interação somente por instrução.

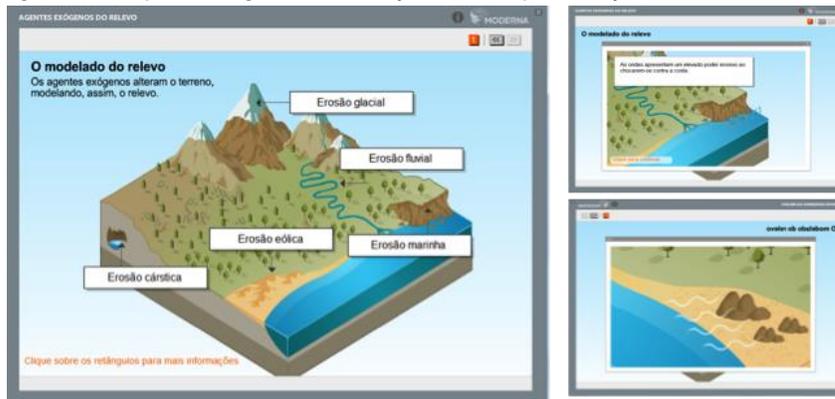
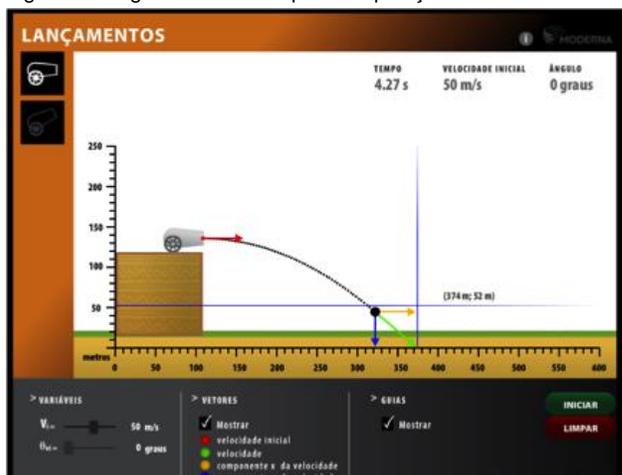


Figura 6: infográfico interativo por manipulação.



4 Considerações finais

Foi possível observar que as definições e variáveis apresentadas pelos autores aqui expostos, trazem critérios valiosos a cerca dos infográficos em meio digital: Rajamanickam (2005) com contribuições para identificar as informações gráficas, valorizando a comunicação, e as conexões trazidas por Cairo (2013), recorrendo as bases do design de interação e experiência, relacionando a infografia digital com autores de referência como Donald Norman (2002) e Preece, *et.al* (2005).

A necessidade de desenvolver um método de análise para infográficos interativos surgiu de forma natural, considerando as características do estudo descritivo pretendido e o pouco material ainda disponível para identificação e análise desse objeto de estudo. O método construído se mostrou eficiente para o objetivo do estudo descritivo. Dessa forma, indica-se a aplicação desse método para análises de contato inicial com infográficos interativos, sendo possível realizar a identificação do tipo de infográfico (estático, dinâmico ou interativo), intenção de comunicação, tipo de navegação e estilo de interação. No entanto, o método não deve

satisfazer estudos que necessitem de análise mais detalhada sobre os infográficos, já que se mostra de forma concisa, e com um pequeno número de variáveis e detalhamento.

Por meio da utilização do método de análise no estudo descritivo, foi possível perceber que o material digital oferecido aos alunos de ensino médio conta com uma grande porcentagem de infográficos estáticos ou dinâmicos (em vídeo e animação). Esse fato confirma as declarações de Krum (2013), de que apesar dos vários recursos do meio digital, estes ainda são pouco explorados na infografia. Também foi possível perceber que, apesar dos investimentos do FNDE e do MEC para trazer recursos digitais para os materiais educacionais, os infográficos digitais ainda exploram timidamente as possibilidades de recursos de interação, trazendo principalmente interações apenas por instrução, explorando as ações simples e de resposta direta (pressionar um botão, digitar um comando, dar 'duplo click'), com pouco investimento em interações por manipulação ou mesmo por exploração. Dessa forma, grande parte dos infográficos se apresentam como slides de aula utilizados pelo professor, onde a interação acontece pela troca de slides, oferecendo pouca oportunidade para o aluno participar da construção e modificação das informações. No entanto, deve-se ressaltar ainda, o fato de que o resultado dos infográficos do tipo interativo, aqui apresentado, se concentrou em duas das disciplinas analisadas (Geografia e Física).

Dessa forma, é importante registrar que a amostragem, apesar de considerar seis disciplinas dos três anos do ensino médio, também pode ser expandida para comparar outras disciplinas que fazem parte do currículo escolar definido pelo MEC, tornando os resultados mais precisos. Podemos destacar ainda que o artigo apresentado oferece oportunidades de maiores investigações a cerca de outras variáveis e métodos de análise para infografia digital e interativa, reunindo estudos de outros autores da área e observando as possibilidades de relações com fundamentos da área de design de interação, usabilidade e experiência de uso.

Referências

- CAIRO, A. (2013). *The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization*. Berkeley: New Riders.
- CAIRO, A. (2009). *Visualización y conocimiento. Una breve invitación a la infografía*. In Home: MOSAIC. Disponível: <http://mosaic.uoc.edu/2009/06/10/visualizacion-y-conocimiento-una-breve-invitation-a-la-infografia/> - acesso 10/04/2015
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO PARA A EDUCAÇÃO (2014). In Home: Fundo Nacional de Desenvolvimento para a Educação. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/> - acesso 27/06/2014
- KANNO, M. (2013). *Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente*. São Paulo: Edição eletrônica.
- KRUM, R. (2013). *Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc..
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2014). In Home: Portal MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br> - acesso 27/06/2014.
- NORMAN, D. A. (2002). *O Design do Dia-a-Dia*. Tradução de Ana Dieró. Rio de Janeiro: Rocco.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. (2005). *Design de interação: além da interação homem computador*. Tradução de Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookman.
- RAJAMANICKAM, V. (2005). *Infographics seminar handout*. Singapura.
- RAJAMANICKAM, V. (2003). Interactive Visual Explainers-A Simple Classification. In Home: E-learning Post . Disponível em <http://www.elearningpost.com/articles/archives/interactive>

visual explainers a simple classification - acesso 28/6/2014.

TWYMAN, M. (1982). *The graphic presentation of language*. Information Design Journal, 3/1, pp. 2-22

Sobre os autores

Gabriele M. S. Santos, CESAR, Brasil <gabriele.sant@gmail.com>

Silvio R. B. Barreto Campello, UFPE, Brasil <sbcampello@gmail.com>

Solange Galvão Coutinho, UFPE, Brasil <solangecoutinho@globo.com>