

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CEDU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE**

THIAGO MORAES SILVA DE ARAÚJO

**POSSIBILIDADES DA INFOGRAFIA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA:
Um olhar a partir da revista Superinteressante**

MACEIÓ
2018

THIAGO MORAES SILVA DE ARAÚJO

**POSSIBILIDADES DA INFOGRAFIA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA:
Um olhar a partir da revista Superinteressante**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação brasileira.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman

MACEIÓ
2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante – CRB4: 1664

A658p Araújo, Thiago Moraes Silva de.

Possibilidades da infografia para o ensino de biologia: um olhar a partir da revista Superinteressante / Thiago Moraes Silva de Araújo. – 2018.

151 f.: il., color.

Orientador: Elton Casado Fireman.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2018.

Bibliografia: f. 147-151.

1. Ensino – Biologia. 2. Possibilidades. 3. Infografia. 4. Gênero textual.
I. Título.

CDU: 37.015.2

THIAGO MORAES SILVA DE ARAÚJO

POSSIBILIDADES DA INFOGRAFIA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: Um olhar a partir da revista Superinteressante

Dissertação submetida ao corpo do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 16 de maio de 2018.

Banca Examinadora:



Professor Doutor Elton Casado Fireman (Orientador)
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Centro de Educação - CEDU



Professor Doutor Anderson Alencar Menezes
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Centro de Educação - CEDU



Professora Doutora Odalécia Feitosa Vidal
Universidade de Pernambuco - UPE
Núcleo Docente Estruturante - NDE

A natureza não conhece a extinção, só a transformação. Somos feitos dos mesmos átomos que criaram o universo. Em essência, vivemos para sempre.

Autor desconhecido

A Jeová Deus pela existência.

Aos meus pais (Amaro Lotero e Maria Moraes) pela paciência, carinho e por terem acreditado sempre no meu potencial. Com fé, perseveraram.

AGRADECIMENTOS

Finda-se mais uma etapa acadêmica e de vida. Em muitos momentos, por tantos motivos, pensei que jamais chegaria a esse momento. Mas no decorrer dessa trajetória, pude contar com pessoas essenciais para o processo. A vivência com elas foi determinante para que eu pudesse superar muitos obstáculos que atravessaram o meu caminho. E, não poderia deixar de agradecer por toda atenção, estímulo e luta que, comigo ajudaram a travar, pelo sofrimento que pude compartilhar e jamais deixaram de acreditar. Aos familiares, aos velhos amigos, e como não citar os novos, que se dispuseram a apostar no meu sonho.

A minha tia Neide por ter me ajudado nas horas mais difíceis e por ter me ajudado a perceber o quão é importante às relações de amizade e confiança.

Aos meus irmãos, Moisés, Beatriz, Thayse e Isabelly Moraes e a minha cunhada Graciela Santos por terem me ajudado nas horas de necessidade emocional e educacional.

Aos meus sobrinhos, Nicolas, AdnaIally e Phablo Miguel, e ao meu primo Vinícius Moraes por terem me feito sorrir quando me sentia triste e aflito.

Ao meu orientador Professor Dr^o Elton Fireman Casado (UFAL/CEDU) pelos seus conhecimentos e auxílio.

Aos professores Odaléa Vidal e Anderson Menezes pelas valiosas contribuições neste trabalho.

Aos professores Tattiana Teixeira, Alberto Cairo e Ary Moraes pelas contribuições indispensáveis a este trabalho.

Aos meus companheiros de turma (PPGE/UFAL: Simone, Thereza e Rafael pelo início da jornada, comprometimento e solidariedade.

Aos meus velhos amigos Rone Barros, Janaina Celestino, Janaila Emília, pela torcida e atenção prestada.

Aos meus novos amigos, Thiago Almeida e Luiz André que se esforçaram e compartilharam parte dos seus conhecimentos comigo.

Aos meus alunos (antigos que se tornaram amigos) representados por Lana Pitanga e Bruno Duarte que contribuíram para a construção da minha identidade docente

Aos meus companheiros de trabalho da Escola Adevan: Walquíria Araujo, Cristiana Lima pelo apoio incondicional.

Muito obrigado!

RESUMO

O estudo insere-se no campo do Ensino, em Biologia e relaciona-se a percepção visual sendo o aspecto mais geral da comunicação humana, que motivada pela apropriação imagética sugere: amadurecimento, assimilação e decodificação das informações contidas em propostas infografadas, gerando aprendizagem. Encaminha-se através da observação dos infográficos, como geradores de estratégias para o complemento do ensino de Biologia, frente aos meios de comunicação de massa. A infografia é caracterizada pela união da linguagem verbal e visual, permitindo a divulgação da notícia mediante a sistematização das informações. O principal objetivo foi verificar a ocorrência do gênero infográfico nas edições da Revista Superinteressante, considerada como material potencialmente útil para o ensino de Biologia. Enquanto objetivos secundários: demonstrar que a utilização da infografia pode favorecer na mediação dos conteúdos e na atuação docente; desenvolver o raciocínio crítico, através dos conceitos científicos presentes nas narrativas infografadas; mostrar a facilidade de compreensão sob examinação dos conceitos mais complexos através da infografia e entender a aplicabilidade da infografia no desenvolvimento de estudos interdisciplinares. Atentou-se para o reconhecimento dos infográficos que estão diretamente relacionados à área da Biologia, considerando os anos de 2015 e 2016 em conforme associação com a Análise de Conteúdo (AC), (BARDIN, 2016). A pesquisa possui três capítulos, sendo que o primeiro: Tudo passa primeiro pela imagem, apresenta as bases conceituais da imagem, Joly (1994); Oliveira (2008), como forma de entender a gênese da infografia. Esta seção ainda discute a Aprendizagem multimídia defendida pelo autor da Teoria (MAYER, 2009) e explica as bases da aprendizagem mediada pela associação da imagem e texto. O segundo capítulo: Compreendendo a infografia: a multimodalidade a serviço da informação, busca resgatar inicialmente a infografia enquanto gênero, informação e artefato cultural, para isso, autores como, (SANCHO 2000); (CAIRO 2008, 2011); (TEIXEIRA, 2010); (MORAES, 2013), serviram fundamentalmente para conhecermos a funcionalidade da infografia frente o ensino. O terceiro intitulado: Breve interface histórica do ensino de Biologia, aborda aspectos do ensino de Biologia, passeando pelas competências que o aluno deverá desenvolver na disciplina (BRASIL, 1961, 1971, 1996); (BORBA, 2013). Os resultados apontam para um total de 27 edições da revistas Superinteressante: recortando 13 áreas de conhecimento compondo a lista de referências; as categorias escolhidas; presença ou ausência de infográficos nas revistas; frequência de aparição das respectivas áreas. Verificou-se a presença de 22 revistas que continham infográficos de Biologia e um total de 48 infográficos da mesma área; Os dados catalogados nos gráficos demonstram o percentual de 23,8%, para o 1º ano; 40,4% para o 2º ano; e 35,7% para o terceiro de todos os infográficos voltados para a área de Biologia. Para o primeiro ano cerca de 4,7% de infográficos voltados para o conteúdo de “Introdução a Biologia”; 11,9%, para “Citologia” e 7,1%, para os conteúdos de “Origem da vida”; O segundo ano observou-se que 35,7% dos infográficos contemplavam os conteúdos dos “Seres vivos” e 4,7% vinculavam-se aos conteúdos de “Reino vegetal”; Enquanto o Terceiro ano demonstrou que 35,7%, foram para os conteúdos de “Ecologia”. Dessa forma, constatou-se que a valorização dos conceitos apresentados pelos infográficos para todas as áreas e, em especial, para a área de Biologia; Os infográficos usados para explicar a importância do ensino da Biologia e dos temas apresentados oferecem subsídios para refletir acerca das possibilidades que o professor precisa estabelecer, para o ensino de Biologia. Os achados reforçam a impressão de que as infografias dos meios de comunicação de massa favorecem a discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, áreas obrigatoriamente presentes no currículo do ensino médio. Com todas as observações feitas durante o estudo, pode-se constatar que os conteúdos de Biologia são fortemente associados à produção infografada dos meios de comunicação de massa, caracterizando-se como um forte mecanismo na propagação de conhecimentos, bem como, da geração de possibilidades nas aulas de Biologia.

Palavras-chave: Possibilidades. Infografia. Gênero textual. Ensino.

ABSTRACT

The study is part of the field of Teaching in Biology and is related to visual perception being the most general aspect of human communication, which motivated by the imagery appropriation suggests: maturation, assimilation and decoding of information contained in proposals infografadas, generating learning. It goes through the observation of the infographics, as generators of strategies to complement the teaching of Biology, in front of the mass media. The infography is characterized by the union of verbal and visual language, allowing the dissemination of news through the systematization of information. The main objective was to verify the occurrence of the infographic genre in the editions of Superinteressante Magazine, considered as potentially useful material for the teaching of Biology. As secondary objectives: To demonstrate that the use of computer graphics can favor the mediation of content and the teaching performance; To develop the critical reasoning, through the scientific concepts present in the infografadas narratives; To show the ease of comprehension under examination of the most complex concepts through the infographics and To understand the applicability of the infographics in the development of interdisciplinary studies. It was tried to the recognition of infographics that are directly related to the area of Biology, considering the years of 2015 and 2016 in accordance with the association with Content Analysis (CA), (BARDIN, 2016). The research has three chapters, the first one: Everything passes first through the image, presents the conceptual bases of the image, Joly (1994); Oliveira (2008), as a way of understanding the genesis of infographics. This section further discusses the Multimedia Learning advocated by the author of Theory (MAYER, 2009) and explains the bases of learning mediated by the association of image and text. The second chapter: Understanding the infographics: multimodality at the service of information, seeks to initially rescue the infographics as a genre, information and cultural artifact, for that, authors such as (SANCHO 2000); Alberto Cairo(CAIRO 2008, 2011); (TEIXEIRA, 2010); (MORAES, 2013), served fundamentally to know the functionality of infographics versus teaching. The third title: Brief historical interface of Biology teaching, addresses aspects of Biology teaching, traversing the competences that the student should develop in the discipline (BRASIL, 1961, 1971, 1996); (BORBA, 2013).The results point to a total of 27 issues of Superinteressante magazines: cutting 13 knowledge areas composing the list of references; the chosen categories; presence or absence of infographics in magazines; frequency of appearance of the respective areas. The presence of 22 journals containing biology infographics and a total of 48 infographics from the same area were verified; The data cataloged in the graphs show the percentage of 23.8% for the 1st year; 40.4% for the 2nd year; and 35.7% for the third of all infographics aimed at the area of Biology. For the first year about 4.7% of infographics focused on the content of "Introduction to Biology"; 11.9%, for "Cytology" and 7.1%, for the contents of "Origin of life"; The second year it was observed that 35.7% of infographics considered the contents of "Living beings" and 4.7% were related to the contents of "vegetal kingdom"; While the third year showed that 35.7%, went to the contents of "Ecology." In this way, it was verified that the valuation of the concepts presented by infographics for all areas, and especially for the Biology area; The infographics used to explain the importance of teaching Biology and the themes presented offer some insights to reflect on the possibilities that the teacher needs to establish for the teaching of Biology. The findings reinforce the impression that the infographics of the mass media favor the discussion about the relations between science, technology and society, areas that are compulsorily present in the high school curriculum. With all the observations made during the study, it can be seen that the contents of Biology are strongly associated with the infografada mass media production, characterizing it as a strong mechanism in the propagation of knowledge, as well as the generation of possibilities in Biology classes.

Keywords: Possibilities. Infography. Textual genre. Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A imagem como parte central na aquisição da linguagem.....	24
Figura 2 – Processamento da aprendizagem Multimídia.....	42
Figura 3 – Princípios da Aprendizagem Multimídia.....	45
Figura 4 – Princípios de incorporação da Aprendizagem Multimídia.....	46
Figura 5 – Manuscritos de Leonard da Vinci (1507), sobre anatomia.....	49
Figura 6 – Processo de dessalinização de água.....	50
Figura 7 – Processo de transformação dos dados em informação.....	52
Figura 8 – Representação de uma técnica para problemas de mobilidade física.....	53
Figura 9 – Uma tipologia para a infografia.....	56
Figura 10 – Infográfico Enciclopédico mostrando a formação das ondas do mar.....	59
Figura 11 - Os piores ataques terroristas de 2015.....	60
Figura 12 – PCN e PCN+.....	69
Figura 13 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Expressão e Comunicação.....	74
Figura 14 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Investigação e compreensão.....	75
Figura 15 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Contextualização sócio-cultural.....	76
Figura 16 – Sessões da Revista Superinteressante.....	79
Figura 17 – Mapa conceitual das etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	82
Figura 18 – Dados catalográficos das Revistas Superinteressante por ano publicação X Presença de infográfico.....	91
Figura 19 - Capa da Superinteressante. Ed. 359 de abril de 2016.....	93
Figura 20 - Lista das Unidades de Registro e de contexto.....	96
Figura 21 – Infográfico apresentando conceitos sobre saúde, agrotóxicos e alimentação.....	98
Figura 22 - Edições das revistas X Infográficos X Áreas de conhecimento.....	101
Figura 23 – Presença de Infográficos nas Revistas Superinteressante X Biologia X Categorias.....	102
Figura 24 - Frequência de infográficos nas Revistas Superinteressante X Biologia X subcategorias.....	104
Figura 25 – Infográficos de Biologia X Tipologia.....	106

Figura 26 – Exemplo de Infográfico do tipo Enciclopédico.....	109
Figura 27 – Exemplo de Infográfico do Jornalístico.....	112
Figura 28 – Coleção admitida para relacionar os conteúdos de Biologia dos Infográficos....	115
Figura 29 – Infográficos Revistas Superinteressante X por ano do Ensino Médio.....	116
Figura 30 – Infográficos X Conteúdos de Biologia X 1º ano do ensino médio.....	118
Figura 31 – Infográfico ligado aos conteúdos de Citologia do 1º ano – O sol na comida.....	120
Figura 32 - Infográficos X Conteúdos de Biologia X 2º ano do Ensino Médio.....	123
Figura 33 – Infográfico ligado aos conteúdos do Reino vegetal do 2º ano – Isto não é chá!.....	125
Figura 34 – Infográfico ligado aos conteúdos do Reino vegetal do 2º ano – Isto é chá!.....	126
Figura 35 - Infográficos X Conteúdos de Biologia X 3º ano do Ensino médio.....	128
Figura 36 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – A revolução da floresta.....	130
Figura 37 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – Cadê minha água?....	133
Figura 38 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – Mundo já perdeu metade dos seus animais.....	134
Figura 39 – Exploração do infográfico frente à proposta de atividade.....	137
Figura 40 – Infográfico apresentando a produção de metano pela digestão bovina.....	138
Figura 41 – Sugestões de atividades mediante o infográfico Heave Metano.....	139

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

DC – Divulgação Científica

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 CAPÍTULO I: TUDO PASSA PRIMEIRO PELA IMAGEM.....	20
2.1 Imagem: da definição ao sentido.....	20
2.2 Imagem também se lê.....	23
2.3 A estética da imagem.....	27
2.4 O Estatuto da imagem: do Social ao Educacional.....	29
2.5 Aprendizagem Multimídia.....	38
2.6 Aprendendo com texto imagético e verbal.....	39
2.7 Princípios da teoria.....	44
3 CAPÍTULO II: COMPREENDENDO A INFOGRAFIA: A MULTIMODALIDADE A SERVIÇO DA INFORMAÇÃO.....	48
3.1 Infografia e informação.....	51
3.2 A tipologia de um gênero: Se enciclopédico ou Jornalístico.....	51
4 CAPÍTULO III: BREVE HISTORIOGRAFIA DO ENSINO DE BIOLOGIA.....	64
4.1 Ajustes na essência do currículo.....	70
4.2 O ensino desenvolve competências.....	72
5 METODOLOGIA.....	79
5.1 A revista.....	80
5.2 O método empregado.....	81
5.3 Organização da análise.....	84
5.3.1 Pré-análise.....	84
5.3.2 Aplicando-se as regras e explorando o material.....	84
5.4 Codificando e revertendo os dados em unidades de análise.....	86
5.4.1 Abordagem qualitativa.....	88
6 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	91
6.1 A lista de referências e as áreas do conhecimento.....	96
6.2 Os conteúdos de Biologia por trás dos infográficos da Superinteressante.....	115
6.3 Proposta de ensino em Biologia a partir de infográficos.....	137
6.3.1 Explorando o infográfico.....	138
6.3.2 Procedimentos.....	140
6.3.3 Sugestões de atividades.....	140
7 CONCLUSÃO.....	142
REFERÊNCIAS.....	152

1 INTRODUÇÃO

Este estudo se insere no campo do Ensino, especificamente, em Biologia e se relaciona com a percepção visual como o aspecto mais geral da comunicação humana que, motivada pela apropriação imagética, sugere o amadurecimento, a assimilação e a decodificação das informações contidas em propostas infografadas, e facilita, assim a geração de aprendizagem. O estudo da temática em questão é encaminhado através da observação dos infográficos, que funcionam como geradores de estratégias para o complemento do ensino de Biologia, frente aos meios de comunicação de massa.

O ensino de Biologia na educação básica revela-se à medida que o conhecimento gerado pela sociedade científica amplifica o acervo de informações nos meios de comunicação de massa, e este ensino é traduzido didaticamente no espaço escolar para que o aluno tenha conhecimento de mundo e seja capaz de mudar a realidade que o cerca. As orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio resgatam a valorização do conhecimento científico, permitindo ao aluno acesso integral a ocorrência dos fatos:

Diariamente grande quantidade de informações veiculadas pelos meios de comunicação se refere a fatos cujo completo entendimento depende do domínio de conhecimentos científicos. Nesses últimos anos, em especial, os conhecimentos biológicos têm, por essa via, estado presentes em nossa vida com uma frequência incomum, dado o avanço dessa ciência em alguns de seus domínios. A linguagem científica tem crescentemente integrado nosso vocabulário; termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico não são completamente desconhecidos dos indivíduos minimamente informados (BRASIL, 2006, p.33).

Frente às propostas dos PCN+, percebe-se que a oferta de informações de teor biológico movimentam a sociedade e, não obstante o espaço escolar, funciona como forma de conduzir o aluno a assumir uma identidade, uma postura e uma linguagem científica capazes de inferir entendimentos no domínio dos conteúdos que regem a Ciência, bem como, sua utilização no processo de construção e transmissão do conhecimento.

Nesse contexto, à medida que as informações vão se disseminando, o cenário científico vai se democratizando. Gouveia, Gomes e Silva, (2014, p. 1530) explica que existe a necessidade de o aluno dominar o “conhecimento para compreender os debates contemporâneos [...]”. Sem o conhecimento, não há como o aluno desenvolver a criticidade, porque este fica sem argumento quando necessário e até mesmo exigido à tomada de atitude”.

Nada obstante, a justificativa que alonga esta reflexão, está diretamente associada ao processo de ensinar e de aprender que costuma vir atrelado a uma gama de particularidades que sustentam a coerência, no campo da educação. Assim, pensar em ensino sem mencionar as possibilidades de convertê-las em educação, é algo inviável no contexto moderno atual, isso porque, inúmeras tendências educacionais estão sendo incorporados ao ensino como forma de facilitar ainda mais o processo de ensino e aprendizagem na escola.

Essa preocupação é determinada, principalmente, pelo perfil globalizacional fortemente percebido com as transformações, criações e ampliações dos setores sociais. É claro que, muitas vezes, o fato de implementar novos métodos de ensino com o intuito de facilitar a mediação do conhecimento é uma questão facilmente ignorada ou até causa resistência, mas, embora, mas embora essa inquietação pareça perdurar, as propostas de renovação e apropriação de novas formas de condução do processo de ensino, pelo uso de novos materiais, destaca-se como um fator primordial no contexto social.

A discussão que envolve a sociedade da informação¹, não se limita apenas ao uso desordenado de novas ferramentas, mas também, ao estudo da aplicabilidade dessas novas ferramentas e de como, por meio delas, conseguimos produzir informação e conhecimento. Temos um exponencial aumento do fluxo de informações veiculadas a todo o momento. Dessa forma, podemos revertê-las em algo palpável, enquanto mediadores do aprendizado, uma vez que Carvalho, Moita e Sousa, (2011) comenta que, muitas vezes, o acúmulo de informações vem regrado à inépcia da transformação em algo apresentável ou direcionado. O fragmento abaixo traduz bem essa argumentação quando diz que existem vários desafios a serem encarados pela administração do conhecimento produzido:

[...] seleção que não seleciona; indexação que isola e mutila; organização de arquivos que tem problemas quanto à sua própria integridade física; imprecisão e indeterminismo da análise e negociação de questões; limitações e dicotomização da estratégia de busca/recuperação; incoerência e perplexidade na disseminação/acesso ao documento (ARAUJO, 1995, p. 70).

¹A expressão “sociedade da informação” passou a ser utilizada, nos últimos anos desse século, como substituto para o conceito complexo de “sociedade pós-industrial” e como forma de transmitir o conteúdo específico do “novo paradigma técnico-econômico”. A realidade que os conceitos das ciências sociais procuram expressar refere-se às transformações técnicas, organizacionais e administrativas que têm como “fator-chave” não mais os insumos baratos de energia – como na sociedade industrial – mas os insumos baratos de informação propiciados pelos avanços tecnológicos na microeletrônica e telecomunicações, (WERTHEIN, 2000, p. 71).

Ao que possa parecer, essa complexidade² é a mais pura realidade no contingente de informações educacionais. Quando se percebe que a apropriação de um único método acaba sendo “cômodo”, as demais possibilidades são esquecidas sem ao menos terem sido implantadas. O fato é que existe uma necessidade de direcionar o ensino com propostas que atendam à realidade do aluno. Entretanto, para que isso ocorra é necessário se desvencilhar de posturas conservadoras, que invalidam todo o processo de ensino e aprendizagem. Em vista disso, neste trabalho, daremos lugar às atuais transformações tecnológicas que interferem na prática social da escola. Deste modo, os professores devem usufruir dos mecanismos que lhes são ofertados, e assim poderão de maneira sistematizada, complementar o processo de ensino sem se deixar invadir por métodos obsoletos, que trazem atraso educacional.

Para Carvalho, Moita e Silva, (2011, p.20), durante a sua atuação, o professor deverá se apropriar de inúmeros saberes, principalmente, os “advindos com a presença das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) para que estes possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica”. Segundo estes autores, essa preocupação depende muito do sentimento que o docente tem ao aplicar essas ferramentas nas suas mediações. Tal sentimento gira em torno dos benefícios que essas possibilidades poderão gerar para sua prática de ensino, favorecendo o trabalho docente, ou se, por outro lado, a mudança em sua prática irá deixá-lo inseguro.

Trabalhar com essa temática justifica-se pelo entendimento de que muitos recursos midiáticos retêm o maior interesse do aluno, pela aula quando do seu uso. E, quando esse estudo discute a possibilidades da infografia, como material útil no ensino, traz consigo a reflexão sobre esse tipo de gênero, uma vez que, podemos associar variadas funcionalidades do artefato, tais como: constitui-se de um recurso midiático facilmente encontrado nos meios de comunicação de massa; é um recurso audiovisual que encerra o risco da leitura maçante; apropria-se de texto e imagem para acomodação dos conceitos; ajuda na compreensão das informações nele contidas; reforço à capacidade do pensamento crítico; desenvolve a organização das ideias sistematicamente; amplia e esclarece vários assuntos de forma rápida; proporciona a construção de estruturas ou o reconhecimento de informações arquivadas;

²O que é a complexidade? À primeira vista é um fenômeno quantitativo, a extrema quantidade de interações e de interferências entre um número muito grande de unidades. De fato, todo sistema auto-organizador (vivo), mesmo o mais simples, combina um número muito grande de unidades da ordem de bilhões, seja de moléculas numa célula, seja de células no organismo [...] Mas a complexidade não compreende apenas quantidades de unidade e interações que desafiam nossas possibilidades de cálculo: ela compreende também incertezas, indeterminações, fenômenos aleatórios. A complexidade num certo sentido sempre tem relação com o acaso, conforme lembra (MORIN, 2005, p.35). Essa questão vincula-se à complexidade que choca nesse contexto, sob a produção e o fluxo de informações, e a organização dessas, no meio social.

aumenta a retenção das informações; serve de fonte de pesquisa; apresenta informações de cunho científico, geral e específico; e trabalha temas atuais e de interesse popular.

Como podemos perceber, a funcionalidade da infografia parece ser bem ampla, isso se considerarmos diversas áreas de concentração do saber. Essas funcionalidades ampliam-se cada vez mais, quer na área que concentra este estudo, quer em qualquer outra, como vimos nos resultados preliminares colhidos, desta pesquisa, uma vez que a disposição da infografia, nas revistas analisadas, permite visualizarmos diferentes áreas na apresentação dos conceitos na infografia. Ao alocarmos esse material para o ensino de Biologia conseguimos transportar todas essas funcionalidades para nossa realidade, melhorando ainda mais o processo de ensino.

A quem possa interessar, ao construirmos a base da pesquisa, estruturamos, baseados na proposta infografada para o ensino, alguns questionamentos que foram respondidos, à medida que o processo metodológico foi cumprido. Para tanto, a situação-problema que norteia o estudo refere-se à seguinte pergunta central: **Como a infografia gera possibilidades para o Ensino de Biologia?** A partir deste núcleo, os questionamentos posteriores foram elencados para responder e subsidiar reflexões que nos fizessem alcançar a resposta para o questionamento inicial, apresentado. Neste contexto que estamos trabalhando, as perguntas foram: **Em quantas revistas da Superinteressante foram encontrados infográficos? Quantos infográficos estão ligados aos conteúdos propostos pelo currículo do Ensino Médio de Biologia? Como é feita a descrição dos conteúdos? Qual a importância em atribuir para o ensino de Biologia esse tipo de material paradidático?**

As indagações feitas serviram de base para entendermos aspectos primordiais ligados ao processo de ensino aliado a infografia. No tocante às deduções realizadas a partir dos resultados apresentados, tais subsídios dão conta de uma reflexão muito pertinente para o ensino na busca de mais encaminhamentos na área de Biologia, bem como no que se refere à forma de atribuir relevância para a inserção de novas ferramentas. Diante disso, o ensino se torna mais acessível e democrático, as informações ganham uma massiva compreensão, e o ensinar reflete uma prática pedagógica motivadora.

Produzir conhecimento a partir da adição de ferramentas simplificadoras do ensino compreende estabelecer conexões entre o saber e o aluno. Pensando nessa perspectiva, essa pesquisa contorna seu objetivo principal ao verificar a ocorrência do gênero infográfico nas edições da Revista Superinteressante, considerada como material potencialmente útil para o ensino de Biologia. Para constatar a utilidade da infografia no ensino, propusemos, como

objetivos secundários: demonstrar que a utilização da infografia pode favorecer na mediação dos conteúdos e na atuação docente; desenvolver o raciocínio crítico, através dos conceitos científicos presentes nas narrativas infografadas; mostrar a facilidade de compreensão sob examinação dos conceitos mais complexos, através da infografia; e entender a aplicabilidade da infografia no desenvolvimento de estudos interdisciplinares.

Ao elencarmos sem precedentes os questionamentos e os objetivos, a pesquisa instituiu-se de uma reflexão primária para tentar entender, primeiramente, a escolha da revista para a examinação do objeto de estudo, bem como sua apropriação, na difusão das notícias. Por consequência, propomos a formulação de hipóteses provisórias: os infográficos encontrados nas edições das revistas *Superinteressante* suscitam a ideia de fatos reais ou irreais da sociedade, pelo observador-leitor. A aplicação da infografia permite ao leitor dinamicidade e facilidade, na observação da notícia. Os infográficos abordam temas de relevância pública, como matérias científicas e curiosidades. A aplicação da infografia, na Revista *Superinteressante*, permite atingir um público-alvo específico, muitas vezes interessado na notícia.

A análise sistemática de diversos fatores que compõem a pesquisa serviu para estabelecermos um discurso voltado para a tomada de decisões, conforme a necessidade expressa no ensino. Portanto, para conduzir esta pesquisa, atentamos para a utilização de uma metodologia aplicável para investigação de comunicação de massa: a Análise de Conteúdo (AC). Assim, ao constatarmos que o objeto de estudo (a infografia) foi verificado nas edições das Revistas *Superinteressante*, correspondentes aos anos de 2015 e 2016, as quais, de acordo com as interposições feitas por Bardin (2016), fomentam a análise, considerando a suficiência das informações contidas nos infográficos presentes na revista.

Sequencialmente, foram obedecidas três fases centrais, apresentadas por Bardin (2016): (I) Organização da Análise; (II) A codificação e (III) A categorização. A Análise de Conteúdo, nas perspectivas de Bardin (2016, p. 15), destaca-se como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento e que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Assim, o *Corpus* do trabalho foi constituído pelos exemplares da revista *Superinteressante*, correspondentes aos anos de 2015- 2016.

A análise de conteúdo promove um tratamento de dados através da abordagem qualitativa. Minayo (2001, p. 25) descreve essa abordagem como um mecanismo que responde a questões muito particulares, referente às Ciências Sociais, com um, com um nível

de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado, investigando o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Bardin (1979) e Santos (2012) explicam que, no campo qualitativo a AC propõe investigar a ocorrência de eventos, e a não ocorrência das características de um dado fragmento. Nesse caso, esta primeira permitiu observarmos a infografia, para que pudéssemos realizar apontamentos ou dar outras providências durante a examinação.

O aparecimento da infografia, sob a ótica do ensino de Biologia, possibilitou traçar um caminho investigativo pelo qual pudemos observar a estruturação do aporte teórico em capítulos que foram constituídos por reflexões sobre a temática, possibilitando discutir aspectos amplos e mais específicos da pesquisa.

No primeiro capítulo –**Tudo passa primeiro pela imagem** –, apresentamos a imagem como forma de entender a gênese do objeto de estudo (a infografia). Nesse capítulo, contornamos, nas subseções, a imagem enquanto definição e sentido, resgatando aspectos etimológicos e icnográficos. Nesse estudo, foi possível considerar a imagem como uma forma de leitura, a imagem enquanto estética; e, finalizando, algumas considerações acerca do estatuto da imagem do social ao educacional. Vale ressaltar que a construção do capítulo foi possível com base leituras de obras de autores consagrados (JOLY, 1994,1996, 2012); (COSTA, 2013); (OLIVEIRA, 2009); (SANTAELLA E NÖTH, 2015), dentre outros. Com isso, fez-se uma transição entre os aspectos mais gerais da imagem, confluindo a inteligência imagética como parte fundamental na apropriação da linguagem.

O capítulo ainda destaca a Aprendizagem Multimídia: conceitos e noções básicas, realizando apontamentos pertinentes à discussão sobre a imagem quando refletimos sobre o conceito de aprendizagem multimídia e sobre a forma como a aprendizagem pode ser gerada, através dela. Esta seção retomou discussões feitas pelo professor Richard Mayer e por outros autores com a finalidade de explicar como ocorre a aprendizagem mediada por imagem e texto. Durante a discussão, fizemos um paralelo com a teoria de Mayer (2009) para justificar a inserção de mídias no processo de ensino, na qual a infografia – nosso objeto de estudo – está imersa e foi escolhida como objeto de estudo.

A segunda parte do trabalho implementa a infografia, com o título: **Compreendendo a infografia**. Esse capítulo busca resgatar inicialmente a infografia enquanto gênero, informação e artefato cultural. Nesse momento, discutimos também as formas de disseminação da infografia no contexto social e os estudos realizados nessa área. Neste

sentido, vários autores, como Sancho, 2000; Cairo, 2008, 2011; Teixeira, 2010; e Moraes, 2013, tomaram parte nessa reflexão, para que houvesse um maior entendimento do tema.

Dedicamos o último capítulo à discussão do **ensino de Biologia: historiografia e às considerações finais**. O terceiro capítulo desta obra, aborda aspectos primordiais do ensino de Biologia, passeado pela sua implantação no ensino médio e toda sua trajetória até chegarmos de fato, o que se constituiu essa disciplina, (BRASIL, 1961, 1971, 1996); (KRASILCHIK, 1987); (VEIGA, 2002); (NASCIMENTO, FERNANDES E MENDONÇA, 2010); (BORBA, 2013, p.14).

A demanda pela compreensão da infografia fez com que se planejasse no trabalho de pesquisa, outras seções como, o efeito das pesquisas realizadas nas revistas na busca pelo objeto de estudo. Sendo assim, os próximos capítulos - Metodologia, Primeiros Resultados e Considerações finais - serviram para demonstrar a aplicabilidade da pesquisa na busca de respostas para os objetivos propostos inicialmente, bem como para sanar a situação-problema levantada, e provar as hipóteses.

2 CAPÍTULO 1: TUDO PASSA PRIMEIRO PELA IMAGEM

Nesta seção serão apresentadas as bases conceituais e algumas reflexões que trazem à tona a imagem como uma significação essencial para a sociedade. Neste sentido, é feita uma transição entre aspectos mais gerais da imagem, confluindo a inteligência imagética – legitimada pelas primeiras subseções – e sua utilização, como parte fundamental na apropriação da linguagem. Ainda nesta seção, procura-se atribuir um valor estético, por hora, normativo para imagem - de como ela é percebida e sentida pelo sujeito e finaliza com o reconhecimento da imagem no contexto social e sua indissociabilidade para às relações humanas. Nesse sentido, a abordagem destes conhecimentos nos permitirá constituir as explicações que evidenciam o objeto deste estudo na prática docente.

2.1 IMAGEM: da definição ao sentido

“Uma imagem vale mais do que mil palavras” (CONFÚCIO, 2009, p.12). Para muitas pessoas esta expressão máxima e síncrona de Confúcio, famoso filósofo chinês de 552 a 479 a.C., que tornou clichê na comunicação entre os sujeitos consegue descrever o que realmente acreditam que ocorre quando se está diante de uma imagem: sentimentos, expressões, explicações e objetividade.

É bastante comum definirmos imagem como uma representação, muitas vezes simbólica, que consiga remeter, quase fidedignamente, algum objeto. Para Silva (2008) e Val (2015), a palavra imagem aponta para uma representação das ideias ou das coisas. Baseados nessa premissa, podemos alongar nossa discussão, ao saber que, definir uma imagem corresponde não somente a essa primeira intenção, mas ao entendimento de que ela poderá ser uma representação mais generalista possível que concentra o maior número de percepções sobre alguma coisa.

Para Silva (2008) e Sirqueira (2012) o campo imagético pode ser dividido em duas instâncias distintas pelas quais, o indivíduo interpreta uma significação para cada circunstância vivida. Existem dois domínios essenciais para explicar a associação da imagem com o meio social. Como primeiro domínio, têm-se, as representações visuais – em que estão inclusos: os desenhos, as pinturas, gravuras, imagens cinematográficas e televisivas, as fotografias, holográficas e infografadas; e num segundo domínio, apontam-se para as representações mentais, que envolve a visão, os modelos mentais, as fantasias e a imaginação.

Ao considerarmos essa proposital divisão na percepção imagética, tomaremos como linha tênue as contribuições que se tem sobre o sentido e a definição da imagem, apontadas por Joly (1994, p. 13). Para ele, “o mais notável é que, apesar da diversidade dos significados desta palavra, compreendemo-la”. Nota-se que, ao elaborar uma situação definida para o verbete levamos em consideração a conjunção de vários exemplos de imagens, os quais possuem um local abstrato e outro concreto; uma estética comum e outra refinada; uma mais contemporânea e outra mais rudimentar.

Não cabe aqui buscarmos uma significância para a palavra imagem que cause uma segregação de sentidos, intencional ou não, mas adequar uma definição que reúna um maior número de características capazes de dar mais amplitude e suporte ao verbete, sobretudo pela apropriação imagética que o estudo faz no recorte da revista analisada. Desta forma, Joly (1994, p. 13); assinala que o vocábulo [...] “designa algo que, embora não remetendo sempre para o visível, toma de empréstimo alguns traços ao visual e, em todo o caso, depende da produção de um sujeito: imaginária ou concreta a imagem passa por alguém que a produz ou a reconhece”.

Além do que possa ser elucidado sobre tal definição, neste quesito, consideramos que o sentido da imagem não está presente, na conjuntura concreta que se estabelece no papel ou no computador, mas, como descrevem Joly (2012) e Gama (2016), a imagem se articula de tal maneira que se cria um campo de sentidos. Em outras palavras, recria-se toda uma significância do que se propõe mostrar através dos signos³ que são embutidos numa proposta imagética, trazendo-a de uma forma factual, pois, muitas vezes existe um dado valor, uma identidade cultural e científica sobre aquela representação.

O sentido proposital de uma imagem sempre foi estabelecido desde as civilizações mais antigas, até as mais contemporâneas. Se no passado o homem pré-histórico dedicou-se a registrar, através das pinturas rupestres, suas atividades de maneira geral a partir de uma finalidade, atualmente essa premissa se constitui em um artefato que objetiva conduzir uma determinada situação ou proposta, nos meios de comunicação de massa. O contexto sócio apresentado nos dias atuais propõe desvelar as diversas peculiaridades a que se propõe ao estatuto da imagem, ou seja, ensinar, informar ou ainda se comunicar. Para Joly (1994), a

³Para Santaella e Nöth (2015), existe uma discussão acerca desta palavra, uma vez que ela compõe um dos domínios da imagem: as “representações visuais”: desenhos, pinturas, gravuras, entre outros. Nesse sentido, observamos que os signos criam uma representatividade do nosso ambiente visual, na qual, vai ser inserido no segundo domínio, que os autores chamam de “Imaterial”, onde as imagens aparecem de modo imaginário, através de esquemas, os chamados modelos mentais.

imagem toma status de dominação, invasão e onipresença, no contexto social na medida em que é usada como veículo de produtividade da mídia, seja ela, impressa ou online. Nesse sentido, nota-se que a imagem se destaca como um artifício de transmissão de informações, previamente selecionadas, para atingir um determinado público-alvo.

Este pensamento de Joly (1994) alinha-se com as perspectivas de Cabral, Werner e Zanella (2010), para consolidarmos ainda mais a percepção que se tem acerca da definição e sentido da imagem, levando em conta que esta faz parte de um referencial, dentro de vários processos pertencentes à conjuntura social. Sobre este assunto, para Cabral, Werner e Zanella, 2010, p. 116,

Falamos em imagens de si mesmo, imagens mentais, imagens do sonho, imagem de uma pessoa, pensa-se em fotografia, pintura, cinema. Existe também a metáfora, que é imagem construída através da linguagem verbal. Enfim, as imagens aparecem em uma série de contextos os quais remetem a situações diversas. Sejam as pessoas conscientes ou não disso, não se pode negar que as imagens evidenciam, a todo instante, sua importância no interior da vida social.

As representações visuais costumam trazer uma série de características indicativas de um determinado campo ou domínio. Na ludicidade e na Ciência, por exemplo, essas representações exibem pilares que servem de apoio para a superação de conflitos e disseminação de conhecimento, respectivamente. Por um lado, elas fazem parte do acervo cognitivo, senão de todos e da maioria das crianças, ajudando os professores a transportar para a prática pedagógica uma familiaridade e uma sensação de concreto para os alunos. Noutro domínio, os alunos conseguem transpor fenômenos por meio dos quais facilitam o seu entendimento, como é o caso da construção de hipóteses, através da simulação representacional de um vírus, multiplicando seu material genético na célula, conforme lembra Joly (1994).

Essa representatividade eleva a reflexão acerca da infografia apresentada nas revistas examinadas. Nesse contexto, os conceitos conseguem uma representatividade clara e precisa, através dos infográficos.

Portanto, ao recapitularmos as ideias de Joly (1994) e ao trazermos para a discussão uma definição fiel ou que contemple uma gama de pequenos detalhes da categoria imagem, geramos a condução de um conceito respaldado pela inclusão de vários aspectos que cumprem a proposta do que seria a imagem. O fato é que a imagem, independente da sua ligação com os mais variados contextos sociais, possui a proposição de informar. Seus signos

embutidos recrutam o sujeito a criar dimensões inimagináveis sob sua leitura e interpretação, de modo a, primariamente, assimilar toda e qualquer informação proposta.

2.2 Imagem também se lê

O dia a dia oferece uma miscelânea exponencial de imagens que traduzem a todo tempo informações substanciais constantes, e que como um guia leva o sujeito a participar do emaranhado visual, no qual se pretende sintetizar o maior número de informações em um único artefato, capaz de informar. Mas, para que a assimilação da informação aconteça uma questão primordial precisa ser levada em consideração: a leitura visual.

A leitura, quando há necessidade de decifrar frases e sentenças, não é apenas uma característica presente nos textos verbais. No campo da imagem, a leitura pode ser realizada, segundo Silva (2008), de diversas maneiras, sobretudo, pela decodificação mecânica e processo de assimilação e compreensão, de signos. Por exemplo, para que possamos entender a natureza da leitura de uma imagem, é necessário atentarmos para a Semiótica,⁴ que se caracteriza como uma modalidade linguística responsável pela investigação de diversas linguagens possíveis, inclusive, a visual. A recorrência da semiótica para explicar a racionalização sobre esse tipo de linguagem se explica através das considerações de Souza, Rego e Gouvêa, (2010, p. 87) quando estes salientam que “somos, portanto, culturalmente iniciados na compreensão das imagens, e o reconhecimento disso nos possibilita aprofundar a análise e o entendimento dessa modalidade semiótica da comunicação humana”. Sobre esta questão, também é importante a opinião de Ricoeur (2000, p. 321):

Por um lado a imagem é, por excelência, obra de neutralização da realidade natural; por outro, o desdobramento da imagem é algo que “acontece” (*occurs*) e para o qual o sentido se abre indefinidamente, dando a interpretação um capô ilimitado; com tal fluxo de imagens, pode-se dizer que ler é conceder seu direito a todos a data; na poesia, abertura ao texto é abertura ao imaginário que o sentido liberta.

Percebemos que Ricoeur (2000) usa a imagem para explicar a interpretação, na poesia. O ato de ler configura a percepção mais geral e expressa no sujeito a imaginação,

⁴Conforme lembra Joly (1996) a partir do entendimento da imagem como algo visual, surgiu a necessidade de explicar esses fatos através da Semiologia da imagem. A autora lembra que após essa categorização a imagem começou a ser percebida como um “sinônimo de representação visual”.

Oliveira (2009, p. 38) entende que Semiótica é a Ciência geral dos signos. Ciência geral de todos os sistemas de signo por meio dos quais se estabelece a comunicação entre os homens. Teoria geral dos sistemas de comunicação, capaz de possibilitar o estudo do conjunto dos processos de produção de sentidos, seja intervindo nas linguagens verbais, não verbais ou no mundo natural.

logo, consegue estabelecer um vínculo insólito entre a poesia e a imagem, e é dessa forma que acontece no ato da leitura.

Os mecanismos que se sobrepõem à verificação e observação das imagens vislumbram e ampliam os sentidos humanos, no qual o imaginário ganha lugar de destaque e se apresenta como forma concreta ao olhar. A imagem, segundo Ricouer (2005, p.306), é “tratada como esquema, à imagem apresenta uma dimensão verbal, e, antes de ser o lugar dos perceptos desbotados, ele é o das significações nascentes”. A ideia defendida por Ricouer amplia nossa discussão quando afirma que a imagem carrega, além de uma percepção visual, muitas vezes, concreta, esta possui outras acepções, haja vista, que passa por uma série de cenários e/ou, ainda, pelos diversos sujeitos que a interpretam.

O processo da leitura imagética nos propicia uma representação mental acerca de tudo que nos rodeia (CABRAL, WERNER e ZANELLA, 2010; VAL, 2015). Nesse contexto, Silva (2008) enfatiza que, mesmo com a imagem mental, que é formada pela leitura do signo, a percepção de cada indivíduo é diferente em decorrência do conhecimento que este carrega sobre o assunto, no ato da leitura. Em outras palavras, as associações e interpretações que se faz no curso da leitura de uma imagem são estabelecidas a partir da assimilação de informações anteriores. Sobre esta questão, Rossi (2009, p. 37) preconiza que

A imagem estabelece relações com as “coisas” (o que motiva o reconhecimento da coisa representada), com a mente do “produtor” (a pessoa que intencionalmente atualiza sua intenção pictórica) e com a mente do “leitor” (a pessoa que intencionalmente busca a compreensão da imagem).

Essa compreensão busca a criação de uma rede que envolve vários elementos, que pode ser melhor entendida por meio da figura que segue:

Figura 1 – A imagem como parte central na aquisição da linguagem



Fonte: Adaptado de Freeman e Sanger (1995).

A intencionalidade dessa rede, segundo Rossi (2009), possui a imagem como elemento de nível central, no processo de assimilação e leitura da imagem (Figura 1), considerando as relações com o mundo, com o artista – este como parte fundamental nas produções imagéticas e, não menos importantes, o leitor – responsável por criar possibilidades de entendimento a partir da busca por definições na imagem. A busca por entender a imagem como precursora deste estudo faz-nos criar e recriar as possibilidades para as quais se encaminha a pesquisa.

A diversidade signica que a imagem carrega, conforme salienta Oliveira (2009), um modelo para ler imagens, salientando que a compreensão da complexidade imagética considera a leitura em sua totalidade, ou ainda, como ela se expressa baseada em um conjunto de artifícios pelos quais a criação da imagem foi possível. Inicialmente, faz-se necessário, segundo Oliveira (p. 49) observá-la e “definir a linha ou as linhas que determinam a macroestrutura da imagem visual” o que ela chama de estrutura básica, ou seja, como aquele artefato foi estabelecido e pensado: se “diagonais que se cruzam, horizontais paralelas, figuras geométricas, ângulos ou ponto central [...]” entre outros, para dar suporte a toda sua composição visual (OLIVEIRA, 2009, p.49).

Segundo Oliveira (2009) o próximo passo após a composição da estrutura básica da imagem, é composto pelos elementos mínimos constituintes, tais sejam, “[...] cores, planos, formas, luz, dimensão, volume e texturas”. (2009, p.49). Neste aspecto, revela-se que, ao examinar e encontrar esses elementos constitutivos é possível inferir sobre eles fazendo relações, articulações ou regras de combinação.

Mas, o que de fato uma imagem pretende mostrar? Parece óbvio que a função de uma representação simbólica de algo ou de alguma coisa tem a função de informar. No entanto, cabe ressaltar que, por trás de uma convencional proposta imagética, existe uma série de atributos que se revelam no ato da sua leitura.

A leitura da imagem propicia entender, dentre outras coisas, o que o autor pretendeu informar em qualquer contexto. Através da imagem conseguimos ter uma visão de mundo, e as relações que vão se emaranhando ao seu eixo, pois a leitura do texto visual consiste em fazer um desmonte, procurando dar sentido e significações (OLIVEIRA, 2009). Sobre esta questão, Costa (2013, p. 63) esclarece que

A leitura da imagem não é um mergulho no desconhecido, pois, o autor organizou sua obra de maneira que ela seja lida pelo observador: ele criou um recorte; hierarquizou as figuras; com a luz colocou certos aspectos em evidência, encobrendo

outros, aproximou certos elementos do público, deixando outros ao fundo. Ele orienta o observador por meio de gestos emprestados às figuras e de linhas e movimentos pelos quais nosso olhar se esgueira.

Conforme salienta o fragmento acima, a leitura da imagem é condicionada pelo seu autor à luz de uma sequência de características, muitas vezes visíveis ou não, como forma de concretizar na imagem, aquilo que ele pretendeu informar. Sendo assim, a elaboração de uma imagem possui um objetivo a ser atingido e, para isso, o autor no processo de criação, precisa admitir elementos indispensáveis para a narrativa de sua imagem e compreensão do leitor.

Wakim (2014) corrobora com essa reflexão quando diz que as “as imagens, enquanto enunciados, estão determinadas à experiência da resposta, pois só se completam, como produção semântica, pelo olhar externo (2014, p.77)”. Nestas afirmações, a construção de um sentido, a partir de leituras realizadas, depende de uma decodificação inicial que se faz do mundo externo para poder gerar, então, a compreensão. Dessa forma, Bohnsack (2007, p. 288, 289) diz que “o fato de compreendermos o cotidiano através de imagens significa que nosso mundo, nossa realidade social não é apenas representada de forma imagética, mas também constituída ou produzida dessa forma”. Sobre esta questão, também é interessante a opinião de Sardelich (2006, p. 206):

[...] a imagem passa a ser compreendida como signo que incorpora diversos códigos e sua leitura demanda o conhecimento e compreensão desses códigos. A proposta da leitura de imagens fundamenta-se em uma racionalidade perceptiva e comunicativa que justifica o uso e desenvolvimento da linguagem visual para facilitar a comunicação (SARDELICH, 2006, p. 206).

A linguagem visual descrita por Sardelich (2006) justifica-se como facilitadora do processo de leitura, uma vez que, através de um dos sentidos, é possível distinguir elementos necessários à compreensão da imagem, como: formas, cores, dimensões, texturas, dentre outros aspectos. Enquanto racionalidade perceptiva, a imagem tende a supervalorizar os elementos que a compõem. É possível constatar que o ato da leitura imagética permite consolidar uma gama de aspectos relacionados, principalmente, pela composição da imagem, pelo seu reconhecimento, pela estética, até o entendimento.

Joly (1994, p. 46) trata desse tipo de leitura como algo natural, completando que existem “várias razões para explicar esta impressão de leitura natural da imagem, pelo menos da imagem figurativa”. Para Joly (1994), as razões que explicam essa leitura natural são: a rapidez da percepção visual; a simultaneidade do reconhecimento do conteúdo; e a universalidade efetiva que as imagens apresentam, por terem sido, culturalmente e

historicamente, produzidas por diversos sujeitos, pelo mundo, ou seja, a capacidade de reconhecimento de uma imagem figurativa.

A visualização e reconhecimento de uma imagem são fatores essenciais para sua leitura. Nesse contexto, os signos visuais marcam a leitura imagética como forma de transmitir uma informação, permitindo ao leitor/apreciador a aquisição de mecanismos efetores, para decodificação da mensagem. Para Ricouer (2005) a literalidade de um signo se enquadra na concepção de que o sujeito se localiza no tempo e no espaço, frente ao que ele conhece, através dos signos dispostos em sua memória, principalmente como herança cultural.

Nesse contexto, a discussão encaminha-se, no entendimento que Ricouer (2005), no qual se materializa sobre a imagem e seu signo, e na sua pertinência para explicar a linguagem insubstituível da experiência humana. Assim, é possível inferir acerca da imagem sobre proposições, para além daquelas que foram demarcadas nesta seção, sobretudo, pela sua dimensão estética, a qual será discutida no item a seguir.

2.3 A estética da imagem

Esta subseção destina-se à observação da imagem quando esta é voltada para uma percepção que contemple aspectos primordiais desta mesma imagem: pela beleza, pela produção cultural e pelos outros vários sentidos que carrega. Criteriosamente, procuramos sempre atribuir um valor representativo a uma dada imagem. Isso porque, a percepção que se tem contempla aspectos voltados para o belo e, muitas vezes, o que não se enquadra nesse perfil, costuma ser inviabilizado. Porém, em vias de regra, nem sempre uma imagem fruto da produção cultural e que não retome aspectos do que é legitimamente belo, é descartada.

Para entendermos melhor esse valor estético, retomamos a fala de Oliveira (2009) na qual ele traz uma colaboração a respeito da estética da imagem. Este teórico traça um paralelo entre as sociedades, a respeito dos fundamentos da estética, como forma de atentar para as diferentes maneiras de enxergar o belo em uma imagem. Ao iniciar seu discurso, Oliveira (2009) fala de uma intimidade construída para a palavra “estética”. Entretanto, atribuir esse verbete a alguma coisa, implica considerar seus diferentes usos.

Como comenta Oliveira (2009), se adjetivo ou substantivo, o fato é que essa “palavrinha” permitiu, até nos dias de hoje, imputar sob a “nossa ótica”, valores comerciais, técnicos e até mesmo pessoais, para as imagens. A verdade é que a palavra estética, como lembra a autora, transita em várias áreas do contexto social, como é o caso do exemplo dado,

quando a ela nos referimos, quando abordamos a forma de padronização. “No cotidiano, usamos a estética para, por exemplo, falar das qualidades de um texto verbal escrito bem organizado (margens, espaços, parágrafos padronizados e bem definidos)” (OLIVEIRA, 2009, p. 27).

Notemos que facilmente podemos atribuir um valor estético ao texto desta pesquisa, uma vez que, este possui uma organização coerente entre as partes, até formar um todo. Claro que acabamos por transgredir essa reflexão, por usarmos um texto verbal como exemplo, porém, o que cabe aqui é atentarmos para a construção histórica que a palavra estética ganhou e que vem sendo usada além da imagem como sinonímia para instituir beleza a um determinado artefato.

Oliveira (2009) foi bastante feliz ao abordar em sua obra a estética da imagem, pois permitiu-nos entender que a percepção traz o verdadeiro sentido da palavra estética e que usualmente, para ler uma imagem, a percepção é a geradora de afeição. Para isso, trago um pequeno fragmento da obra de Oliveira (2009), para explicar a questão: “A palavra estética é derivada do idioma grego; vem da palavra “aisthetikós”, que por sua vez deriva de “aisthanasthai”, e que quer dizer perceber; sentir” (OLIVEIRA, 2009, p. 29).

Percebamos que o valor semântico aqui empregado, vai além da beleza, vai além de um conjunto de características que denotam o que é belo. Dessa forma, quando precisamos subjugar uma imagem, devemos ter em mente esse tipo de sensibilidade. O valor que deveria ser atribuído não se aloca em um padrão universal de beleza, mas sim, de como cada sujeito percebe aquela imagem e a trata. Sobre essa questão, podemos atentar para este fragmento de Picoli e Boni (2008, p. 103):

A análise estética está centrada em verificar as abordagens fenomenológicas da imagem, considerando principalmente os elementos sensíveis e reflexivos da experiência da imagem, que configuram a sua interpretação, decodificação e influência. A estética da imagem, portanto, é a semântica da linguagem visual, é aquilo que dá condição de observá-la e analisá-la, que abrange a sua essência de valor.

Verificamos que as conjecturas feitas no trecho acima dão conta do que vem sendo tratado até agora, e não poderíamos deixar de lado outra passagem do trabalho realizado por estes teóricos, que contribui significativamente para o nosso entendimento sobre a questão em tela. Assim, para Picoli e Boni (2008, p. 103),

A estética refere-se à capacidade de estesia, de causar emoção, de remeter a sensações e não apenas aos elementos “belos” da imagem. Diz respeito ao plano de conteúdo da mensagem visual. Essa instância de análise depende também da

consideração dos elementos da forma da imagem, ou seja, da poética visual, aquilo que abrange a estruturação, a sintaxe do objeto em questão. Assim, a produção de sentido ou significado na linguagem visual se dá pela combinação das relações entre o plano estético e o poético, mais o contexto revelado pelo texto visual e sua enunciação (PICOLI e BONI, 2008, p. 103).

A tradução que podemos ter, frente a essas considerações, permite compreendermos que, ao analisar uma imagem, o apreço estético leva em conta os mais variados aspectos sensíveis da imagem com riqueza panorâmica, como também, na aquisição de conhecimento. A cognição é a peça-chave nos processos de observação imagética, discutidas nesse estudo. “Por isso, os aspectos da sensibilidade e da percepção estética tornam-se interessantes para analisar as transformações estéticas no plano de conteúdo de mídias contemporâneas” conforme lembram Picoli e Boni (2008, p. 105).

De acordo com estudos desenvolvidos por Rossi (2009), as concepções criadas no campo das artes visuais envolvem mais do que as questões que tratam do gostar ou da beleza do que se vê. Os indivíduos possuem crenças enraizadas da sua relação em torno da arte. Com tais costumes, advindos da vivência em sociedade, acabam por formar uma estrutura conceitual, que utilizam para explicar o sentido da arte, para si mesmo. Esta concepção estabelece uma relação de poder na apreciação da arte, das produções imagéticas. Por outro lado, essa estrutura convencional construída não se constitui de conceitos errôneos, mas logicamente, estes conceitos são limitados e subjugam o sentido a que se propõem esses artefatos.

No campo midiático, ao analisarmos uma produção cultural imagética – por exemplo, uma propaganda de um automóvel, no plano dos meios de comunicação, mais precisamente na TV, é perceptível que existe uma indução no foco, nos discursos empregados nessa produção. Isso se dá como forma de gerar maior sensibilidade no público alvo. É nesse sentido que a estética permite garantir ao observador mais criticidade, sensibilidade e percepção, no ato da examinação.

Cabe ressaltar que a imagem tem sido exaustivamente utilizada em diversos discursos, nas sociedades contemporâneas. A próxima subseção discute qual o estatuto da imagem no contexto social, tratando do acesso da imagem à educação, atribuindo a essa imagem um valor cognitivo para a aquisição do conhecimento.

2.4 O estatuto da imagem: do social ao educacional

Iniciamos este tópico, analisando o texto de Belmiro (2000, p. 24), que ora segue, onde ele enfoca a importância do estudo da imagem:

A importância do estudo da imagem e de sua utilização nos veículos de comunicação, principalmente os de caráter pedagógico, instaura, no âmbito escolar, o reconhecimento da necessidade de se defrontar com o movimento inevitável do novo, com a presença avassaladora da imagem visual no cotidiano dos sujeitos. Deve fazer parte, portanto, das reflexões sobre os processos de construção de conhecimento escolar, atentando para as diferentes soluções de interlocução que a mediação pela imagem propõe, para a observância de seus códigos e a violação destes, suas implicações discursivas e para a compreensão de quais sejam os processos cognitivos desenvolvidos para e através da leitura de imagens (BELMIRO, 2000, p. 24).

As interposições assinaladas por Belmiro (2000) foram escolhidas para admitirmos que o emprego quase ininterrupto do verbete “imagem”, na sua particularidade e essência, permite-nos criar expectativas bastante animadoras para iniciarmos uma reflexão que se estenderá até que possamos compreender qual o real estatuto da imagem no contexto social. Antes de qualquer incitação sobre a questão da imagem, nos reportaremos a algumas concepções sobre sua apropriação, como um modelo mais utilizado para iniciação do processo de aprendizagem nos primeiros anos da idade escolar de um sujeito.

Do ponto de vista atual, de modo sistemático, palavras, frases e sentenças muitas vezes costumam servir de instrumento que legitima o aprendizado em muitas fases da vida escolar e acadêmica do aluno. Isso se torna mais evidente, quando o aluno inicia a transposição do ensino médio e se insere no contexto da educação superior. Dentro da academia, ele passa a suprir suas necessidades de informações, através das referências que são compartilhadas pelos professores e, até mesmo, por intermédio das pesquisas que o próprio sujeito faz, no curso dos anos em que permanece na graduação.

Muito embora a relação que se manifesta no aprendizado dos anos iniciais seja decorrente da inserção de símbolos que tendem a facilitar e potencializar o ensino, essa característica parece se perder com o passar dos tempos. Diante desta perspectiva, perguntamos: a combinação de signos aliados ao ensino refere-se, apenas, à alfabetização que, em geral, é condicionada à educação infantil? Parece que essa retórica se processa de forma tal que o nosso entendimento limita-se, apenas, a atribuir essa justificativa para responder a tal questionamento, uma vez que a criança, nessa fase escolar, necessita atribuir um signo/símbolo a uma determinada palavra ou sentença, ou ainda, a situações, a fim de que se efetive a sua aprendizagem.

Em sua mais recente obra: *Educação, imagem e mídias*, Cristina Costa, pesquisadora da USP, enfatiza que a escrita foi aprimorada desde a sua descoberta, e que sempre se procurou, através dela, conduzir todo e qualquer tipo de conhecimento que se tornara pertinente nas mais diversas atividades humanas, dando-lhe fomento para uma lógica racional, sistêmica e sequencial. Partindo de um pressuposto evolutivo que se concentra, principalmente, no campo da comunicação, o ser humano começou a desenvolver estratégias capazes de acompanhar o modo como as coisas estavam progredindo, fazendo saber, por exemplo, que a partir da revolução industrial obteve-se uma série de perspectivas concretas que revolucionariam o modo de se comunicar, entre as pessoas (COSTA, 2013).

Neste ensejo, vale observar que o modo como cada sujeito aprende não subjuga a quantidade de informações que ele consegue assimilar. Sendo assim, a perspectiva de instaurar, dentro do aprendizado uma metodologia transformadora, que se impera uma herança tradicional de ensino, é uma maneira de permitir a capacidade multifacetada de aprendizado que cada aluno consegue desenvolver ao estar diante do “novo”.

Salienta-se que, por exemplo, a usual forma de atentar para que o aluno promova seu aprendizado através da construção, edição, organização e assimilação de textuais convencionais e densos, como é apreciada a linguagem verbal escrita em sala de aula, pode tornar outras formas de aprendizado mais potenciais, e reclusas da dinâmica de ensino e aprendizagem. O fato é que a apropriação de outros gêneros pode favorecer na mediação da aprendizagem do aluno, haja vista, a consolidação de outros gêneros que estão surgindo, ou ainda, que estão sendo incorporados na área da educação, como é o caso da infografia, que adveio da comunicação, esta promove uma relação com o mundo, de modo visual, proporcionando desembaraço no que se refere aos temas discutidos na sociedade. Segundo Costa (2013):

Se a visão se desenvolve de forma espontânea em nossa relação com o mundo, o uso da linguagem visual na educação exige planejamento e aprendizado. Exatamente pelo caráter emotivo, ambíguo e afetivo das imagens, pelo fato delas nos tornarem desde o primeiro olhar e por poderem nos enganar o seu uso na educação envolve informação, conhecimento, preparo e gestão, como deveria ser com todas as atividades educativas (2013, p.39).

Costa (2013), no fragmento acima, utiliza argumentos enfáticos que traduzem a apropriação imagética pela educação como manobra, nos processos educativos. Na visão dessa autora, isso reflete gerência e preparo, uma vez que, a imagem consegue subjetivar a observação do sujeito e permitir inúmeras interpretações, fato que poderá ser benéfico ou não.

A utilização da imagem no contexto educacional abre possibilidades para refletirmos acerca apropriação de vários gêneros, para usarmos no processo de ensino, haja vista, a sua adequação a cada realidade.

Alves Filho (2011) admite que os gêneros assemelham-se aos grupos sociais, logo, o ser humano usufrui da massiva propriedade de ser mutável, de ser variável, muitas vezes dinâmicos, como também, se constroem de modos contraditórios e irregulares. O fato é que atribuir a aprendizagem de um aluno a um gênero específico, ou a um mais usual, desconstrói toda essa caracterização de expressividades apontadas pela autora.

Para Alves Filho (2011) as retomadas compreensões dos gêneros literários são marcadas por uma questão opositora de ideias, de um lado, se expressa pela regulação, normatização e estabilidade que os gêneros conseguem transpor no âmbito da sala de aula; e por outro lado, a expressão do dinamismo, daquilo que ele chama de desestabilidade, o que confere a essa discussão a homogeneidade e a estratificação do aprendizado.

Costa (2013) entende que a educação concentra-se em uma questão paradigmática quando alerta que a escola precisa romper com a proposta que separa a cultura letrada, a qual requer a escrita como aporte para a geração de conhecimento por acreditar estar voltada para o interesse da burguesia, da cultura globalizada, em que permite ao sujeito a compreensão de mundo com base nas múltiplas formas de disseminação da comunicação, pelas quais, transitam os meios audiovisuais.

O que se pretende com essa seção não é a busca da verdade, ou mesmo atribuir uma ineficácia para um método de ensino, ou seja, uma metodologia para uma das pedagogias já instauradas, muito menos apontá-los como fator de insucesso no processo de ensino e aprendizagem. Mas, por hora, essa reflexão cabe traduzir a ideia de que outras formas de aprendizagem podem ser recomendadas, e inseridas, no dia a dia da sala de aula. As possibilidades de invenção no ensino são a particularidade desta pesquisa. Trazer mecanismos atuais para a sala de aula, vinculados ao contexto social, destaca-se como forma de atribuir valor a tudo o que é produzido pela sociedade do conhecimento. Neste caso, fica-se propenso à investigação e aprimoramento de um recurso didático capaz de tornar o aprendizado causador de modificação, isto é, o discurso educacional, ano após anos, vem sendo modificado. No entanto, a essência que ele continua carregando é tomada pela possibilidade de mudança que o aluno consegue ter, quando se dá a este aluno meios educacionais/ou de aprendizagem que sejam efetivados por ele na vida social, contribuindo para a sua formação como agente de mudanças.

Ao permitir novos contextos para o ensino, fala-se, da apropriação imagética como proposta substancial para o ensino, vinculando as inúmeras possibilidades em que esse artefato se apresenta, como forma de contribuir com o professor, na mediação do conhecimento em sala de aula. Esta posição alinha-se com a opinião de Durand (2004), quando ele reconhece que estamos inseridos em um nível social tão visual que conseguimos defini-lo como “civilização da imagem”, na qual, o indivíduo processa e seleciona naturalmente as imagens, a partir de uma legitimação que o faz reconhecer tais propostas imagéticas, de maneira intimista.

Quando tratamos de reconhecer tal aspecto, ele se torna discutível e passamos a entender que a linguagem se destaca como um dos principais canais que evidenciam a comunicação humana. Desse modo, Souza e Gouveia (2009) entendem que a linguagem se concentra como um forte sistema de significação, isso porque, podemos atribuir tal característica inerente ao ser humano, como no caso das representações verbais, que comumente se expressam através das palavras; as que denotam gestos e sons; e as icônicas/simbólicas/significativas, pelas quais, vinculam-se, dentro do processo de relação e da aquisição da comunicação humana e que serão discutidas ao longo desse estudo.

Ao abordarmos a linguagem categorizada (verbais ou visuais), por uma série de aspectos essenciais às relações humanas, isso implica conhecer as inúmeras formas e associações que se fazem presentes dentro deste contexto. Sendo assim, podemos estabelecer um vínculo direto entre elas, em outras palavras, propomos resgatar a total conjunção existente entre duas dessas características, para dar sentido ao entendimento de quem visualiza, recebe e processa as informações. Dessa forma, ao tratarmos de representações verbais⁵ e não verbais, abrem-se propostas que implicam trabalhar tais representações de maneira singular, unindo-as e as tornando primordiais, na conjuntura da aprendizagem.

Costa (2013) consegue dispor de uma explicação lógica que nos ajuda a atentarmos para o fator visual. Tanto a percepção visual, quanto a auditiva, se constituem em duas características especiais, dentro de muitas culturas e, como o apoio desses dois instrumentos, o ser humano consegue desenvolver estruturas cognitivas responsáveis pelo aprendizado.

⁵Sugere-se, com essa denominação, as representações de que se tem domínio na comunicação humana que se relacionam com as “representações verbais”, nas quais, se usam textos, discurso falado ou escrito, sobre um determinado contexto. Por outro lado, as representações “não verbais” se estabelecem através das usuais imagens, para figurar a explicação ou associação de um determinado cenário.

O avanço trazido pela visão, para o entendimento humano, acaba se sobressaindo, pois, o sentido da visão se desenvolve a partir dos recursos mentais que são “ativados” através de estímulos luminosos, responsáveis pela decodificação dos signos, que são organizados por intermédio das funções cerebrais, dando-lhes sentido, coerência e transformando-os em algum tipo de conhecimento.

O fato é que a aprendizagem verbal foi por muito tempo usada como precursora via de comunicação. Entretanto, os avanços tecnológicos no campo da educação, através da apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), concentram e apresentam estratégias que atingem os espaços disseminadores de conhecimento e de pessoas, para além de uma educação que rompe com a aquisição do conhecimento através da linguagem mediada, exclusivamente, pela união densa de palavras, frases e textos.

Para Gomes (2011), as propostas que estão se concentrando no campo das tecnologias voltadas para a comunicação, implicam reestabelecer mudanças significativas no quadro mais geral, sobre a forma como o sujeito consegue ler e escrever. A linearidade, que retoma os tradicionais métodos de aquisição da comunicação humana, ganha uma nova conjectura, ao passo que, os recursos digitais consolidam a necessidade maçante de substituição das linguagens obsoletas, para dar protagonismo às percepções mediadas por imagens estáticas e/ou em movimento, ou ainda, unindo texto e imagem, para estabelecer parâmetros de disseminação de informações.

Sobre isso, percebe-se que o meio digital transporta a realidade de uma sociedade, como a inserção, por exemplo, de notícias para estampar os ambientes digitais através de postagens que informam o leitor acerca de tudo o que lhe é pertinente saber. Nesta ótica, percebe-se que a massiva produção de informações, que se confere no meio online, traduz, na maioria das vezes, a esquematização de textos que se evidenciam pela catalogação de imagens ilustrativas ou até mesmo de imagens que são explicadas por textos, fazendo-se entendível para o “leitor-apreciador.” Para que possamos compreender as possibilidades de interação entre o indivíduo, e alguma proposta imagética, o primeiro ponto a ser discutido é a capacidade da observação; em segundo lugar, a codificação; e posteriormente, o entendimento do que se propôs observar.

A propagação da imagem no contexto social, principalmente na escola, e o envolvimento que surge entre o observador e a imagem respaldam-se sob a ótica de toda contextualização sócio-histórica, que, como indica Belmiro (2000), trata de situações comuns

ao uso das imagens, no cotidiano social. Cabe atribuir duas explicações para a aplicação da imagem no contexto educacional: processo de modernização e variedade na comunicação.

Como primeiro respaldo, pode-se afirmar que a utilização da imagem, no convívio social, trata do processo de modernização – esta, vincula-se ao processo de criação, que vai sendo aprimorado para melhorar o sentido da oferta das propostas imagéticas. Em outras palavras, essa oferta é condicionada a partir do processo de evolução, ditada naturalmente pela manutenção do conhecimento científico e pela necessidade de apresentação de uma estética coesa, com a época em que foi produzido o signo.

A segunda justificativa que envolve a utilização da imagem, segundo Belmiro (2000), volta-se para a sala de aula, quando esta se refere à importância de levar a imagem para a sala de aula, como forma de atentar para a oferta de novas formas de comunicação, e por que não falar da facilidade de encontrá-las e compreendê-las? Esta proposição alinha-se à teoria da aprendizagem multimídia de Mayer, a ser discutida mais adiante.

E, como terceira justaposição, a imagem ainda na escola como uma tradução didático-metodológica, ou transposição didática dos conteúdos baseados em associações que se fazem entre uma situação, a uma dada imagem, para facilitar o entendimento do aluno no tocante aos conceitos propostos.

Os pressupostos que seguem nesta seção poderão contribuir para o entendimento do valor da imagem no contexto social, e como ela cabe na dinâmica das inferências das informações no referido contexto. Em vista disso, propomos que se reflita, ainda, sobre a concepção de gênero textual, ligada a infografia, atribuindo-lhe um valor notável, principalmente, no que tange às discussões futuras, e às já realizadas até o presente momento.

A compreensão por trás dos gêneros textuais busca maior amplitude para a sua utilização em sala de aula, subsidiando melhor as discussões que forem realizadas acerca da imagem.

Saber identificar um gênero textual, nos dias de hoje, não se limita simplesmente, trabalhar com uma obra literária, como costumávamos fazer nas aulas de Língua portuguesa do Ensino Fundamental ou Médio, pois de acordo com Alves Filho (2011, p. 19-20), a configuração atual dos gêneros consegue impor a premissa de que:

A nova concepção de gênero entende que são os usuários cotidianos dos gêneros os sujeitos responsáveis pelo uso, mudança, manutenção e nomeação dos gêneros (isso não é exclusividade dos estudiosos da linguagem e/ou professores de redação e leitura). Por esta razão, para realizar um trabalho adequado com os gêneros em sala de aula os estudiosos necessitam ir ao encontro das pessoas que usam cada gênero

para compreender quais saberes e habilidades são postos efetivamente em prática no uso dos gêneros (ALVES FILHO, 2011, p. 19,20).

Ao mencionar a responsabilidade de usuários de gêneros pela nova concepção que se tem de gênero, sugestiona-se a apropriação de inúmeros artefatos que, porventura, estão surgindo diariamente, e se encaixam nessa dinâmica de enquadramento. Em outras palavras, as mudanças significativas nos perfis textuais que vem surgindo e o modo como estão sendo usados, promovem a categorização destes como os novos gêneros.

Para explicar melhor essa rotatividade e expansão dos gêneros, separamos mais um fragmento de Alves Filho (2011):

Nas últimas décadas houve uma mudança significativa na forma como se passou a conceber teoricamente os gêneros, a qual consiste sinteticamente no seguinte: os gêneros deixaram de ser vistos como uma estrutura formal geralmente determinada *a priori* e passaram a ser vistos como estruturas semióticas dinâmicas e flexíveis. Ou seja, os gêneros passaram a ser vistos como formas de organizar dinamicamente a comunicação humana e de expressar diversos significados de modo recorrente (2011, p. 21).

Ao nos depararmos com essas conjecturas, damos-nos conta de que a infografia se encaixa criteriosamente nesses aspectos, uma vez que, através dela conseguimos desmontar a formalidade imposta nos gêneros textuais dos quais se tem conhecimento, como também, flexibilizar a exposição dos conceitos propostos, de modo a constituir um sistema de significação provável que se integra com a atividade humana.

Dito isto, a dinamicidade apresentada pela infografia é ilimitada, fazendo com que ela seja considerada ainda mais, por este fator, um gênero textual com inúmeras possibilidades de inserção no ensino. O fato é que esse tipo de particularidade da infografia é usado exatamente, para expor os conceitos. Para Alves Pinto (2011, p. 21),

Entender que os gêneros possuem dinamismo é importante para se perceber que eles se incorporam às situações vividas pelos seres humanos, muitas vezes servindo como respostas às necessidades comunicativas das pessoas. Por isso, é proveitoso pensar que nos gêneros como ferramentas semióticas (dotados de significados) que fazem parte das nossas vidas e, portanto, podem ser utilizados adaptativamente para várias finalidades.

A significância de um infográfico é uma característica bastante peculiar. Isso porque a produção de um infográfico não se resume ao acaso, sobretudo, por toda a construção ilustrativa, textual, preocupação com o design, com a informação e a interação, que formam um dispositivo carregado de significados, usualmente associados ao nosso cotidiano. Neste

sentido, o objetivo principal de um infográfico, independente de onde esteja afixado é o de informar – e não apenas isto, visto que a infografia se destaca como uma transposição efetiva, com o intuito de responder de algum modo às necessidades diárias dos sujeitos sociais.

As proposições de Ribeiro (2016, p. 31) justificam as duas primeiras ideias da escolha do infográfico como objeto de estudo desta pesquisa que está diretamente associada à percepção de gênero, discutida até agora. Deste modo, existem duas razões que propiciaram essa escolha. A primeira razão da escolha é que, pelo fato de que este é um texto “multimodal por excelência, já que seu planejamento já constrói com, pelo menos, palavras e imagens em um “leiaute” (na web é possível acrescentar som, movimento etc.)”.

A convergência das formas linguísticas e a incorporação de outras mídias fortalecem ainda mais a tolerância da infografia, enquanto gênero textual, sem falar da possibilidade de apresentação do infográfico online e impresso. Mais adiante, abordaremos essas duas características.

A segunda razão que se apresenta, de acordo com Ribeiro (2016), é a veiculação deste material (onde? Quando? E como?). Neste ensejo, resolvemos incorporar esse ponto como outra forma de justificar a infografia, enquanto gênero textual, pois segundo a autora em tela, é um “gênero circular amplamente veiculado em jornais e revistas [...] e, mesmo na TV, nas previsões do tempo, nas explicações e nas demonstrações de fatos, causas, efeitos, trajetórias [...], está sempre vinculado a um planejamento” (p.31).

Não se pode negar que o reconhecimento da infografia, como gênero textual, é porta de entrada para inúmeras reflexões que precisam ser feitas no ato da escolha dos materiais para o ensino. Deste modo, os gêneros textuais podem deliberar o caminho seguido pelo professor, ajudando-o na tomada de decisões. Alves Filho (2011) acrescenta que os gêneros textuais, podem, dependendo da proposta traçada pelo professor, melhorar a compreensão dos fatos.

Advindo do jornalismo, o infográfico se traduz como uma forma de valorização das informações. A função discursiva de caráter amplo de um infográfico fez com que ele emergisse para as diferentes áreas do conhecimento. Este é um dos motivos que motivou a elaboração deste estudo. Para Manfré e Saito (2007, 1957),

Assim, surge o jornalismo de divulgação científica, fazendo emergir novos modos de enunciar - gêneros de discurso que apresentam características composicionais, estilísticas e temáticas que precisam ser estudadas, como a notícia científica, a qual adapta e transforma a notícia jornalística para se tornar um gênero autônomo, configurado em condições sócio-históricas de produção determinadas, que lhe dão

as características específicas, objetivando atingir um público certo – pessoas interessadas em ciência, mas não necessariamente especialistas nessa área.

Um exemplo prático para comprovar as formas de divulgação científica, por intermédio da infografia, está representado pelos infográficos que foram encontrados durante a composição do *corpus* desta pesquisa. Como fundamenta o fragmento acima, o jornalismo de divulgação científica propôs o aparecimento de novos gêneros de discurso e este fato foi fortemente observado nas edições analisadas da revista *Superinteressante*, que se observa que o gênero infográfico toma uma posição autônoma em relação à notícia, oferecendo ao leitor/apreciador as condições específicas de entendimento da matéria.

Para Manfré e Saito (2007), o infográfico traduz três características essenciais, dentre tantas outras, para comprovar sua eficácia, enquanto gênero textual que são: composicionais, estilísticas e temáticas. Do ponto de vista da composição, o infográfico explora requisitos importantes, como a presença de linguagens que a todo tempo interagem. Já o estilismo do infográfico conduz à integração de elementos que não se reduzem uns aos outros, como é o caso da utilização de uma linguagem objetiva, composta por sequências lógicas de ideias, simultaneidade no discurso narrado e por fim o elemento temático, que promove a apreciação, e um valor estético, nada convencional e bastante inovador.

Caminhamos para um entendimento bastante estruturado e sistemático que nos permitiu, até agora, refletir ainda mais sobre o papel da imagem e o status da infografia, enquanto gênero textual. Ampliamos o nosso pensamento sobre essa temática, abordando a aprendizagem multimídia e, a partir daí, gerando maiores considerações no campo da infografia como recurso potencial para o ensino. A seguir, apresentaremos as análises dos elementos constitutivos da aprendizagem sob a ótica da aprendizagem multimídia, a ideia de que tudo passa primeiro pela imagem.

2.5 Aprendizagem Multimídia

A obra a que se projeta, a Teoria da Aprendizagem Multimídia, foi escrita por Richard E. Mayer que discute criteriosamente como ocorre esse tipo de aprendizagem. As primeiras palavras deste teórico, a respeito do tema, dizem o seguinte: “aprendizagem multimídia baseia-se na premissa de que os alunos podem entender melhor uma explicação quando é apresentada em palavras e imagens do que quando é apresentado apenas em palavras” (MAYER, 2009, p.13).

O pequeno fragmento foi traduzido na íntegra da obra original para iniciarmos as prováveis convergências acerca da aprendizagem mediada por imagens e texto. Essa teoria concede uma discussão mais calorosa sobre nosso objeto de estudo, considerando a estrutura e sistematização de um infográfico, que se vincula pela união de textos o qual vincula-se, para explicar determinado evento.

Admitimos o conceito abordado por Mayer e legitimamos a Teoria da Aprendizagem Multimídia, dando continuidade às proposições formuladas por este autor. Deste modo, tomamos como base o conceito mais geral abordado por Mayer (2009, p. 14):

Defino a aprendizagem multimídia como a apresentação de material usando palavras e fotos, com a intenção de promover a aprendizagem. Por palavras, quero dizer que o material é apresentado em forma verbal - usando texto impresso ou falado, por exemplo. Por fotos, eu sugiro que o material seja apresentado em forma pictórica, incluindo o uso de gráficos estáticos como ilustrações, gráficos, fotos ou mapas, ou gráficos dinâmicos, como animações ou vídeo.

Percebamos que a conceituação apresentada pelo autor possui uma significação bastante ampla. Neste sentido, a amplitude dessa definição permite resgatar o uso de enciclopédias multimídias ou, até mesmo, as lições contidas em livros didáticos. Desta maneira, o que de fato importa é que a aprendizagem multimídia é uma forma potencial para o ensino.

2.5.1 Aprendendo com texto imagético e verbal

A representatividade da aprendizagem multimídia “baseia-se na ideia de que as mensagens de instrução devem ser projetadas à luz de como a mente humana funciona” (MAYER, 2009, p. 16). Essa perspectiva descreve a forma de entendermos como funciona o aprendizado na mente humana.

Baseando-se em outras leituras, conseguimos implementar a Teoria da Aprendizagem Multimídia, através de escritos de Martine Joly os quais atribuem um sentido real à relação que Mayer faz, para justificar sua teoria. Ao apreçoar que esse tipo de aprendizagem, que surge pela união da linguagem verbal e imagética, propositalmente, se estabelece uma relação simbiótica entre os dois tipos de linguagem. De acordo com Joly (2012, p. 115),

Palavra e imagem são como cadeira e mesa: se você quiser se sentar à mesa, precisa de ambas. Essa frase recente de Goldard sobre a imagem e as palavras é, a nosso ver, particularmente judiciosa, porque, ao mesmo tempo em que reconhece a especificidade de cada linguagem – a da imagem e a das palavras – Goldard mostra que se completam, que uma precisa da outra para funcionar, para serem eficazes.

Ao retomarmos a menção anterior, percebemos o emprego de uma “funcionalidade dependente” (MAYER, 2009, 32). O padrão de aprendizagem da sua teoria, faz referência a essa funcionalidade. Não deverá existir individualidade das partes, mas o resgate da dependência das duas linguagens como forma de incorporação da aprendizagem multimídia. Portanto, mais do que uma relação de poder, a similitude, a compatibilidade das linguagens com o texto, exibe uma interação, que é esclarecida por Joly (2012, p. 116), no fragmento abaixo:

De fato, é injusto achar que a imagem exclui a linguagem verbal, em primeiro lugar, porque a segunda quase sempre acompanha a primeira, na forma de comentários, escritos ou orais, títulos, legendas, artigos de imprensa, bulas, didascálias, eslogans, conversas, quase ao infinito. Como se reconhece que uma televisão, caixa de imagens, está ligada em uma casa? Pelo seu bla, bla, blá incessante, ainda mais presente do que no rádio, em que a música ocupa um espaço maior. Quanto às imagens fixas sem texto, rompem tanto com a nossa expectativa que a legenda que as acompanha é “sem legenda” ou “sem palavras” ou ainda “sem título”.

Deste modo, podemos dar continuidade ao esclarecimento acerca da aprendizagem multimídia, após as indagações feitas por Joly, selando a dualidade entre as linguagens. Isso demonstra que uma “se alimenta da outra” formando uma engrenagem que será codificada pelo sujeito/aluno.

É evidente que, para compor sua teoria, Mayer (2009) e na tentativa de sistematizá-la, buscou harmonizar, e ampliar, as condições ideais para maximizar o aprendizado, formatando um modelo pelo qual os conteúdos fixam na estrutura cognitiva do sujeito, baseados em linguagens distintas, mas que se completam, gerando a aprendizagem multimídia.

Serenelli (2015) diz que a dupla codificação sobre a qual se expressa à teoria rompe com as questões paradigmáticas de aprendizagem que, nesse caso, se vincula a apenas uma forma expressiva, seja verbal ou imagética, sistemas de codificação usados para a elaboração das informações e da sua representação cognitiva.

Assumindo a perspectiva da aprendizagem multimídia para essa pesquisa, relatamos que as potencialidades desta teoria encaixam-se diretamente com nosso objeto de estudo, uma vez que, a infografia – enquanto mídia – permite apreender o aluno sob a projeção que se faz, sobre os princípios da teoria de Mayer. Sobre esta questão, Serenelli (2015, p. 120) preconiza:

A teoria cognitiva de aprendizagem multimídia se configura hoje como uma válida referência teórica e um ótimo instrumento prático para o mídia-educador que decide utilizar conteúdos digitais em sala de aula. A escolha dos materiais não dependerá só

de sua atração estética, mas, conhecendo os mecanismos da aprendizagem multimídia, ele será capaz de avaliar sua qualidade e eficácia.

Quando trazemos esta discussão à tona, ao mesmo tempo em que confrontamo-la com o objeto deste estudo, percebemos que a teoria de Mayer permite apoiar as escolhas, no planejamento das aulas, implementando-as com matérias que promovam a confluência entre as duas linguagens, e assim, permitindo que a aprendizagem do aluno seja influenciada pela aprendizagem multimídia.

Mayer (2009), para explicar seus fundamentos, começa sugerindo uma questão que ele mesmo responde, com o intuito de esclarecer os princípios da aprendizagem multimídia. O pesquisador indaga: “Por que dois canais podem ser melhores do que um?” (2009, p. 16). Isso pressupõe uma lógica na qual ele chama de quantitativa racionalidade e de racionalidade qualitativa. Quando se atribui uma lógica quantitativa, faz-se referência à quantidade de material que pode ser apresentado aos dois canais: imagético e verbal. Este fato se viabiliza, pois seria diferente se fosse apresentado apenas a um destes canais. Para Mayer (2009, p. 16),

[...] assim como mais tráfego pode viajar em duas pistas do que em uma pista. No caso de explicar como funciona o sistema de travagem de um carro, por exemplo, as etapas no processo podem ser apresentadas em palavras ou podem ser retratadas em ilustrações. Apresentar ambos é como apresentar o material duas vezes - dando ao aluno duas vezes mais exposição à explicação.

O exemplo usado por Mayer permite entendermos a eficiência da lógica, sob a ótica da sua teoria. A conversão em aprendizagem segue um limiar de escolha dos materiais, levando em consideração a sua composição, que será fundamental para o esclarecimento do aluno em determinados conceitos. Feito isso, a apropriação da aprendizagem surge a partir do momento em que o aluno estabelece a intencionalidade do ato de aprender que se efetua a partir de causa e efeito: apresenta-se o material ao aluno; ele analisa; codifica, incorpora nas suas estruturas cognitivas e aprende.

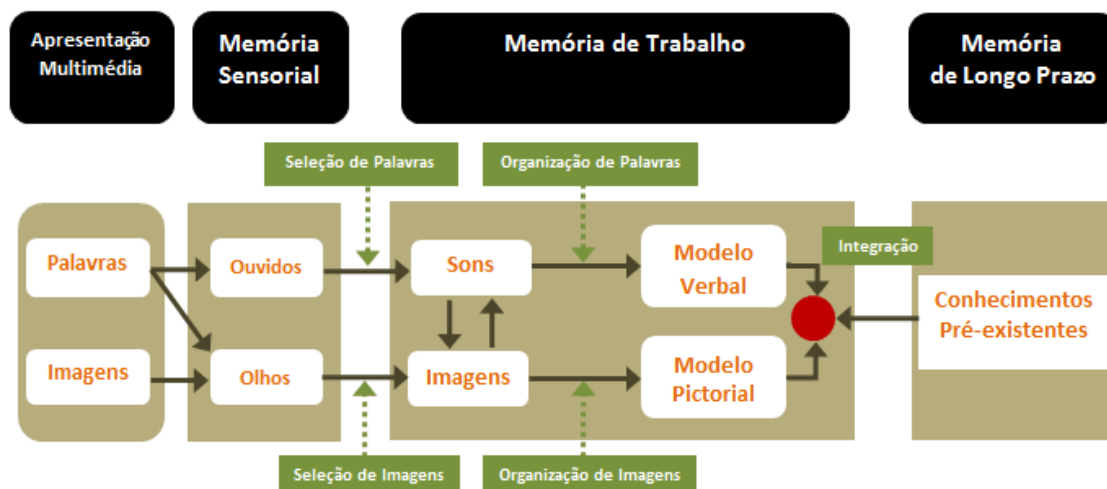
A compreensão que se tem acerca do raciocínio qualitativo está relacionada justamente com a união das duas linguagens. Mesmo que ambas, do ponto de vista qualitativo, sejam diferentes, mas, se complementam. Ao analisar, o aluno compreenderá que isso “ocorre quando os alunos são capazes de integrar mentalmente as imagens pictóricas⁶ e verbais”

⁶Gonçalves, Santos e Silva (2013) descrevem este termo como uma linguagem de comunicação baseada em desenhos, gráficos, tabelas e em outras formas de representação visual.

trazendo uma correspondência capaz de assumir uma simbiose no ato da aprendizagem multimídia, Mayer (2009).

Ao determinar como funciona a Aprendizagem multimídia Mayer (2009) a explica, levando em conta as três memórias que apresentamos no esquema, a seguir:

Figura 2 – Processamento da aprendizagem multimídia



Fonte: Mayer (2009, p.66)

O esquema acima foi desenhado por Mayer, para explicar como acontece o funcionamento da Aprendizagem Multimídia. As etapas mais gerais do processo são determinadas de acordo com a pertinência de fase: Apresentação Multimídia>Memória sensorial>Memória de trabalho>Memória de longo prazo.

Mayer (2009) explica que todas as informações, inicialmente, são captadas pela memória sensorial. Isso se dá pelo contato visual – identificando as palavras e as imagens; e pela audição – sobrepostas pela narração do jogo de palavras, ambas, vindas do mundo externo. Em seguida, essas informações são processadas, e logo, selecionadas no canal auditivo, acontecendo, dessa forma, a seleção das palavras e imagens que possuem maior interesse, para o processo de assimilação. Ao chegar à memória de trabalho, também chamada de curto prazo, existe a organização entre essas imagens e as palavras que foram captadas lá na memória sensorial, transformando-as em modelos pictorial e verbal, por isso, denominadas por Mayer por “memória de trabalho”. O processo de finalização ocorre através da integração

das informações colhidas, selecionadas e transformadas, que é concomitante com o conhecimento prévio, que, muitas vezes já formado, constrói a memória de longo prazo.

Ao estabelecer essa sequência lógica que denota a aprendizagem multimídia, o sujeito/aluno adquire maiores informações e constrói abstrações que serão “arquivadas” e utilizadas no seu contexto educacional e para vida – reestruturando nossas percepções de mundo e interferindo na tomada de decisões.

Perceba que as informações que foram organizadas e transformadas na memória de trabalho são responsáveis pelo aprendizado multimídia. Mayer (2009, p.67) diz que, “a memória de trabalho é usada para segurar e manipular temporariamente o conhecimento na consciência ativa”. Um exemplo usado por Mayer (2009, p.67) para racionalizar esta afirmativa: “ao ler esta frase, você pode concentrar-se ativamente em algumas das palavras ao mesmo tempo, ou ao olhar para a (figura 2), você pode manter as imagens de apenas algumas das caixas e setas em sua mente em um tempo”.

Notadamente, o processamento que é feito nessa zona, é chamado por Mayer de “conscientemente ciente”. Observemos que o lado esquerdo representado na memória de trabalho é a matéria-prima recém-entrada nessa zona, composta de “imagens visuais de imagens e imagens sonoras de palavras” (MAYER, 2009, p.67), o que explica as duas modalidades trabalhadas: visual e auditiva.

Em contrapartida, o lado direito dessa zona constitui o conhecimento que foi construído até aquele momento modelo verbal e modelo pictórico, que, posteriormente, será arquivado e servirá de eixo-base para a condução, em qualquer situação da vida do aluno.

Conforme lembra Mayer (2009), quando analisamos a seta de imagens de som, para a caixa das imagens visuais, ocorre uma conversão ao nível mental de um som. Por exemplo: quando ouvimos a palavra sapato, no mesmo instante, resulta uma imagem visual. Já a seta que sai da caixa das imagens visuais para as imagens de som cria uma imagem sonora, isto é, ao visualizar uma imagem do sapato, mentalmente você o “ouvirá”.

A memória de longo prazo contém os conhecimentos pré-existentes. Ela se caracteriza como o espaço de reserva, na qual os alunos irão armazenar todas as informações já processadas, ao longo das verificações feitas. O que difere nesta, em relação à memória anterior, é a quantidade de informações/conhecimentos que o aluno poderá guardar, e os longos prazos que poderão estar disponíveis. Todavia, para que haja atividade sobre esses conhecimentos armazenados, eles precisarão ser redirecionados à caixa anterior memória de trabalho, para então, serem redimensionados e integrados (MAYER, 2009).

A interação feita durante todo o processo de transformação das informações, até a última instância do processo de funcionamento da teoria da aprendizagem multimídia, verbalizada por Mayer (2009), corresponde a três pressupostos: os canais duplos, como vimos anteriormente, que o sujeito incorpora as informações a partir de canais distintos, o visual e o verbal; a capacidade limitada, que se explica durante o processamento das informações em um desses canais; e a aprendizagem ativa, pela qual, existe aprendizagem essencialmente viável em ambos os canais, esta última, resumidamente, aplica-se ao esquema de Mayer para explicar sua teoria.

2.5.2 Princípios da teoria

Para explicar sua teoria, Mayer (2009) elencou doze princípios de *design* multimídia, baseados nos fundamentos cognitivos do sujeito. Os princípios se submeteram e são agrupados, em operações específicas: Redução do Processamento Externo na Aprendizagem Multimídia; Gerenciamento do processamento essencial na aprendizagem multimídia e Promoção do processamento generativo em multimídia.

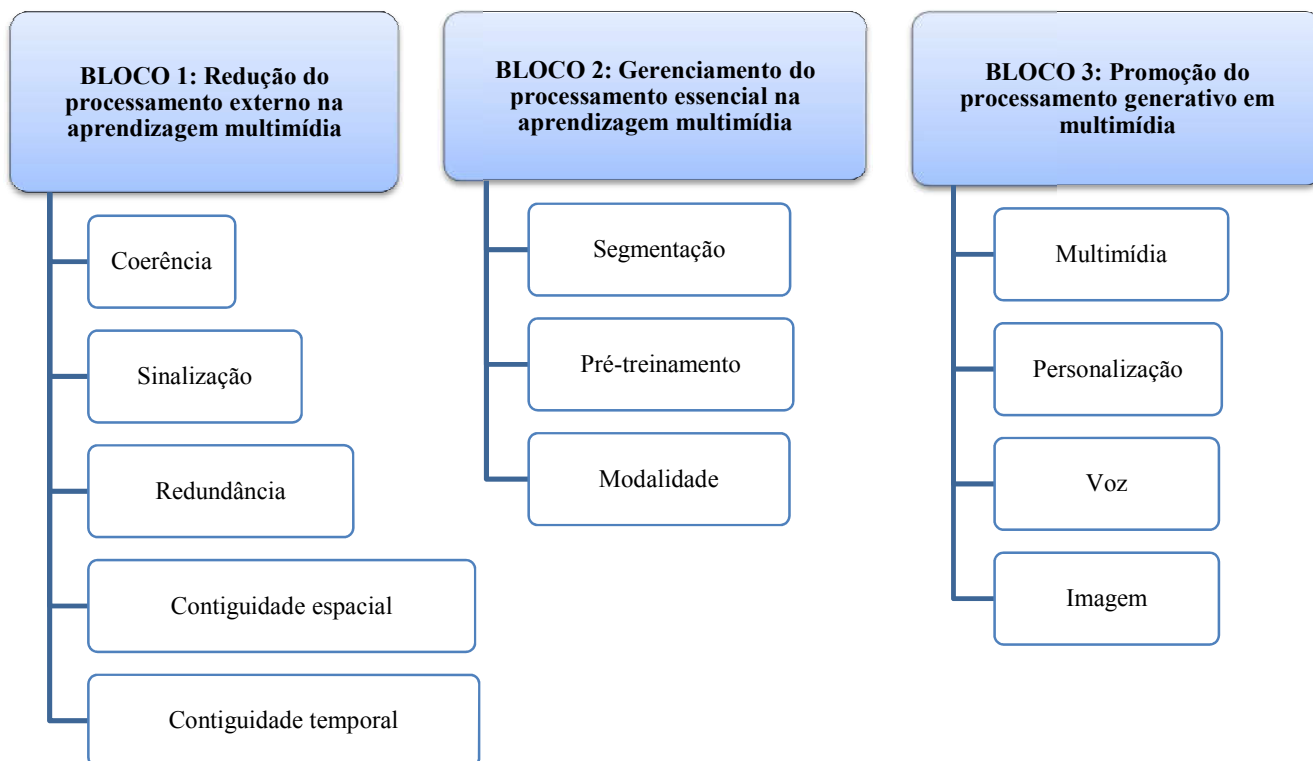
Antes de partir para as bases que fundamentam a teoria de Mayer, precisamos levar em consideração uma percepção que se enquadra nessa discussão acerca da aprendizagem. Falar de aprendizagem sem se alongar pela Teoria do desenvolvimento Humano de Piaget é, basicamente, negligenciar os estudos que antecederam os atuais, sobretudo, pela carga que tais estudos carregam o fato de se constituírem em um vasto e ilimitado plano de reflexões.

Mayer, para fundamentar sua teoria, levou em consideração, certamente, vários aspectos do universo humano, como os desvelados por Piaget. Tal afirmativa se baseia no que foi preconizado por Piaget quando este afirmou que a interação do sujeito com o ambiente – agindo sobre o meio – é a responsável pela aquisição do conhecimento. Logo, aquilo que o sujeito aprende nas suas interações com o meio ambiente, só seria pertinente se a aprendizagem refletisse sobre suas estruturas cognitivas (PIAGET, 1989).

Isso corresponde a dizer que essas interações sinalizadas por Piaget, em sua teoria, ligam-se à teoria da Aprendizagem Multimídia, sob a ótica do desenvolvimento psíquico e orgânico humano, este último sendo condicionado por fases, conferindo ao sujeito a reorganização das suas estruturas cognitivas – o que Piaget entende como equilíbrio – que seria a modificação duradoura do comportamento em função das aquisições por meio das interações com o meio ambiente, e o desequilíbrio – quando se há novas necessidades, novas

dúvidas vão surgindo e se requer o equilíbrio (PIAGET, 1989). Segundo a Teoria de Mayer (2009) os blocos se estruturam da seguinte forma:

Figura 3 – Princípios da Aprendizagem Multimídia



Fonte: Adaptado de Mayer (2009).

O esquema acima (figura 3) apresenta os doze princípios de Mayer, agrupados em operações específicas, conforme sua especificidade. Segundo Serenelli (2015, p.17), esses princípios “podem orientar, por exemplo, na elaboração de ambientes online bem desenhados”. A eficiência na utilização desses pressupostos confere ao aluno melhor apropriação das mensagens nos materiais apresentados.

Os blocos que constituem os preceitos da Teoria da Aprendizagem de Mayer (2009) agrupam técnicas responsáveis para a elaboração de materiais que promovam no leitor/apreciador/aluno, mecanismos pelos quais, haja um arranjo ou reestruturação das estruturas cognitivas do sujeito a fim de possibilitar a aprendizagem multimídia, valendo-se sempre de aspectos efetores que se vinculem linguagem verbal e imagética. As técnicas possuem características que promovem uma relação específica entre elas:

Figura 4 – Princípios de incorporação da Aprendizagem multimídia



Fonte: Adaptado de Mayer (2009).

A figura 4 acima apresenta a consolidação das técnicas que compõem os princípios da teoria de Mayer (2009) e as técnicas representam operações essenciais, para o processo da aprendizagem multimídia. Tais técnicas se agregam a partir de singularidades comuns ao bloco 1, enfatizando, no primeiro grupo, a redução de elementos dispensáveis durante a apreciação dos materiais, o que exerce um valor eficaz na retenção das informações. O segundo grupo é resultado da reunião das técnicas categorizadas, essenciais para o gerenciamento das informações. Já o último grupo é responsável pelo gerenciamento das informações assimiláveis e proporciona melhor sistematização na disseminação das informações. Essas técnicas não eliminam a necessidade de processamento essencial, mas ajudam a entendermos o último bloco de técnicas que promove o processamento generativo, na aprendizagem multimídia.

Percebe-se, dessa forma, que os princípios apresentados por Richard E. Mayer, para ajudar a justificar sua teoria, podem gerar a produção de excelentes materiais potencialmente úteis no ensino, como também, selecionar materiais já existentes. Neste ponto, destacamos a seleção de infográficos como forma de atentar para a geração da aprendizagem, e assim, consolidar melhor o ensino, através desses materiais para o ensino de Biologia.

A próxima seção encarregar-se-á de discutir sobre a infografia, como forma de produção cultural emergente da sociedade da informação, e assim, refletir acerca do uso desses materiais como apoio para o ensino. A infografia permite adequar inúmeros conceitos, sejam científicos, sejam curiosidades ou pertencentes a quaisquer conhecimentos já produzidos pelo homem. Sendo assim, procuraremos desenvolver a nossa discussão, a fim de trazer à luz esse gênero próprio do jornalístico, para a Biologia, na elaboração dos planejamentos de ensino.

3 CAPÍTULO 2: COMPREENDENDO A INFOGRAFIA: A multimodalidade a serviço da informação

As informações reunidas nesse seção ajudarão a compreender as premissas desse estudo que tem a infografia como sustentação. Dissertar acerca da infografia se destaca como um grande desafio para o pesquisador, notadamente no campo da educação, sobretudo, porque este gênero é um artefato multimodal, com forte influência do jornalismo. Resolver passear por outros campos do conhecimento, em busca de novas formas, se mostra como uma forma de viabilizar o ensino, resgatando o que de melhor podemos oferecer aos nossos alunos.

Para isso, consolidamos pontos fortes da infografia para a compreensão de uma série de informações sobre esse gênero textual. As inferências foram realizadas como forma de assumir a infografia enquanto gênero bastante comum no jornalismo que dela se utiliza como forma de disseminação de informações, nos grandes veículos de comunicação. Neste ponto, tratamos também do infográfico como resultado da produção cultural a respeito do conhecimento de um povo; no que se refere às formas de apresentação (online e impressa); e, por fim, das evidências constantes por trás das publicações que têm o infográfico no centro das pesquisas.

Reportamos a infografia como um texto multimodal, que é constituída por um elemento gráfico, caracterizado pela união da linguagem verbal e da imagética, que se integram para explicar algo ou alguma coisa. A infografia é uma forma bem singular de representação de conceitos, especialmente, pela dinamicidade, organização, sistematização, e exposição das informações. Ela permeia a intercessão e a conjunção de áreas distintas -- ilustração, design e informação, para a composição real de uma nova área, (TEIXEIRA, 2010; CAIRO, 2008, 2011; KANNO, 2013; MORAES, 2013; RIBEIRO, 2016).

De posse de uma definição mais generalista da infografia que se possa ter, procuramos reconhecer, nas leituras realizadas, em algum momento, como a infografia começou a apresentar os primeiros indícios, na atividade humana. De acordo com as palavras de Moraes (2013, p.17) “os infográficos representariam uma transição por se constituírem em sistemas híbridos, multimodais, que congregam ao mesmo tempo texto e imagem, linguagem verbal e não verbal numa relação em que se completam [...]”

Essa transição de que tratamos permite entendermos que as novas formas de construir sistemas de codificação, significação e comunicação, como é o caso da infografia, apontam para uma realidade bem diferente da época em que surgiram os primeiros indícios da arte

infografada. Sancho (2000) faz uma menção ao ideograma chinês e à xilogravura, como as primeiras atividades humanas que representariam os primórdios da infografia.

Percebe-se que a necessidade de comunicar-se, através da instrução artística, não se limitou apenas a uma sociedade. Se formos averiguar, podemos citar várias outras associações que poderiam sugerir algum indício da atividade infografada, nos primórdios das civilizações, como é o caso das pinturas rupestres, das escritas egípcias, que consistiam em formas usadas para expressar qualquer tipo de informação, mesmo considerando as suas limitações e a questão simbólica.

Em rigor, Teixeira (2010) eleva essa discussão quando diz que a “informação gráfica faz parte da cultura visual do homem desde o tempo das cavernas.” Outra observação feita foi relato dos clássicos diagramas manuscritos de Leonardo da Vinci (1507), muito usados por serem pioneiros de infografia.

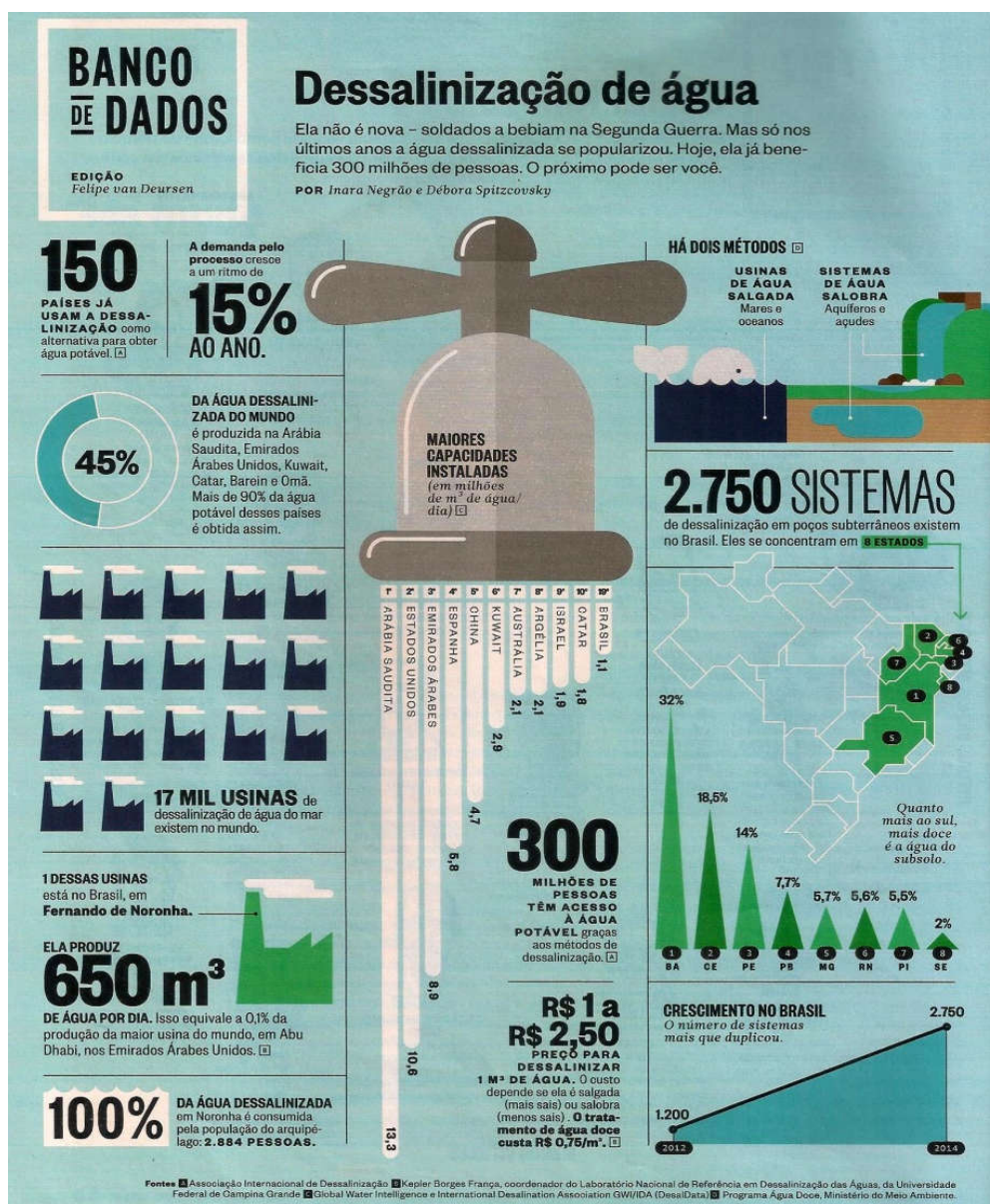
Figura 5 – Manuscritos de Leonard da Vinci (1507), sobre anatomia



Fonte: <http://medicinesart.blogspot.com.br/2010/05/genio-em-pintura-e-desenho-arquitetura.html>

Se observarmos o manuscrito antes apresentado para ilustrar a discussão que ora desenvolvemos, teremos uma ideia clara do que está representado e, se o compararmos aos infográficos utilizados na contemporaneidade, perceberemos que existe uma visível semelhança entre os dois tipos de linguagem. Vale frisar que, ao fazermos essa relação, propusemo-nos a comparar a natureza dessa estrutura com as atuais, os infográficos, enfatizando que esta discussão não se relaciona com os conteúdos, mas com a forma de composição.

Figura 6 – Processo de dessalinização de água.



Fonte: Dados da Pesquisa. Revista Superinteressante ed.343 de 2015.

As propostas apresentadas nas figuras 5 e 6 possuem uma estrutura que constituem, propositalmente, uma união de dois tipos de linguagem (verbal e escrita), contribuindo para que a discussão sobre a gênese da infografia seja elevada ao *status* de compreensão, quando da utilização dos manuscritos de Leonardo da Vinci. Sobre isso, é importante observar que o manuscrito de Da Vinci, fornece informações contundentes sobre o que o autor quis informar. Acredita-se que, durante a sua criação, o artista-cientista construiu muitos esquemas para explicar seus estudos e registrá-los com autenticidade que convinha a uma pessoa que tinha a vida voltada para a ciência e para a arte, como era a ele. Da mesma forma, o segundo exemplo gera esse mecanismo informacional, embora traga elementos mais organizados e sistêmicos, sobre a água, assim também, a obra de Leonardo da Vinci, proporciona boas expectativas sobre a anatomia humana, visualizada através do sistema nervoso, nas suas anotações.

As questões de surgimento da infografia promovem uma reflexão que não se limita apenas a esta seção da pesquisa. Os próximos encaminhamentos ajudarão a entender melhor todo o arcabouço que envolve a infografia, principalmente, quando transpomos esse gênero, comum ao meio jornalístico, para o campo da educação como forma de possibilidade de enriquecimento, para as aulas de Biologia.

3.1 Infografia e informação

A professora Tatiana Teixeira em seu livro: Infografia e Jornalismo, conceitos, análises e perspectivas, abre sua reflexão resgatando uma das funções primordiais da infografia – informar. Para Teixeira (2010), a referência sobre a infografia é o reflexo do entendimento humano sob a ótica da examinação de qualquer peça infografada, pois, com isso, ocorre a disseminação da informação. Quando isso acontece, o caráter informacional de um infográfico demonstra importantes discussões sobre a apropriação dele para o ensino. Neste caso, o valor da informação que o infográfico carrega é projetado à luz do conhecimento científico, construído pela sociedade, como forma de informar o leitor acerca do que acontece no seu dia a dia.

Sobre isso, na opinião de Ribeiro (2016, p. 38), a produção de um infográfico

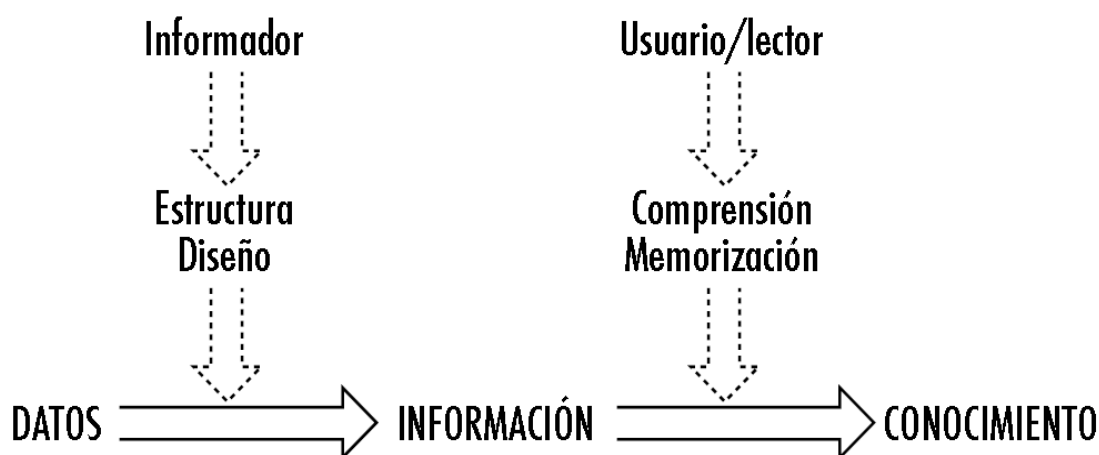
Tem claramente se apropriado dos conhecimentos produzidos em visualização de informação. Revistas brasileiras como a Superinteressante já foram premiadas por sua produção de infográficos. Tanto em suas versões impressas, quanto nas digitais, jornais e revistas vem se esmerando na produção de gráficos capazes de sintetizar e apresentar informações, evitando tabelas e narrativas mais difíceis de compreender.

Ao menos do ponto de vista da produção, a infografia tal como é feita hoje por produtores de tecnologias digitais e jornalistas, parece ter como meta facilitar a compreensão dos dados pelo leitor.

Sob a ótica da informação, as considerações feitas por Ribeiro (2016) denotam o compartilhamento de informações por meio do uso infografia. Percebe-se que este recurso utiliza-se de mecanismos que promovem a sintetização dos dados, como forma de garantir ao leitor acessibilidade a informação.

Cairo (2008) entende que a infografia é uma forma de visualização da informação e trata da representação visual e transformação dos dados, para facilitar a compreensão da notícia. Para explicar melhor essa proposta da infografia, podemos observar a figura que segue:

Figura 7 – Processo de transformação dos dados em informação



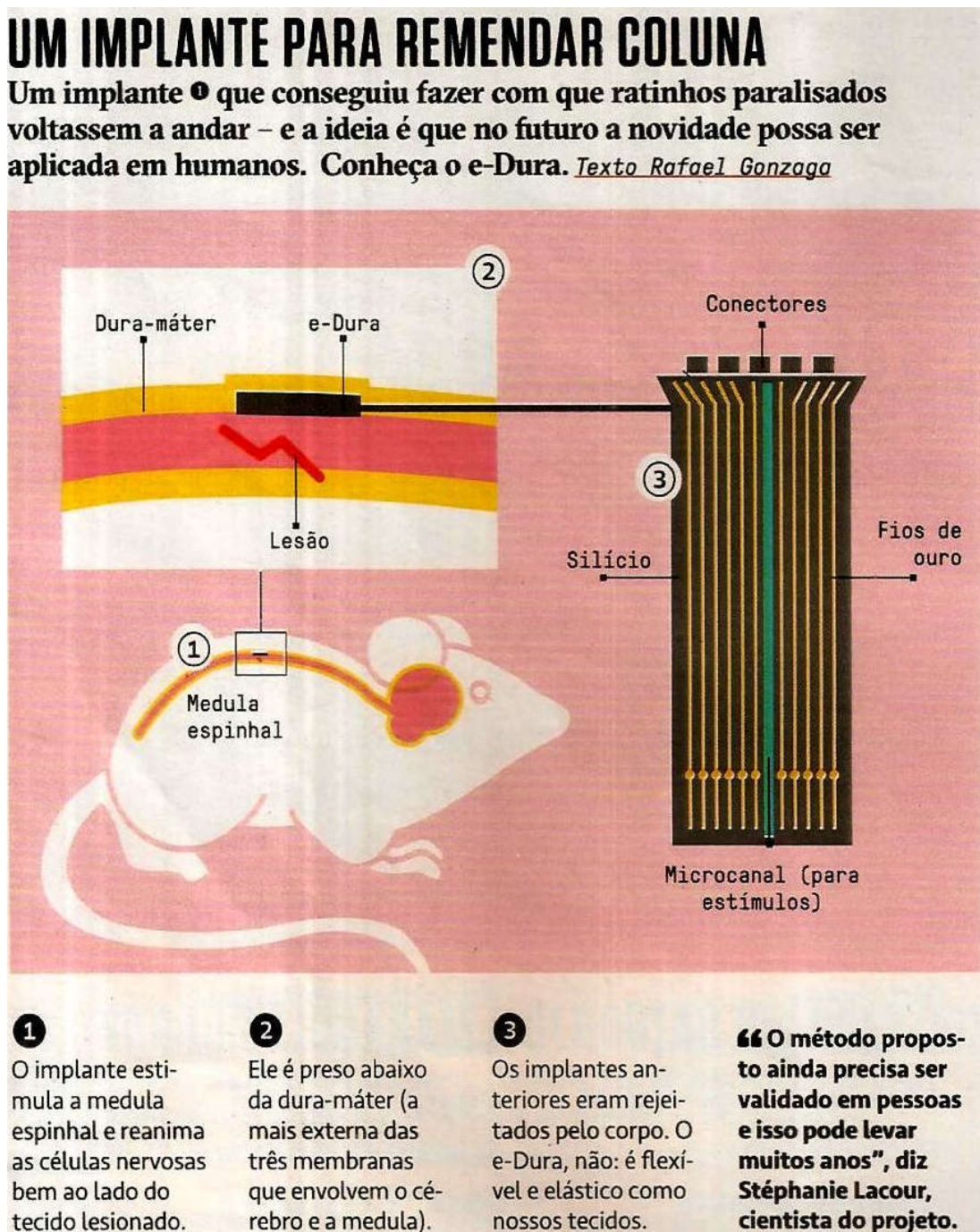
Fonte: Cairo (2008, p.27).

Ao propor o esquema visualizado anteriormente, Cairo (2008) incide sob a lógica de que, na opinião dele, no processo de organização dos dados, sem a imagem, esses elementos “não teriam um valor significativo por si só” e acabariam por se transformar em mera informação. Em outras palavras, o sentido que é conferido, por intermédio da reunião dos dados, é mais viável pela organização, e pela sistematização destes, a fim de que seja conferido um sentido à notícia, e, assim, tal informação possa ser “entendida pelo leitor, memorizada e transformada”. Este pressuposto retoma as conjecturas formuladas no capítulo anterior, quando tratamos da Teoria Mayer, que potencializa a elaboração de materiais,

considerando as técnicas que melhor ajudam no processamento de informações e, por fim, fazem acontecer a Aprendizagem Multimídia.

Uma excelente explicação para compartilharmos sobre o processo de disseminação de informações pelo uso da infografia pode ser observada no infográfico a seguir:

Figura 8 – Representação de uma técnica para problemas de mobilidade física



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 346 de 2015.

A figura 8 reúne aspectos importantes na disseminação da informação vinculada, e este infográfico pode ser considerado do tipo jornalístico independente (veremos essa tipologia na próxima seção), o qual condiciona o leitor a entender uma informação específica: O desenvolvimento de uma técnica capaz de “remendar” a coluna lesionada. Cada detalhe do infográfico contribui para a disseminação da informação, quando, passo a passo, este explica como ocorre a técnica de reparo. Em outras palavras, a sequência de informações, para atingir um fim pré-determinado, remete ao contexto genérico, que é informar.

Outro ponto que podemos explorar para justificá-lo como portador da informação é sua tipologia, pois, por ser jornalístico e independente, segundo Teixeira (2010), ele reproduz uma determinada situação, à luz de depoimentos colhidos, a fim de explicar o que aconteceu. No caso do infográfico apresentado, explicar a técnica que foi descoberta.

Nessa perspectiva, o infográfico, é descrito por Furst (2010, p. 20), como

[...] um texto que apresenta uma informação, aliando de maneira harmoniosa a palavra à imagem. Este novo gênero existe há algum tempo como recurso para explicar de forma dinâmica e com maior clareza algum aspecto informativo a ser tratado. O forte apelo visual apresentado por esse tipo de texto tem como objetivo principal persuadir o leitor, tanto pela aparência, quanto pela clareza de informação (2010, p.20).

Como forma de atentar para um artefato informacional, admite-se em seu conceito que os infográficos são uma forma de valorização dos conceitos dispostos, como também, da informação que é transmitida de maneira contextualizada e a compreensão da sua leitura é percebida quando é proposital a união da linguagem visual e da verbal pelo leitor. Em geral, a aprendizagem por meio da infografia consegue atingir um maior número de sujeitos pelo fato de que se encaixam ao seu modo de vida, conferindo mais agilidade durante o processo de recepção textual.

Vale destacar que, o processo de produção de infográfico obedece a uma série de princípios básicos que têm a informação como mola precursora. Para Moraes (2013), esses princípios regulam a produção da informação, obedecendo a limites éticos responsáveis pela veiculação segura dos fatos:

1. Um infográfico é por definição uma representação visual de fatos e de dados. Por esse motivo, nenhum infográfico pode ser produzido sem informações confiáveis;
2. Nenhum infográfico deve incluir elementos que não sejam baseados em fatos conhecidos ou evidências disponíveis.
3. Nenhum infográfico deve ser apresentado como verdadeiro quando for fictício, ou se apoiar em pressupostos não verificados.
4. Nenhum infográfico deve ser publicado sem que sejam identificadas suas fontes de informação.
5. Profissionais envolvidos na produção de infográficos devem se

recusar a produzir qualquer apresentação visual que inclua elementos fictícios ou projetados para torná-lo “apelativo” ou “espetacular”. Editores não devem considerar pedir gráficos que não sejam baseados em evidências disponíveis; [...] (NIEMAN WATCHDOG *apud* MORAES, 2013, p.88).

A propósito, em todo fragmento acima reportado, descrito pelo site NiemanWatchdog.ORG, e traduzido livremente por Moraes (2013), verifica-se a importância da informação na composição de um infográfico. Esses princípios comungam para uma realidade bastante animadora e fazem com que entendamos que a gênese de um infográfico está diretamente ligada ao processo de disponibilidade, captação, investigação, ampliação e disseminação da informação. Assim a reportagem passa a ser pautada em fontes confiáveis, com o intuito de dar garantia e legitimidade a informação.

Assumindo a responsabilidade de informar dentro da sociedade do conhecimento, o infográfico proporciona entendermos como as relações de comunicação têm sido estabelecidas nos meios de comunicação de massa, no qual estão sendo utilizados. A produção de um infográfico depende de uma série de fatores de efeito e causa capazes de tornar a narrativa própria para a informação.

Os caminhos a seguir abordam a tipologia da infografia e resulta em uma classificação essencial para essa pesquisa. O emprego da infografia no jornalismo reflete as condições favoráveis para que esse gênero atue em outros campos do conhecimento, tornando-o efetivo, do ponto de vista factual, e conseguindo melhor qualidade enunciativa. É a partir disto que a próxima seção se apoia e conversa com suas inferências.

2.1 A TIPOLOGIA DE UM GÊNERO: Enciclopédico ou Jornalístico

Estando de posse de inúmeros infográficos, após um trabalho intenso de verificação e separação nas revistas Superinteressante, poderíamos sugerir uma tipologia que obedecesse a interesses próprios, enquanto pesquisador, visto que a pesquisa por esse gênero nos direciona a caminhar por inúmeras perspectivas, dentro do recorte amostral, porém, diante de algumas propostas de classificação, escolhemos trabalhar e justificar nossa pesquisa através da tipologia apresentada por Teixeira (2010).

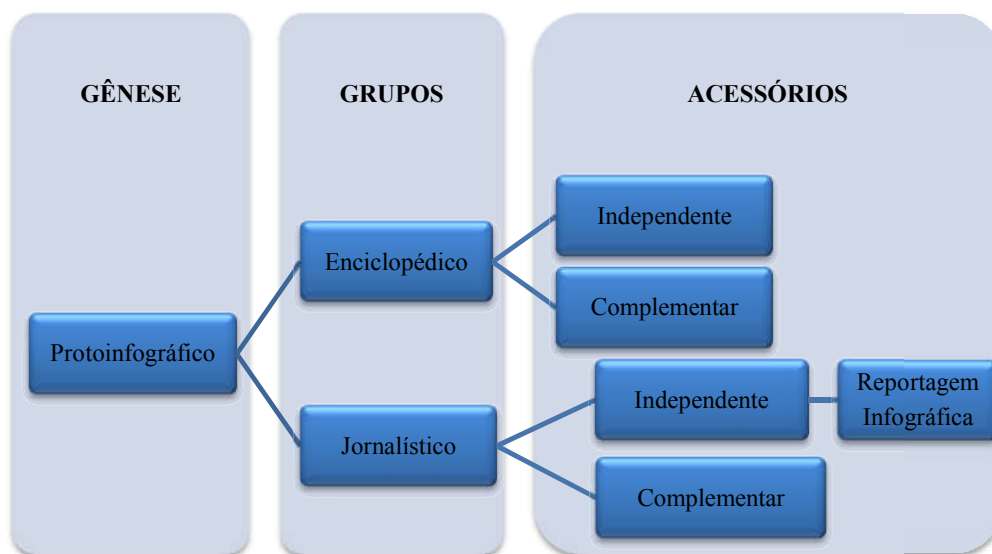
A tipologia depende de qual eixo o pesquisador pretende seguir. Sobre isto, Sancho (2001) sugere classificações que se relacionam diretamente pela disposição dos elementos constituintes do infográfico, e também, pela sua organização estrutural. A professora Tatiana

Teixeira (2010) explica que a inevitabilidade de classificar um infográfico justifica-se pela necessidade de uso da infografia e de como ela deverá ser produzida.

Em virtude disso, Teixeira (2010, p. 63) preconiza: “[...] nossa proposta de tipologia visa atender tanto a aspectos metodológicos, como àqueles inerentes ao ensino e à consequentemente produção de infografia nos mais variados veículos.” Ao ler esta passagem da obra da autora em referência, percebemos que, além de aspectos que naturalmente servem para quem trabalha na produção da infografia, a professora Tatiana Teixeira aponta para aqueles relativos ao ensino e esta é a razão da tipologia por ela desenhada. Diante disso, a nossa proposta de trabalhar a infografia no ensino de Biologia, remete a uma congruência com a tipologia, uma vez que, através dessa tipologia, podemos escolher o melhor tipo e o que melhor se encaixa na forma do ensino.

Outra afirmação que se alinha à escolha foi à opção pelos meios de comunicação de massa, de que estão lotados esses infográficos. Teixeira (2010) considera que a depender da conjuntura social, alguns meios de comunicação de massa tendem a produzir mais um tipo de infográfico, que outro, apesar de que isso não seja via de regra, essa peculiaridade está presente na disseminação da infografia.

Figura 9 – Uma tipologia para a infografia



Fonte: Adaptado de Teixeira (2010, p.41).

A análise do organograma que ora apresentamos revela o reconhecimento da primeira instância que derivou o infográfico que se chamou de Protoinfográfico. Teixeira (2010) menciona que essa seria uma das primeiras formas de composição de um infográfico.

Nas palavras da autora ela faz referência às formas “embrionárias” da infografia, que se caracterizam pela ausência – ou presença inadequada capaz de comprometer a autonomia enunciativa do infográfico – de alguns de seus elementos essenciais, como o texto de entrada.

A percepção de Teixeira (2010), em relação a essa forma imagética, é de que ele o Protoinfográfico não possui a “autonomia enunciativa”⁷ que o infográfico possui, para se estabelecer como plena ferramenta infografada. O Protoinfográfico não possui título, chamadas de entrada, que situam o leitor, no tempo e no espaço, como também, prescinde de uma hierarquia, entre as informações, dentre outras diferenças.

A principal característica de um infográfico, segundo Teixeira (2010), é sua capacidade enunciativa. O infográfico, por si só, independentemente do grupo ao qual esteja vinculado, promove uma autofunção, que é a liberdade de transmissão da informação, sem que haja perda da funcionalidade, ou seja, perda na difusão da informação.

Voltando a analisar a figura 9, observamos que Teixeira (2010) elencou dois grandes grupos na sugestão de uma tipologia que apresentasse mais comprometimento com os diversos ideais, para o enfoque das pesquisas: Enciclopédico e Jornalístico; e, posteriormente, que servissem como acessórios dos grupos: Complementar, Independente e de Reportagem Jornalística.

O infográfico do tipo enciclopédico conduz a uma proposta mais generalista e universal. Como o próprio nome indica, o campo dos enciclopédicos abrange todos os domínios do conhecimento humano. Teixeira (2010) exemplifica como os infográficos enciclopédicos dão “detalhes do funcionamento do corpo; como se formam as nuvens; quais os controles e comandos da cabine de um avião, entre outros”.

A tática por trás desse tipo de infográfico permite entendermos sua aplicação e qual o seu objetivo. Um exemplo bastante didático para explicar o Infográfico enciclopédico foi usado pela autora em sua obra, que faz a seguinte proposição: “não é a arma que matou Kennedy, mas, sim os fuzis deste tipo com suas características que são passíveis de serem tratados em uma infografia”, (TEIXEIRA, 2010, p. 43). Note-se que a percepção que se tem sobre essa tipologia, incide nas produções que admitem uma ideia genérica, dos fatos

⁷Para entender melhor esta questão, observemos a adição de uma imagem qualquer, dentro do texto denso. *A priori*, a imagem pode ser relacionada ao conteúdo do texto, porém, não possui legenda, texto de chamada e nem peculiaridades que agregue ao discurso. Como comenta Teixeira (2010), isso acontece com os Protoinfográficos, pois ao se apresentarem uma “peça incompleta”, não têm autonomia para informar algo ou alguma coisa e as informações nele contidas não subsidiarão entendimentos específicos.

apresentados. Outra forma de entendê-lo é visualizando um infográfico produzido com o intuito de contar sobre os ataques terroristas, pelo mundo. A categoria enciclopédico irá se deter a aspectos mais gerais sobre os ataques ocorridos pelo mundo, e não, de um ataque específico. A especificidade aí revelada trata da outra tipologia defendida por Teixeira (2010), que é a jornalística.

Os infográficos jornalísticos possuem uma proximidade dos fatos ocorridos. Eles se “atêm a aspectos mais próximos da singularidade dos fatos, ideias ou situações narradas” (TEIXEIRA, 2010, p. 47). Para justificar essa proposição, precisamos entender que a singularidade dos fatos é movida através da especificidade que ocorre nesse tipo de infográfico. Veja-se que a especificidade faz com que o fenômeno investigado seja único e assim podemos lhe atribuir um valor singular. Retomando o exemplo anterior, para explicar os infográficos enciclopédicos, reconheceríamos neles a singularidade dos fatos, se ele tivesse sido criado para mostrar o atentado terrorista ao World Trade Center (torres gêmeas), ocorrido nos Estados Unidos da América, em 2001.

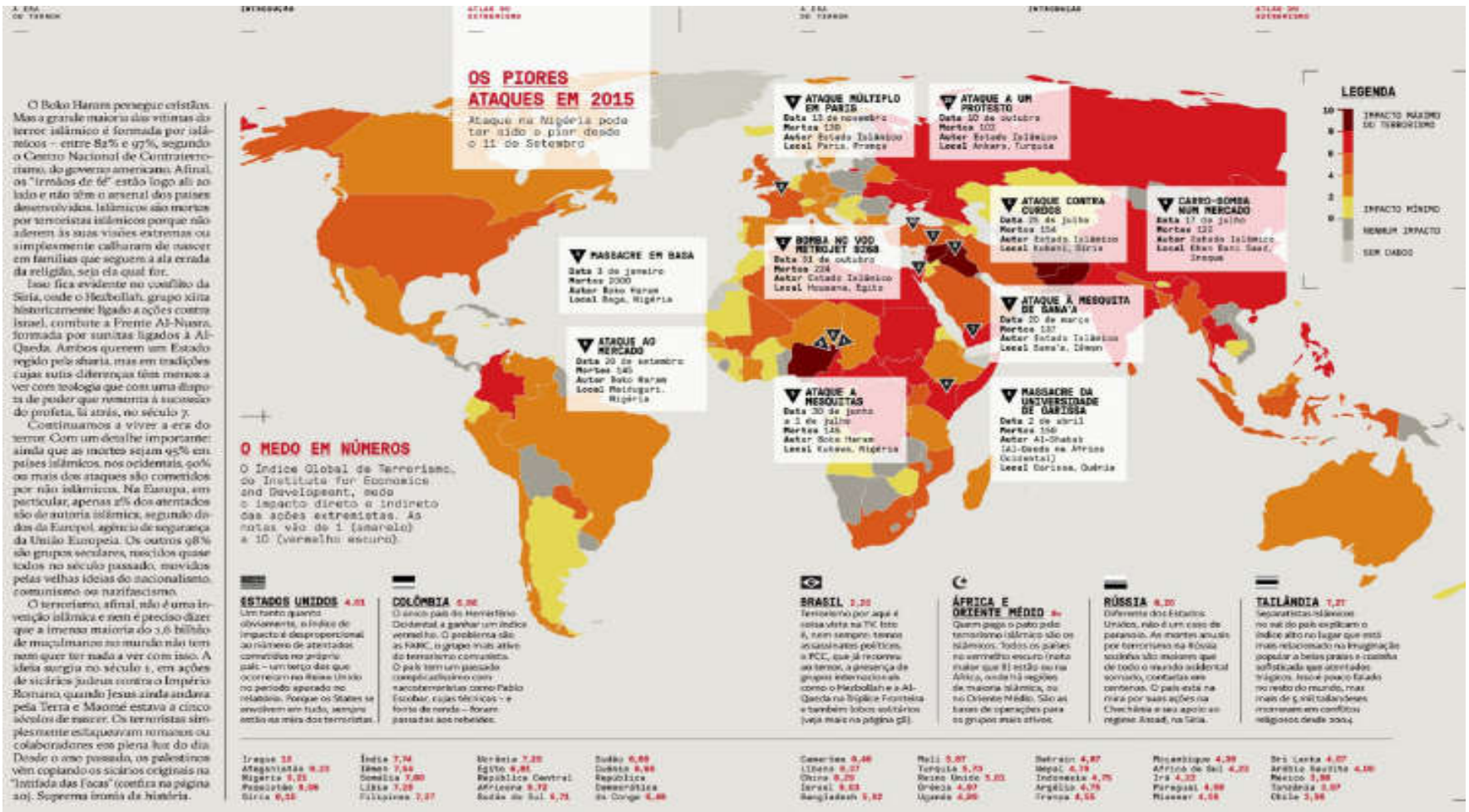
Como forma de justificar a dimensão desta pesquisa, apresentamos a seguir alguns infográficos que denotam a tipologia apresentada por Teixeira (2010), o que poderá contribuir para o entendimento mais geral, das possibilidades por meio da utilização desse artefato com o artefato.

Figura 10 – Infográfico Enciclopédico mostrando a formação das ondas do mar



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 342 de 2015, p. 44,45.

Figura 11 – Os piores ataques terroristas de 2015



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 342 de 2015, p.40,41.

Note-se que as representações infografadas dos dois exemplos figuras 10 e 11, conferem a essa discussão melhor entendimento no que tange à tipologia dos dois grupos já apresentados. Percebe-se que a figura 10 aborda a formação as ondas do mar. Veja-se que a narrativa da obra traz elementos que denotam um contexto bem mais genérico do que o da figura 11. Saber como se formam as ondas é ponto fundamental para entendermos esse fenômeno, em qualquer parte do mundo, não sendo preciso que o infográfico represente uma notícia central, uma matéria jornalística.

Por outro lado, a figura 11 converte a informação de modo mais específico, porque o referido infográfico denota a singularidade dos fatos apresentados – o infográfico aborda quais foram os ataques terroristas mais expansivos no ano de 2015 –, tratando-se, pois, de uma matéria jornalística. Contudo, percebamos que quando estamos falando de especificidade, ocorre à valorização única dos fatos, pois ao ler figura 11, que contém os piores atentados de 2015, verificamos que o autor da infografia em questão utiliza elementos que foram vistos, apenas, naqueles ataques, o que caracteriza a tipologia jornalística.

O fato é que a tipologia empregada é uma forma de direcionar melhor o campo da informação. Se enciclopédico ou jornalístico, o infográfico participa do avanço informacional que a sociedade do conhecimento vive.

Teixeira (2010) continua a explorar a tipologia da infografia, quando apresenta as partes acessórias do gênero. Em vista disso, a autora complementa que, subdivididamente -- enciclopédico ou do tipo jornalístico, o infográfico apresenta-se como complementar ou independente. Para Teixeira (2010, p. 52). “O primeiro diz respeito àqueles que estão diretamente vinculados a uma determinada notícia ou reportagem, atuando, neste caso, como um mecanismo para melhorar a compreensão de algo, possibilitando a contextualização mais detalhada”. Sendo independente, o infográfico possui uma característica de nutrir toda informação sem necessitar de texto acessório.

Os infográficos **enciclopédicos complementares** costumam desempenhar um papel fundamental “para a notícia”, pois ajudam a permitir maior profundidade na compreensão dos fatos e, como o próprio nome já diz, ele complementa o sentido de uma infografia que objetiva fornecer informações mais generalistas sobre determinado assunto. Os **enciclopédicos independentes** não possuem nenhum vínculo com qualquer forma de reportagem jornalística e

em geral, se resumem a responder as curiosidades dos leitores ou articular, de alguma forma, notícias que ganharam destaque, por algum motivo, na mídia, conforme afirma Teixeira (2010).

Da mesma forma que ocorre com os **enciclopédicos complementares**, também acontece com o **infográfico jornalístico complementar e independente**. A figura 8 é um claro exemplo de infográfico jornalístico, como discutimos anteriormente, porém, ao observamos o contexto que foi empregado, percebemos que se trata de um acessório **complementar**, pois complementa a matéria a respeito do terrorismo.

Teixeira (2010) verbaliza que os **jornalísticos independentes** denotam a produção da matéria jornalística em destaque. Eles não precisam estar vinculados a um texto denso, como visualizamos na figura 11, para se fazerem entendíveis. Esse tipo de infográfico define-se como uma “narrativa na qual há um texto principal que funcionaria como introdução/abertura de uma reportagem” (Idem, p. 56), o que não se pode confundir com o **complementar**, que está imerso dentro da matéria. Esse tipo de infográfico traduz um acontecimento, dando-lhe ênfase, profundidade, porquanto, a qualidade das informações subjuga a escolha das fontes pesquisadas.

As considerações por hora realizadas permitiram refletirmos sobre a tipologia de um gênero, como forma de promover melhor escolha no planejamento de ensino, também, sobre os meios de comunicação de massa nos quais poderão ser usados. Muitas revistas e jornais se projetaram à luz da produção da infografia, no espaço midiático. A verdade é que todo e qualquer infográfico produzido contribuiu, de alguma maneira, para a manifestação da informação na sociedade.

Se de um lado temos os infográficos enciclopédicos de caráter generalista que contam com um acervo enorme de informações tornando o interesse público bastante receptivo, por outro lado, aprendemos que os infográficos jornalísticos possibilitam o acesso à informação com um perfil informativo do ponto de vista das sucessões de acontecimentos presentes na sociedade e dessa forma, os dois convergem contribuindo para que a sociedade do conhecimento possa continuar a informar democraticamente os sujeitos que dela participam.

4 CAPÍTULO 3: BREVE INTERFACE HISTÓRICA DO ENSINO DE BIOLOGIA

A reconfiguração do complexo sistema educacional exige de nós, professores-pesquisadores, múltiplas ações. A interferência na prática de ensino, conhecendo-se a sua estrutura e funcionamento, permite entendermos melhor como se estabelece esse mecanismo, garantindo escolhas saudáveis para a prática pedagógica. Sobre isso, esta seção buscou traçar um breve panorama histórico sobre o ensino de Biologia, no cenário educacional brasileiro.

A história por trás do ensino de Biologia ajuda a reforçar todos os pressupostos até agora discutidos nesta pesquisa. Mediante as evoluções que o ensino de Biologia passou até chegar às bases atuais de ensino, a história nos permite compreender melhor a aplicação da Biologia neste objeto de estudo, destacando a forte influência da inserção de objetos potenciais para o ensino, e a maneira como eles apontam para a reelaboração de metodologias/teorias, que acompanhem o dinamismo da sociedade do conhecimento.

Nossa vertiginosa reflexão sobre o ensino de Biologia inicia-se pelas aproximações de Borba, acerca do assunto, quando este assume uma postura bastante reflexiva:

O ensino de Biologia na Educação Básica compreende uma série de fatores que primeiramente marcam a noção de educação que se difundiu no Brasil. Toda a tramitação político-social nacional interferiu na consolidação de uma proposta de ensino voltada especificamente para o cumprimento dos ideais políticos em vigor em um determinado momento da história (BORBA, 2013, p.14).

A constante interferência no perfil político e social do nosso país foi o principal responsável pelas mudanças significativas no contexto educacional brasileiro, como é o caso do ensino de Biologia. As mudanças ocorridas no perfil da disciplina promoveram a produção de conhecimentos resultantes da elaboração dos métodos propostos pelo sujeito social, que demonstram o forte esforço de entender, explicar e manipular os recursos naturais.

Borba (2013) faz uma observação muito coerente quando diz que as propostas utilizadas pelo ensino de Biologia, em nosso país, já não seguiam os modelos de investigação e comprovação baseadas em teorias filosóficas europeias pautadas no século XVIII, mas por intermédio das revoluções sistemáticas que se sobrepunham a esse fato, e trilhavam como “plataforma de trabalho a matéria que sustentava a vida humana na terra” (BORBA, 2013, p.15)

.Tal aspecto gerencia algumas tensões na busca pela definição da disciplina e o teórico em pauta preconiza:

Entender a história do ensino da Biologia seria audacioso em seu método, contudo, é possível compreender os fatos arrolados no processo histórico do ensino de Biologia, perceber as diferentes manifestações sociais dentro do ensino e, sobretudo, analisar a problemática política do ponto de vista educacional que determina a concepção de ensino das mais distintas áreas do conhecimento e, especialmente, a disciplina de Biologia no Brasil. Pensar o ensino de Biologia no país representa a abordagem deste estudo analisando conhecimentos que os alunos apreendem em seu cotidiano e podem ser melhor vivenciados em sua realidade (BORBA, 2013, p. 11, 12).

Essas proposições contribuem para este estudo e nos centram acerca da compreensão da história da disciplina de Biologia e do seu ensino, evidenciando manifestações que objetivaram o fortalecimento de um pensamento que pudesse transpor os dilemas políticos e sociais que interromperam as revoluções no contexto educacional, mas que também pudessem destacar o conhecimento científico produzido no interior do momento político vivido por essa sociedade contemporânea, de modo que o aluno pudesse adaptá-lo a sua proposta de vida.

A valorização de cada cenário social correspondeu a um determinado momento de reflexões e mudanças, para o ensino de Biologia, configurando a forma como eram interpostas as ideias das Ciências no ensino básico do nosso país, ou seja, a configuração do ensino era proporcional ao momento vivido pela sociedade. Lima e Borges (2007) esclarecem que os momentos históricos que o nosso país viveu foram cruciais para que houvesse reformas significativas do ponto de vista da prática social, isto porque, as mudanças no perfil de ensino estavam vinculadas diretamente aos aspectos sociais, políticos e econômicos, que o Brasil vivenciava.

A discussão acerca da inserção da infografia no ensino de Biologia, vista pelo olhar da Revista Superinteressante, implica aceitarmos que, ao destacarmos na história brasileira, alguns momentos que foram legitimamente acionados para refletirmos sobre a apresentação do ensino das Ciências/Biologia, frente às reconfigurações sociais da época, estamos contribuindo para o entendimento da providência do nosso objeto de estudo como material potencialmente útil no ensino, frente às atuais conformidades no cenário social.

Neste momento da nossa exposição é importante que nos reportemos ao ano de 1964, para a ocasião em que o país vivia, estático com o golpe militar. Sobre esse período histórico, teóricos como Krasilchik (2000); Lima e Borges (2007); Nascimento, Fernandes e Mendonça, (2010)

lembram que esse movimento acabou instalando um novo modelo econômico, o que gerou grande perturbação na economia brasileira e propiciou grande demanda social por educação profissional. Instalava-se, pois uma crise no setor educacional, na qual os investimentos não se equipararam à expansão da rede de ensino. Sobre esta questão, para Krasilchic (2000, p. 86), “As transformações políticas no país pela imposição da ditadura militar, também modificou o papel da escola, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, considerado agora, peça importante para o desenvolvimento econômico do país”.

Para maior compreensão do fato em discussão, temos ainda os ensinamentos de Lima e Borges (2007, p.229):

A partir da crescente industrialização brasileira e de um relativo desenvolvimento científico e tecnológico, a partir de meados dos anos 1960 importantes temas relacionados às descobertas científicas passaram a fazer parte do ensino de ciências. Esse ensino passou a ter como objetivos essenciais levar os estudantes à aquisição de conhecimentos científicos atualizados e representativos do desenvolvimento científico e tecnológico e vivenciar os processos de investigação científica. As equipes técnico-pedagógicas, ligadas às secretarias de educação e as instituições responsáveis pela formação de docentes, passaram a atualizar os conteúdos para o ensino de ciências, a elaborar subsídios didáticos e a oferecer cursos de capacitação aos professores (LIMA e BORGES, 2007, p.229).

O desenvolvimento científico advindo da industrialização e a necessidade de um contingente especializado tornou o país um celeiro de procura, por qualificação. Desta forma, pode-se observar que o forte apelo político e econômico do Brasil dessa época fez brotar a incessante necessidade de mão-de-obra qualificada, para preencher a grande demanda que aflorava após a perturbação econômica iniciada pelo golpe militar. Em busca de uma justificativa para implementação da educação no Brasil, e em virtude da crescente demanda a pela formação profissional, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), lembram que:

[...]diversos convênios entre determinados órgãos governamentais brasileiros e a United States Agency for International Development (USAID), alguns destes permanecendo vigentes até 1971. A USAID preconizava que o governo brasileiro atuasse sobre escolas, conteúdos e métodos de ensino, no sentido de oferecer aos estudantes uma formação científica mais eficaz, tendo em vista o desenvolvimento do país segundo os interesses do governo estadunidense (p.9).

Notemos que o sistema de ensino brasileiro começou a ganhar fortes influências estrangeiras, ao inserir uma proposta que tinha como referência os interesses dos Estados Unidos

da América. A partir de agora, nosso ensino seria fortemente marcado pela aquisição das Teorias Cognitivas, que se valiam do conhecimento científico para explicar a necessidade de interação do sujeito com o mundo que o cerca.

A intervenção estadunidense na educação nacional fez reconfigurar o processo de ensino, principalmente, nas disciplinas de cunho científico. Logo a seguir, a reforma educacional pôde ser efetivada através da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692/71.

Segundo a referida lei, no seu artigo de abertura, Brasil, (1971, p.1), “o ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de autorealização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania”. Claramente, notamos que a ênfase da formação do sujeito, refere-se a que a qualificação para o trabalho ganha uma formatação autônoma e antecede ao exercício da cidadania.

Lima e Borges (2007) atentam para a observação de um pequeno fato: mesmo que oficialmente o país tivesse uma legislação que estampasse essa reforma com uma visão científica, o período de ensino destas disciplinas seria reduzido por força de uma Tendência Tecnicista. Isso se explicaria pela conduta referenciada nas escolas brasileiras no que se refere ao ensino de Biologia, que continuava descritiva, baseada em teorias segmentadas, mesmo frente ao um currículo que apreciava asserções baseadas na aquisição de conhecimentos bastante atuais e a vivência do método científico. No entanto, para Lima e Borges (2007, p. 228),

[...] somente no início dos anos 1980 é que essas teorias passaram a influenciar significativamente o ensino de ciências. As teorias de Bruner e o construtivismo interacionista de Piaget valorizavam a aprendizagem pela descoberta; o desenvolvimento de habilidades cognitivas; sugeriam que os estudantes deveriam lidar diretamente com materiais e realizar experiências para aprender de modo significativo e que o professor não deveria ser um transmissor de informações, mas orientador do ensino e da aprendizagem.

Naquele estágio, o ensino de Biologia passou a ser mencionado como sinônimo de superação de problemas e a aprendizagem do aluno começava a dar sinais de valorização, mediante a nova oferta educacional.

A utilização de recursos para o melhoramento das aulas de ciências já poderia ser uma realidade, como uma forma de concessão científica, para os alunos. O ensino ganhava mais

enfoque e linearidade pela disposição do conhecimento científico e a forma como ele começava a ser disseminado nas escolas públicas, (KRASILCHIK 1987).

Krasilchik (1987) diz que para se ter uma ideia da nova configuração do ensino, as atividades educativas, que tinham por finalidade a motivação dos alunos, eram uma nova forma de auxiliá-los na compreensão dos fatos científicos. Os alunos deveriam realizar as atividades sob a racionalidade de que trata o saber científico, a descoberta, a comprovação. O ensino crítico, desta forma, poderia contribuir para a manutenção do país, ou seja, exigia-se um novo cenário educacional e se esperava a mudança na sociedade brasileira. De modo geral, a educação passou a ser percebida como uma prática social vigente.

Contudo, o período de redemocratização do país e de grandes mudanças e a reforma outrora alcançada começava a dar sinais de enfraquecimento. O racionalismo que era pregado no novo sistema educacional, que se valorizava o saber científico, começou a ser questionado. Isso ocorreu, de acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 231), porque, naquele contexto, “passou-se a reconhecer que as explicações científicas apresentavam-se perpassadas por ideologias, valores e crenças, pois eram construídas a partir do pensamento e da ação dos cientistas durante os processos de investigação” (NASCIMENTO, FERNANDES E MENDONÇA, 2010, p. 231). Sendo assim, além de possibilitar, através do ensino descobertas e conhecimento científico, a nova proposta deveria fornecer também, aos alunos, uma visão crítica de mundo.

Ao que pode parecer, as intervenções estruturais no perfil educacional do país não conseguiram estabelecer de imediato uma valorização do ensino tecnológico das ciências biológicas. Krasilchik, (1987) e Veiga, (2002) demonstram que o desinteresse estudantil pelas ciências biológicas, em virtude da procura por profissões pautadas na formação científica e o elevado contingente de questões científicas e tecnológicas de importância social, fez com que houvesse mudanças no currículo, principalmente, no que tange à alfabetização científica de caráter emergencial.

O quadro de insatisfações que se estabeleceu nessa década, até o início dos anos 90, despertou mudanças significativas para o ensino de ciências, que passou a englobar metodologias e práticas que subsidiariam a formação do sujeito crítico, e não apenas, a formação tecnológica desprovida de um pensamento mais sistemático e preocupada com as necessidades do contexto social. Nesse contexto, já era sentida a emergência em se atentar para as questões ambientais e

sociais, como também, das culturais, conforme lembram Nascimento, Fernandes e Mendonça, (2010). Sobre esta mesma questão, Lima e Borges (2007, p. 167),

A preocupação com a reconstrução da sociedade democrática repercutiu também no ensino de Ciências e a gama de projetos desenvolvidos nessa década apresentou grande variabilidade de concepções sobre o ensino das ciências, mobilizando instituições de ensino de vários tipos, como Secretarias de Educação, Universidades e grupos independentes de professores (LIMA e BORGES, 2007, p.167).

Esse movimento, através da mobilização de várias instituições sociais, rendeu a criação de um órgão que, mais tarde, elevaria o patamar das pesquisas e do ensino, fomentando nas instituições, pilares importantes para a reconfiguração da sociedade. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cuja premissa para o ensino de ciências, pôde contribuir para— segundo as alegações de Krasilchik, (1987, p.25)[...] “melhorar o ensino de Ciências e Matemática, identificar, treinar, e apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementação de novas tecnologias”.

As evidências da reestruturação do ensino da Biologia começaram a reconfigurar o modo como nossos alunos aprendiam, o que resultou em adequações importantes, que mais tarde constariam na nova LDB.

Desde a última versão atualizada da LDB, em 1996, que a educação brasileira foi “guiada” por duas versões anteriores desta lei. A primeira, LDB N° 4024/61, inseriu a obrigatoriedade do ensino de ciências, em todas as séries ginasiais. A segunda versão, LDB N° 5692/71, mais atualizada e já discutida nesta pesquisa, favoreceu os primeiros indícios de reconfiguração do ensino, ao inserir, no país, uma proposta estadunidense de educação, mas que causou desconfortos na sua vigência. A versão final baseou-se no princípio do direito universal à educação para todos (BRASIL, 1961, 1971, 1996).

A compreensão que se tem acerca da LDB 9394/96, voltada especificamente para o ensino de Biologia resulta na examinação do que tratam as atribuições do Ensino Médio. Assim, de acordo com esta última lei, o Ensino Médio tem por finalidade “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996, p.12). Percebemos que a ampla

valorização dos conceitos científicos é algo bastante animador, visto que, o cenário atual valoriza as produções científicas e dá garantia de acesso à sociedade do conhecimento.

Nesse sentido, a similitude que a proposta de examinação e aplicabilidade da infografia que este estudo propõe, aliadas às propostas deliberativas das reformas educacionais, dão conta de que o processo de ensino de Biologia, articulado com a inserção de métodos e materiais congruentes, tendem a possibilitar a execução das finalidades presentes na referida lei, como forma de encaminhamentos, frente às transformações científicas que a sociedade tem vivenciado.

4.1 Os ajustes na essência do currículo

Frente aos reajustes políticos educacionais vividos pelo país, é importante que se saiba que, até a metade da década de 1990, essas mudanças não se esgotaram. O fato é que, após a promulgação da última LDB, o Governo Federal continuou atuando para o melhoramento do ensino em todo país.

Por meio da elaboração e divulgação de um documento oficial, o Ministério da Educação (MEC) lança as diretrizes para o Ensino Fundamental e Médio visando orientar os educadores, por meio da normatização de alguns aspectos fundamentais de cada disciplina. Em outras palavras, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são, em essência, uma referenciação para os objetivos, conteúdos e didática, de ensino. Para o Ensino Médio, os PCN concentram-se em 08 volumes, onde cada documento aborda uma área. Para a área da Biologia e afins o referido documento aborda os seguintes volumes (**):

Figura 12 - PCN e PCN+

ENSINO MÉDIO	
Bases Legais (PCN)	
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (PCN)	
Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN) **	
Ciências Humanas e suas Tecnologias (PCN)	
National Curriculum Parameters Secondary Education (resumo)	
Ciências Humanas e suas Tecnologias (PCN+)	
Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+)**	
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (PCN+)	

Fonte: <http://portal.mec.gov.br/>

De acordo com Brasil (2000), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio desempenham um importante papel para o referenciamento das ações de ensino, frente ao contexto social vivido pelo país, no século XXI. Neste contexto, os PCN e PCN+ para o Ensino Médio estão entrelaçados na medida em que o ensino é a resposta para muitos desafios, na formação do aluno. O quadro apresentado anteriormente na figura 12, serve para legitimar nossa pesquisa, considerando as pretensões do ensino de Biologia, daí porque apresentamos os PCN do Ensino Médio.

A recomendação dos PCN de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, permite que olhemos para o ensino deste campo, de maneira singular, isso porque:

Tais referenciais já direcionam e organizam o aprendizado, no Ensino Médio, das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no sentido de se produzir um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante (BRASIL, 2000, p. 12).

Cabe ressaltar que, o conhecimento efetivo que é apresentado pelas primeiras páginas dos PCN, induz à ideia de que o ensino é a base essencial para que o aluno possa se estabelecer, enquanto sujeito participante da sociedade. A finalidade do ensino se manifesta através das competências e habilidades que os alunos desenvolverão durante sua permanência na escola, deste modo, propagá-los de modo efetivo na resolução dos problemas sociais.

O ensino das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se concretizam pela disposição de conteúdos tecnológico-científicos, associados ao amplo aspecto da prática social. Assim, o eixo de formação do indivíduo não terá meramente uma função isolada, mas deverá alcançar a formação equiparada ao exercício pleno da cidadania, em consonância com a formação profissionalizante. Deste modo, o ensino de Biologia, especificamente, é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, de modo que seja

[...] essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes

dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 2000, p. 15).

A postura adotada pela normatização dos PCN de Biologia, em relação ao ensino, retoma as reflexões anteriormente discutidas neste estudo, evidenciando estratégias pelas quais o sujeito possa manter-se conectado, a sua conjuntura social. Em outras palavras, o ensino de biologia, segundo os Parâmetros, induz à propagação de ações realizadas pelos indivíduos, a partir de uma formação escolar consistente e efetiva, do ponto de vista social.

4.2 O ensino desenvolve Competências

De posse dessas asserções, a principal questão a ser levada em consideração é: o que ensinar? Não obstante, a preocupação em ter um currículo que aborde todas essas preocupações assinaladas anteriormente, permite-nos entender que

A decisão sobre o quê e como ensinar em Biologia, no Ensino Médio, não se deve estabelecer como uma lista de tópicos em detrimento de outra, por manutenção tradicional, ou por inovação arbitrária, mas sim de forma a promover, no que compete à Biologia, os objetivos educacionais, estabelecidos pela CNE/98 para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Dentre esses objetivos, há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã (BRASIL, 2000, p. 22).

O pequeno fragmento extraído dos PCN de Biologia do Ensino Médio responde ao questionamento anterior que promove uma quebra na formatação tradicional dos conteúdos abordados no ensino. Por outro lado, não se permite elencar conteúdos que se dissipam da realidade do aluno, sobretudo, pela ineficácia de associação com o seu cotidiano, mas, legitimar “o que ensinar”, através dos objetivos propostos que visam acionar perspectivas de mudança de comportamento, frente aos problemas sociais.

As orientações Educacionais Complementares, conhecidas como PCN+, no campo das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias indicam que se deve privilegiar “as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos” (BRASIL, 2002, p. 35, 36). Na Biologia,

os PCN+ traçam competências que devem ser desenvolvidas, seguramente, pela implementação efetiva do ensino, a saber:

Um ensino por competências nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. Trata-se, portanto, de inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente de vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como “meio” para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso graças ao quais os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções (BRASIL, 2002, p.36).

Trata-se, pois, de elucidar problemas sociais através das situações vividas pelos alunos enquanto detentores de realidades diversas. É saber que, o que ele deverá aprender pela mediação do professor e pela busca ativa, através das pesquisas e descobertas, poderá ser usado na sua vida profissional e nas suas relações. A ampliação do conhecimento do aluno, mediante a associação da compreensão dos diversos fenômenos que cercam a sociedade e das suas práticas reais, permitirá que a tomada de decisões possibilite intervenções importantes para a sua vida.

As atuais formativas expressas pelos PCN e PCN+, em termos de ensino para a qualificação do sujeito, subsidiadas pela reconfiguração dos modos de produção de conhecimento, faz saber a consolidação de competências e habilidades, Brasil (2002, p. 13) e sinaliza que as “competências e conhecimentos são desenvolvidos em conjunto e se reforçam reciprocamente”.

Desta forma, entender o que são competências induz a abordagem de aspectos de retomadas de decisões. Por exemplo, quando estamos falando das competências que o aluno precisa desenvolver, a partir das inferências que a escola faz sob a vida dele, é de fundamental importância que, para além da decodificação dos códigos, o aluno instrumentalize o que ele aprendeu em benefício próprio e da sociedade. De acordo com os PCN+ (BRASIL, 2002, p.35), sem a incorporação da instrumentalidade, “deixam de ser desenvolvido saberes práticos importantes o exercício da cidadania”.

Assim, baseados nos fundamentos que regem o desenvolvimento de competências essenciais e das habilidades, como unidade para transformar o conhecimento em ação, torna-se relevante apresentar, conforme as normatizações dos PCN+, as competências que o aluno deverá desenvolver, na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e em Biologia, sobretudo, pela

sua compreensão, na interpretação das situações, analisando, argumentando, avaliando e tomando as próprias decisões coerentes com seu espaço e tempo.

As competências nos permitiram admitir uma série de reflexões feitas durante toda a construção desta pesquisa. Em primeiro lugar, foram destaque as áreas de concentração em que a Biologia se encontra: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Percebamos que, dentro da área mais geral de concentração, o aluno deverá desenvolver uma competência para cada categoria e subcategoria, apresentada pelos PCN+. Ou seja, em Biologia, o aluno deverá desenvolver uma série de competências que estarão ligadas, primariamente, com as categorias mais gerais: Expressão e Comunicação, Investigação e Compreensão e Contextualização Sociocultural. Para cada categoria, estabeleceu-se uma distribuição simultânea das competências por subcategoria, a fim de possibilitar melhor entendimento, durante o planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelo aluno.

A apropriação dessas competências, no ensino de Biologia, estimula-nos a fazer um prognóstico bastante animador sobre nosso objeto de estudo, uma vez que, tais competências estabelecem uma conexão real com o que está sendo proposto por este estudo. Basicamente, é isto que os PCN apresentam, como se pode verificar referência a seguir:

Diariamente grande quantidade de informações veiculadas pelos meios de comunicação se refere a fatos cujo completo entendimento depende do domínio de conhecimentos científicos. Nesses últimos anos, em especial, os conhecimentos biológicos têm, por essa via, estado presentes em nossa vida com uma frequência incomum, dado o avanço dessa ciência em alguns de seus domínios (BRASIL, 2002, p.33).

A associação que este estudo faz do uso da infografia no ensino de Biologia, promove uma discussão, que nos permite reconhecer a aplicabilidade desse recurso com boas chances de cumprimento, no que se refere às competências apresentadas. Isso, porque o recurso evidencia fatos atuais discursivos e de interesse público, sobretudo, pelo meio de veiculação desses artefatos, como também, porque são fomentados com base em estudos, muitas vezes científicos, ligados a Biologia ou áreas afins.

Figura 13 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Expressão e Comunicação



Fonte: Adaptado de Brasil, (2000; 2002).

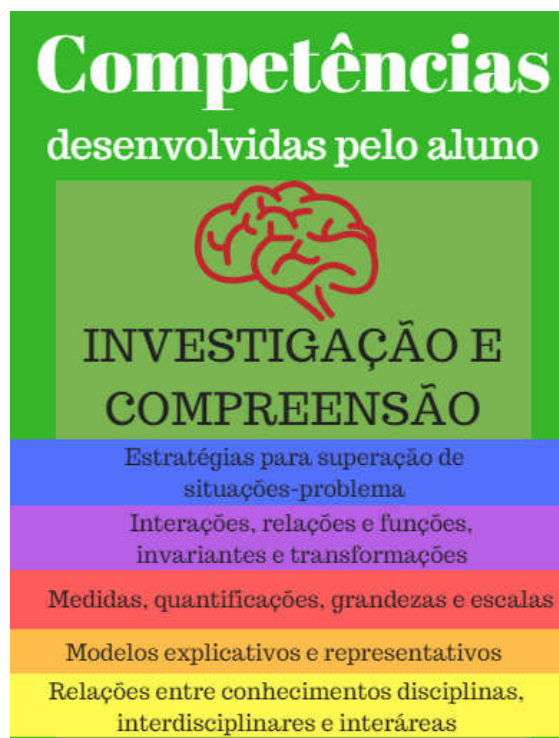
O primeiro grupo de competências discutidas por Brasil (2000; 2002), apresentado na figura 13, compreende a primeira competência que o aluno, durante sua escolarização deverá aprender para que seja aplicado para a vida: Expressão e Comunicação, que define as temáticas essenciais para o sucesso no processo de desenvolvimento desta. Os alunos deverão alcançar os objetivos pertinentes em cada temática, para então, completar o ciclo de aquisição da primeira competência.

O fato é que essa primeira área se destaca por passear pelas outras competências em forma de linguagem, como prioridade para que o aluno desenvolva as inúmeras relações de interação, na forma de expressão dos sentimentos, pensamentos, levando-o a dar representatividade ao mundo que o cerca. Outro ponto a considerar dessa competência é a de se configurar como necessidade básica para que o aluno possa, concomitantemente, avançar nas demais áreas do conhecimento e no desenvolvimento e aprendizagem e, não obstante, continuar aprendendo ao longo da vida.

Desta forma, quando o aluno amplia a capacidade de comunicação, ele cria possibilidades para que a forma de interação com o mundo estabeleça mecanismos de reconfiguração da sua

realidade. Ao desenvolver essa primeira competência, o aluno atingirá todos os objetivos propostos pela área e em Biologia, podendo constituir formas críticas de produzir conhecimento científico, e usá-lo para a vida. Por outro lado, fica bem claro que o que foi proposto com a primeira competência foi orientar o professor para que ele faça um trabalho integrado na sua própria área e nas demais, convergindo para a formação do aluno articulador e crítico com sua realidade.

Figura 14 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Investigação e compreensão



Fonte: Adaptado de Brasil, (2000; 2002).

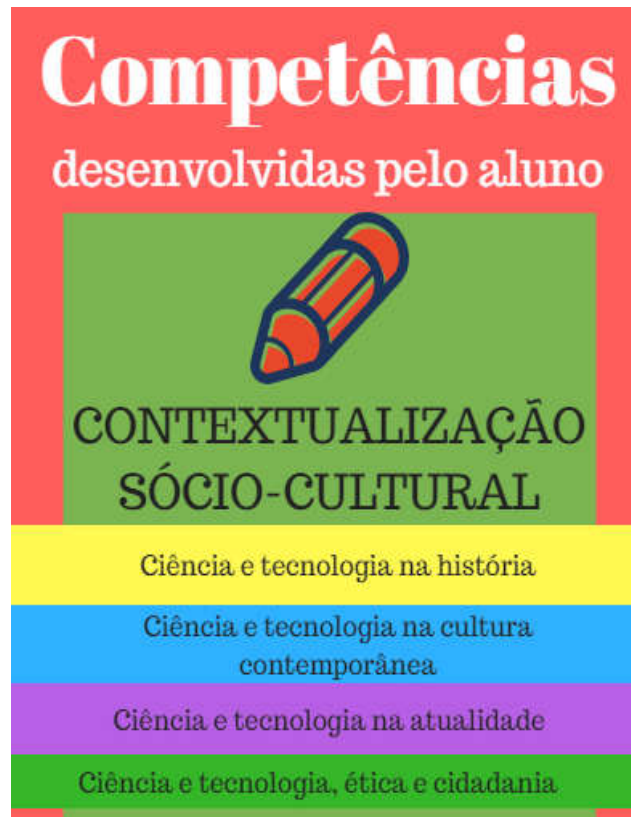
Em linhas gerais, a competência apresentada na figura 14 está diretamente relacionada com a compreensão dos processos naturais. A investigação e compreensão compreendem a articulação e observação que o aluno deverá fazer na busca pela interpretação e resolutividade das situações diárias.

Ao considerarmos os objetivos propostos por essa competência, observamos que o aluno deverá incidir acerca das situações-problema, bem como, no entendimento do conhecimento científico, como também, veicular as várias teorias dentro das ciências. Sobre essa temática Giordan (1999) conceitua que a investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que

pensam em ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

Estas inferências tomam uma dimensão bastante particular quando o ensino requer a investigação como fundamental, para resolução de problemas, sobretudo, pela aproximação da teoria com a prática, como uma desconstrução da linearidade e desfragmentação dos conteúdos estudados na área de Biologia. Cabe ressaltar a importância dessa competência para a construção de procedimentos de investigação, nos quais está à base da construção de qualquer conhecimento.

Figura 15 – Competências a serem desenvolvidas pelo aluno no campo da Contextualização sócio-cultural



Fonte: Adaptado de Brasil, (2000; 2002).

É importante destacar, que os aspectos e reflexões sobre as competências que preparação o aluno para todas as demandas, em um currículo, voltam-se para a formação social, além de conhecimentos conceituais, ou seja, exige condições efetivas de aprendizagem. Nesse sentido é que o último conjunto de competências: Contextualização Socio-cultural, figura 15, permite que entendamos que a contextualização, deve permitir que o currículo seja dinâmico.

Através desse feito, torna-se possível relacionar as disciplinas com o cotidiano do aluno e com a Biologia, em associações bastante eficientes, isso se levamos em consideração a divulgação científica e a forma como ela entra para a realidade do aluno (características que formam o ambiente local e regional).

De posse dessas competências (BRASIL, 2000; 2002) torna-se evidente que uma das principais contribuições está diretamente ligada à necessidade de ampliação dos objetivos que a escola precisa traçar para garantir ao aluno acesso ao conhecimento, e assim, valorizar ainda mais a forma como esses alunos aprendem e não apenas a apropriação dos conteúdos escolares.

De acordo com Ricardo e Zyberstajn (2007), uma maneira de valorizar a forma como os alunos aprendem, seria a articulação de todas as competências, de forma a garantir o aprendizado significativo para o aluno, por meio do desenvolvimento integrado, ou seja, as disciplinas se desenvolvendo em conjunto. Cada conjunto de competências abarca, em si, um desenvolvimento de habilidades próprias o que promove melhor adequação do currículo, em conformidade com as necessidades de cada realidade.

Em linhas gerais, percebe-se que a distribuição dessas competências, como peças fundamentais do currículo, se destaca através da percepção e necessidade de cada espaço escolar. Segundo Brasil (2002, p. 40) “a distribuição dessas competências ao longo dos anos de escolarização do ensino médio e a decisão sobre a melhor maneira de desenvolvê-las são responsabilidades dos sistemas de ensino e principalmente de cada escola”.

Dessa forma, torna-se importante conhecer a realidade de cada escola, à medida que cada espaço exprime características próprias. Entretanto, o comprometimento pelo ensino de Biologia, e das outras disciplinas, precisa estar coerente com as competências assinaladas, como forma de permitir que o processo de ensino e aprendizagem torne-se prazeroso, satisfatório, dinâmico e atualizado.

As próximas seções (metodologia, resultados e discussão) permitirão entendermos melhor como este estudo permitiu um olhar diferenciado sobre o ensino de Biologia e a inserção de possibilidades como forma de encurtar as distâncias entre a forma que o professor ensina e de como o aluno aprende.

5 METODOLOGIA

No início deste estudo, foi investigada a ocorrência da infografia nas edições da Revista Superinteressante e, a partir daí, atentou-se para o reconhecimento dos infográficos que estão diretamente relacionados, de algum modo, à área da Biologia, considerando-os como material potencialmente útil no ensino. Diante disso, foi realizado um recorte temporal que considerou todas as edições dos anos de 2015 e 2016 da respectiva revista, fazendo-se uma associação com a Análise de Conteúdo (AC) de acordo com Laurence Bardin (2016).

A aquisição das revistas utilizadas nas pesquisas foi possível através de buscas, em alfarrábios, doações de alunos, em outras fontes escritas e em acervo online, dispostas em: <<http://www.sobaixar.net/>>.

As reflexões feitas nos capítulos anteriores possibilitaram o reconhecimento da importância da infografia, como veículo de informação. E no campo da educação, isso se destaca como uma forte tendência, tendo em vista o tipo de informação que está sendo disseminada pelos meios de comunicação de massa, como é o caso da revista escolhida para estabelecer o escopo desta pesquisa. Dessa forma, durante o decorrer da pesquisa, procurou-se responder à pergunta que a respeito do problema central da pesquisa: **Como a infografia gera possibilidades para o Ensino de Biologia?**

A partir das questões a que nos referimos, foi elaborado um questionário, com o fim de subsidiar reflexões capazes de conduzir respostas aos questionamentos já referidos. As perguntas constantes neste questionário foram:

- **Em quantas revistas da Superinteressante foram encontrados infográficos?**
- **Quantos infográficos estão ligados aos conteúdos propostos pelo currículo do Ensino Médio de Biologia?**
- **Como é feita a descrição dos conteúdos?**
- **Qual a importância em atribuir esse tipo de material paradidático para o ensino de Biologia?**

Respondidas as questões ora elencadas, foi possível obter subsídios capazes de conduzir a respostas importantes sobre o objeto pesquisado.

5.1 A revista

Superinteressante é uma revista brasileira disseminadora de curiosidades de cunho cultural e científico, publicada mensalmente pela Editora Abril, desde setembro de 1987. Possui identificador International Standard Serial Number (*ISSN*), para as edições normais, código este que identifica o título de uma publicação seriada durante todo o seu ciclo de existência, e International Standard Book Number (*ISBN*), para as edições especiais. A revista conta com dois tipos de publicação: edições temáticas mensais, que abordam diversos assuntos, formando um catálogo de reportagens; e edições-dossiês, que exploram criteriosamente um determinado assunto, a cada edição. Neste último tipo, o texto do periódico se apropria da profundidade de um livro com a leveza temática de uma revista. No mercado editorial brasileiro o título – tipo de revista – é o único voltado para um público que quer se manter informado dos principais acontecimentos sociais em destaque.

Figura 16 – Sessões da Revista Superinteressante



Fonte: Dados da pesquisa.

A revista Superinteressante possui um variado número de seções (figura 16), que apresentam chamadas e matérias que compõem o acervo informacional a cada edição. As sessões possibilitam uma melhor organização do acervo de informações da revista, e contribui para que o entendimento do leitor possa ser explorado sistematicamente. Tais seções são a representação

editorial dos assuntos abordados, em cada ponto. A nuvem de palavras contida na figura acima apresenta todas as sessões atuais da revista e cada parte que integra o acervo informacional das edições contempla uma perspectiva que traduz essa dinâmica. Por exemplo, a sessão Supernova é composta pelas notícias mais recentes, veiculadas pela ciência; e a sessão Zoom exibe uma coletânea de imagens que se relaciona com um determinado tema.

Assim, o recorte inicial que se faz da revista, aponta-nos para o reconhecimento dos conteúdos apresentados por ela, e contribuiu para análise empregada neste estudo.

5.2 O método empregado

A sequência para a realização e estruturação da pesquisa obedeceu aos critérios abordados por Bardin (2016) e se concentra em três fases centrais: (I) Organização da Análise; (II) A codificação e (III) Categorização. Estas fases são descritas em um mapa conceitual que apresentaremos mais adiante.

Para aplicar a Análise de Conteúdo que, nas perspectivas de Bardin (1979, p. 9), se destaca como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento e que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”, foi construído um *corpus* mediante a reunião das edições mensais da Revista Superinteressante, durante dois anos e reunião dos infográficos nelas presentes.

De acordo com Bardin (1979), há quase um século nos Estados Unidos, a análise de conteúdo situa-se como um instrumento de investigação no campo das comunicações das Ciências Sociais inferindo sob a ótica do crescimento progressivo qualitativo e quantitativo dos estudos empíricos.

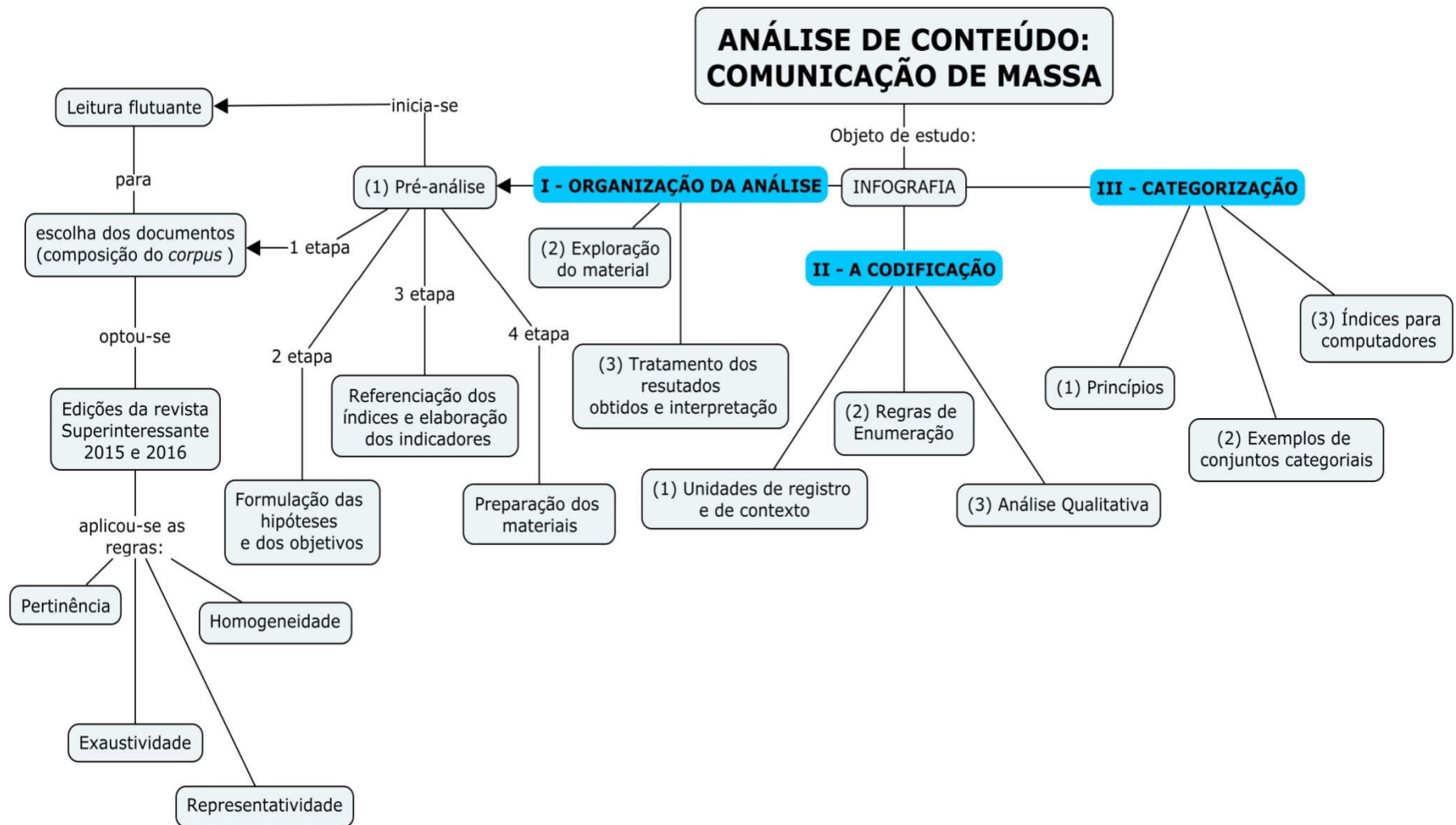
O emprego da análise de conteúdo se justifica pela necessidade de iniciar uma investigação a partir de quando todos os métodos tradicionais já utilizados foram esgotados e tornam-se obsoletos para o campo da pesquisa. O mecanismo que estreita as relações entre a Análise de conteúdo e a comunicação, justifica-se pelo fato desse método incidir positivamente em dados que correlatam uma ligação estreita com o material jornalístico, discursos políticos romances, cartas, relatórios oficiais e publicidades, entre outros.

Além dessas vantagens, a Análise de Conteúdo promove um tratamento de dados através de abordagens diferenciadas: qualitativas e quantitativas. Bardin (1979) e Santos (2011) explicam

que, no campo qualitativo, a AC propõe investigar a ocorrência de eventos, ou a não ocorrência das características de um dado fragmento. Dessa forma, as inferências a que este estudo se propôs, levou em consideração a abordagem qualitativa, para a investigação das características do conteúdo abordado, nos discursos dos infográficos verificados na revista

A aplicação desta abordagem foi explorada nas sessões posteriores do estudo, como forma de gerar encaminhamentos para análise dos infográficos encontrados nas revistas que compuseram o objeto de estudo da pesquisa. O processo de verificação que foi realizado por meio da abordagem com a AC (figura 17) possibilitou o entendimento da constituição e disposição da infografia, como geradora de possibilidades para o ensino de Biologia, com base no enredo dos temas abordados nas edições.

Figura 17 – Mapa conceitual das etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Adaptado de Bardin (2016).

5.3 Organização da análise

5.3.1 Pré-análise

Na primeira fase, têm-se uma sucessão de etapas para atingir a Pré-análise. Bardin (1979) compreende que essa Pré-análise permeia a Análise de Conteúdo, enquanto método de investigação, a qual se faz concomitante ao processo da leitura flutuante que é definida pela autora como sendo “a primeira atividade que consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações”. A leitura flutuante torna-se mais concisa e precisa, à medida que o pesquisador vai reconhecendo no material a aplicação das “hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas sobre materiais análogos (1978, p.96)”.

Esta primeira fase foi crucial para inferir acerca da escolha e composição dos materiais do *corpus* da pesquisa, pois como assinala Bardin (1979, p. 96), o *corpus* “é o conjunto de documentos tido em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. Sendo assim, de acordo com o recorte temporal realizado para os anos de 2015 e 2016, foram consideradas as edições da Revista Superinteressante, mais as edições especiais, totalizando 27 títulos utilizados para realizar a “leitura flutuante” obedecendo à sequência lógica apresentada inicialmente no mapa conceitual. Cabe ressaltar que a escolha do período apresentado corresponde à disponibilidade de revistas publicadas, sobretudo, pela adequação dos títulos encontrados.

Essa fase se estabeleceu a partir do primeiro contato com o material a ser analisado, quando foi possível conhecer que tipo de conteúdo seria analisado e quais as primeiras expectativas em relação à amostra do estudo.

5.3.2 Aplicando-se as regras e explorando o material

As obras foram obtidas de acordo com as regras que Bardin (1979) classifica, ou seja: **exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência**. Cada regra contribuiu para potencializar, agrupar e estabelecer o referido *corpus*. Para tanto, Câmara (2013), com base nas perspectivas de Bardin, afirma que é preciso obedecer à regra da exaustividade. Câmara (2013) explica que é preciso existir a necessidade de esgotamento da totalidade da

comunicação no levantamento das informações, sem omissão de nenhuma natureza. Ainda sobre essa regra, Bardin (1979, p.97) afirma que na exaustividade é necessário que tenhamos todos os elementos que compõem o *corpus*: “Por outras palavras não se pode deixar de fora qualquer um dos elementos por esta ou por aquela razão (dificuldade de acesso, impressão de não interesse) que possa ser justificável no plano do rigor”.

A aplicação da regra da exaustividade ao referido estudo torna-se discutível, uma vez que, todos os esforços foram cumpridos para adquirir as respectivas edições. Cabe salientar que a disponibilidade de exemplares avulsos não costuma estar à disposição após muito tempo da sua data de publicação, tendo em vista que muitos exemplares são deteriorados com o tempo, fato que impossibilitou reunir todos os já publicados. A busca por lojas especializadas em vendas de títulos usados, acervo online e até mesmo doações de pessoas próximas, foram responsáveis para que esta regra fosse explorada de maneira a não deixar de fora quaisquer exemplares que estivessem ao alcance da pesquisa. Outra situação que merece destaque, no ato da aplicação desta regra, diz respeito à indisponibilidade dos exemplares, pelas editoras. Durante o levantamento, a Editora Abril foi contactada, e alegou que não havia edições disponíveis em estoque, para fornecer à pesquisa.

A regra da representatividade, também aplicada nesta pesquisa, mostrou-se efetiva, visto que utilizamos cerca de 27 exemplares da revista selecionada Bardin (2016, p.127) discute sobre essa regra quando diz que “a análise pode efetuar-se numa amostra desde que o material a isso se preste” que “A amostragem diz-se rigorosa, se a amostra for uma parte representativa do universo inicial”. Em linhas gerais, a aquisição das obras conseguiu representar uma amostragem fiel para o estudo, dando-lhe rigor e representatividade do seu universo.

A composição da amostragem também se baseou em outra regra que é a homogeneidade. Isso porque, segundo Bardin (1979, p. 98), todos os documentos que estão em domínio do pesquisador devem obedecer a valiosos critérios de escolha, evitando, dessa forma, o que ela chama de “demasiada singularidade fora dos critérios de escolha”. Essa regra como lembram Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014, p. 16) é a “clara separação entre os temas a serem trabalhados”. Portanto, procurou-se atentar para os aspectos iniciais estabelecidos na aquisição das revistas, como forma de manter o teor homogêneo durante o processo de escolha. Assim, a construção do *corpus* levou em conta os anos de 2015 e 2016 edições mais recentes; o público-alvo da revista, adolescente e adulto; o teor da informação processado nas edições – conteúdos culturais, científicos e de curiosidade; e a presença da

disciplina Biologia, na disposição dos infográficos, muitas vezes, para divulgação de conceitos dessa disciplina.

A última regra descrita, e não menos importante é a regra da pertinência, por meio da qual esta pesquisa permitiu, através da análise das revistas, observar a existência do objeto de estudo proposto inicialmente. As edições contemplam elementos de suma importância e necessários para o fornecimento de informações durante a análise, como é o caso da infografia, visando responder os questionamentos propostos no escopo da pesquisa. Nessa ótica, Bardin (1979, p. 98) admite que essa regra consiste em que “os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise”.

Ao estabelecer um primeiro contato com o *corpus* escolhido, analisando-o e conhecendo-o, observou-se a importância de determinar um norte para a pesquisa. Dessa forma, a realização da preparação do material através de metodologias convencionais-manuais, no momento em que foram examinadas as revistas, uma a uma, minuciosamente, bem como, a ocorrência de infográficos, no seu formato digital. Posteriormente, ocorreu a exploração desses materiais com o auxílio de *hardwarese softwares e suporte online*⁸

A meticulosa preparação e exploração do material propiciaram o tratamento, interpretação e concepção de resultados brutos, pelos quais a pesquisa foi guiada. A catalogação de todas as revistas adquiridas resultou na separação e classificação de cada exemplar, com o intuito de compreender melhor como estão organizadas, e qual caminho a ser percorrido.

5.4 Codificando e revertendo os dados em unidades de análise

A análise da relação existente entre a interação da infografia com o ensino de Biologia teve sua iniciação através da codificação que se fez, no arcabouço da amostra escolhida. Tal codificação procurou separar, em primeira instância, as unidades de registro e de contexto, como forma de agregar os dados brutos em unidades, pelas quais, seja permitida ao pesquisador uma melhor descrição das características do seu objeto de estudo. Para Bardin

⁸Para o sequenciamento e exploração do *corpus* deste trabalho, foi necessário o uso de Hardwares: HP Scanner Photosmart C4480 e de softwares, como o Picasa™ 3.9.141; Microsoft Office Word 2010, para digitalizar, melhorar a qualidade. Foi usada uma ferramenta online disponível: https://www.canva.com/pt_br/, para a confecção de algumas imagens em destaque no estudo

(2016, p.133), a codificação “corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto [...]; que por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão; suscetível de esclarecer o analista”.

Para analisar a ocorrência da infografia, presente nas edições da Revista Superinteressante, e codificá-las, foram feitos recortes em nível semântico. Para isso, explica-se a escolha das unidades de registro, que foram definidas por Bardin (1979, p. 104), como, “[...] a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando à categorização e a contagem frequencial”. Dessa forma, a escolha da unidade de registro, base deste estudo, foi determinada a partir da área de Biologia.

A exploração do material utilizado na pesquisa propiciou o relato dos fatos evidenciados e, a partir daí, nos deparamos com o primeiro questionamento, proposto pela pesquisa através da agregação das unidades de registro. As unidades de registro e de contexto aqui escolhidas para essa discursão possibilitarão, mais à frente, uma separação mais precisa da área que queremos trabalhar e responderá aos questionamentos iniciais pertinentes, segundo as afirmações de Bardin (2016), na escolha dessas unidades deve-se atentar para sejam adequadas para atender, de maneira pertinente, aos objetivos propostos pela pesquisa.

Precisamos ter ideia de outras áreas do conhecimento além das que se tem, para que possamos julgar em qual delas a agregação de cada infográfico se dará. Por exemplo, ao saber que minha unidade de registro-base é a Biologia, procuramos identificar, em quais outras áreas os demais infográficos encontrados poderiam ser vinculados, uma vez que, a contagem frequencial será essencial no prosseguimento da pesquisa. Para isso, foram escolhidas algumas áreas, para que se pudesse ter uma dimensão agregada das unidades de registro: **Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias** e outras. A última área elencada foi considerada como área que não teria ligação com as demais, por não ter sido admissível agregar infográficos a ela referentes, como nas outras áreas.

O critério de recorte usado no decorrer desta pesquisa possui um valor semântico na sua significância. Isto quer dizer que, para termos uma detalhada exploração do material estudado, procurou-se dar-lhe significado através da unidade de registro “Biologia” e, posteriormente, de uma expressão que envolve o mesmo contexto como forma de dar sentido.

Quando Bardin (2016) evoca para a Análise de Conteúdo o campo da semântica, ela quer fomentar a ideia de que, quando existe “presença ou frequência de aparição”, do objeto de estudo analisado (*Infográficos*), isso terá uma importante significância para o estudo. A frequência de aparição de infográficos voltados para a área de Biologia foi significativa para a pesquisa.

Ao fazer menção à unidade de registro, fez-se necessário atribuir unidades de contexto para o cenário da análise. Os artefatos disseminadores de comunicação de massa (revista) exigem que se determinem vários critérios de compreensão, para a análise.

A aplicação da análise de conteúdo nesta pesquisa é uma forma de articular e sistematizar os dados colhidos e reduzi-los a informações de caráter universal, tendo em vista o processo de ensino. Ao retomarmos os encaminhamentos do método empregado, precisamos, então, propor regras de enumeração como forma de codificar ainda mais a análise. Para isso, Bardin (2016) infere sobre esse preceito ao elaborarmos para essa proposta uma lista de referência para legitimar o processo.

A listadereferencias é resultado de uma enumeração representacional de todas as áreas do conhecimento, em nível mais específico, visto que, inicialmente, propomos quatro grandes áreas de conhecimento, no entanto, o foco central da análise é a área de Biologia, visto que, a preocupação em analisar os conteúdos dos infográficos, leva-nos a explorar o contingente proposto nos objetivos deste estudo. Com base em inferências seguintes, esta lista de referência será crucial para que possamos responder os dois questionamentos iniciais desta pesquisa, com a ajuda da abordagem qualitativa, para subsidiar os referenciais em relação aos dados e à sua natureza.

5.4.1 Abordagem qualitativa

A leitura do campo de pesquisa a que se propôs esse estudo a fim de implementar o método de Análise de Conteúdo, baseou-se em uma das abordagens descritas por Bardin (2016), que é a do tipo qualitativo. Têm-se, portanto, a representação dos infográficos como objeto de estudo, apresentados nas Revistas Superinteressante correspondentes aos anos de 2015 e 2016. A partir disso, a abordagem qualitativa se insere nesta pesquisa como fator determinante, pois, com base nos resultados obtidos no primeiro contato com o *corpus*, visa compreender a dinâmica dos conceitos abordados nos infográficos, para que possamos inferir sobre as possibilidades desse artefato para o ensino de Biologia.

Para além de uma análise superficial, a pesquisa qualitativa apresenta algumas características fundamentais a esta proposta de investigação. Creswell (2007) elenca, a partir de estudos sequenciais, a funcionalidade interpretativa que a pesquisa qualitativa oferece no ato da análise. No que se refere a esta proposição Wolcott (1994) *apud* Creswell(2007, p. 186) descreve que:

A pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa. Isso significa que o pesquisador faz uma interpretação dos dados. Isso inclui o desenvolvimento da descrição de uma pessoa ou de um cenário, análise de dados para identificar temas ou categorias e, finalmente, fazer uma interpretação ou tirar conclusões sobre seu significado, pessoal e teoricamente, mencionando as lições aprendidas e oferecendo mais perguntas a serem feitas.

Por outro lado, observou-se que a interpretação dos dados expostos na pesquisa suscitou interpretações de cunho pessoal, como lembra Wolcott (1994), o qual corrobora com essa discussão ao dizer que estas interpretações são comumente possíveis, ao passo que, o cenário sociopolítico e histórico específico acarreta inferências pessoais. Nesse caso, a propagação de infográficos nos exemplares das revistas Superinteressante, confere o atual arcabouço liderado pela sociedade, cumprindo, muitas vezes, divulgação da ciência no contexto da aprendizagem.

O caráter qualitativo de uma pesquisa procura responder a questões particulares, e tal raciocínio, segue o mesmo de Wolcott (1994) e de Creswell (2007), na busca para explicar a interpretação dos dados da pesquisa qualitativa. Informa Minayo (2001, p. 22) que esse tipo de pesquisa, busca “compreender-se através de uma diversidade de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”.

Centrado nas significâncias apresentadas pela análise qualitativa dos infográficos, e baseados nas características imagéticas e nas informações contidas nos objetos, o curso da pesquisa atribuiu conexões valiosas para a análise dos infográficos, mediante a apresentação das categorias de variáveis, levantadas para a apreciação da pesquisa.

Ao atentarmos para as abordagens que serão indispensáveis para esse estudo, tomamos como prosseguimento o caminho percorrido nesta pesquisa procurando estabelecer, inicialmente, a aquisição dos infográficos observados nas revistas. Para isso, o reconhecimento de cada infográfico se deu através da tipologia desenhada por Teixeira (2010), na qual ele distingue o infográfico Enciclopédico do Jornalístico, enquanto categorias mais gerais a serem exploradas mais tarde, sobretudo pela produção informacional que o infográfico carrega.

A exploração dessas categorias, durante a pesquisa, se deu em consonância com os estudos desenvolvidos por Teixeira (2010). Discute-se entre vários aspectos, a diferenças de apresentada nas produções infografadas. Nesta direção, tomou-se como base para esta discussão apenas duas categorias mais gerais, tais sejam, a Enciclopédica e a Jornalística, uma vez que, nosso interesse principal é a consolidação desses artefatos para o ensino de Biologia.

Sendo assim, a seção seguinte apresentará os resultados preliminares sobre o estudo e visando, à produção de mais encaminhamentos. Cabe ressaltar que o caminho estabelecido pela pesquisa favoreceu a sua estruturação em etapas, como forma de trabalhar, passo a passo, dentro da análise de conteúdo, o favorecimento da infografia para o ensino. Ao longo das discussões, nos apropriamos de alguns infográficos, para contribuir com a verificação a que se propôs, no início da pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os mecanismos desenvolvidos para a busca ativa de fontes seguras – referências bibliográficas–, e a compilação dos dados e todas as inferências feitas para a construção dos capítulos que marcam a obra, elevaram o *status* da pesquisa, no sentido de permitir que, a partir de agora, no ato da discussão dos resultados, a pesquisa tome sentido próprio e responda às questões levantadas, bem como, ao objetivo proposto inicialmente: verificar a ocorrência do gênero infográfico nas edições das Revistas Superinteressante como material potencialmente útil para o ensino de Biologia.

Para além de uma proposta que limite o acesso à informação e o entendimento das relações que envolvam a apropriação de novos artefatos para o ensino, a pesquisa consolidou-se, através de uma sequência de eventos, que possibilitaram o resgate e a incorporação de estratégias para o ensino de Biologia, traduzindo, por exemplo, a especificidade do trabalho docente, mediante os diversos potenciais instrumentos de informação, que se veicula no contexto social. Os mecanismos de comunicação de massa (Revista Superinteressante) usados nesta pesquisa contribuíram para o estabelecimento lógico das ações que podem ser planejadas pelo professor, bem como para a aplicabilidade de um método que viabilize a pesquisa.

A partir de agora, esta sessão consolida todas as informações trazidas ao longo dos seções anteriores. As informações aqui apresentadas estão vinculadas às reflexões que priorizam o ensino de Biologia, mediante as concepções da Análise Conteúdo servindo de resposta para a situação problema elencada nesta pesquisa: **Como a infografia gera possibilidades para o Ensino de Biologia?**

Os resultados iniciais permitem estabelecermos uma conexão fiel com os posteriores, uma vez que os apontamentos realizados a partir destes primeiros resultados denotam a comprovação e composição do *corpus* do estudo. A tabela a seguir apresenta um panorama geral de todas as revistas Superinteressante, adquiridas para dar fundamento à pesquisa. Nela, encontramos informações importantes para a consolidação das projeções posteriores. Nessa tabela, podem-se observar elementos essenciais, como, quantidade de títulos adquiridos, mês de publicação, ISSN e ISBN, número da edição, ano de publicação, ano da revista, número do exemplar, editora e não menos importante, a presença ou ausência de infográficos.

Em quantas revistas da Superinteressante foram encontrados infográficos?

Inicialmente, realizamos uma enumeração respeitando a ordem cronológica de cada revista.

Figura 18 - Dados catalográficos das Revistas Superinteressante por ano publicação X Presença de infográfico

Nº	REVISTA SUPERINTERESSANTE	MÊS/ PUBLICAÇÃO	ISSN - ISBN	ED.	ANO/ PUBLICAÇÃO	ANO	Nº	PRESENÇA/ INFOGRÁFICO	
								SIM	NÃO
Sp1	Êxodo	Jan.	0104-1789	342	2015	28	1	X	
Sp2	Maomé a face oculta do criador do Islã	Fev.	0104-1789	343	2015	28	2	X	
Sp3	Rio no topo do mundo. Ou à beira do abismo?	Mar.	0104-1789	344	2015	28	3	X	
Sp4	Falta de Sol e a polêmica da Vitamina D	Abr.	0104-1789	345	2015	29	4	X	
Sp5	As raízes da Corrupção	Mai.	0104-1789	346	2015	29	5	X	
Sp6	As matérias mais premiadas	Ed. especial	0104-1789	347	2015	29	6	X	
Sp7	O lado negro do Facebook	Jun.	0104-1789	348	2015	29	7	X	
Sp8	Extremismo evangélico	Set.	0104-1789	351	2015	29	10	X	
Sp9	Cérebro: Manual do proprietário	Nov.	0104-1789	354	2015	29	13	X	
Sp10	Hipnose	Nov.	788536418834	353	2015	DOSSIÊ	-	X	
Sp11	Transforme seu Stress	Dez.	0104-1789	355	2015	29	14	X	
Sp12	Calorias: tudo o que você sabe sobre elas está errado	Jan.	0104-1789	356	2016	30	1	X	
Sp13	Guia super da cerveja: leia sem moderação	Jan.	788569522041	356-A	2016	DOSSIÊ	-	X	
Sp14	O poder do sexto sentido	Fev.	0104-1789	357	2016	30	2	X	
Sp15	A era do terror	Mar.	0104-1789	358	2016	DOSSIÊ	-	X	
Sp16	De onde vem essa Zica?	Abr.	0104-1789	359	2016	30	4	X	
Sp17	Organize sua vida	Mai.	0104-1789	360	2016	30	5	X	
Sp18	As 24 doenças mais raras e estranhas do mundo	Jun.	0104-1789	361	2016	30	6	X	
Sp19	Faça você mesmo	Jun.	788569522195	73-A	2016	DOSSIÊ	-		X
Sp20	O seu segundo cérebro	Jul.	0104-1789	362	2016	30	9	X	
Sp21	Au Au: O que seu cão tem para lhe dizer	Ago	0104-1789	364	2016	30	10	X	
Sp22	Mindfulness: como domar sua mente agora?	Set.	0104-1789	365	2016	30	11	X	
Sp23	21 mitos sobre a ditadura	Set.	788555790928		2016	DOSSIÊ	-	X	
Sp24	Erros da justiça	Out.	0104-1789	366	2016	30	11	X	
Sp25	O lado sombrio dos contos infantis	Nov.	0104-1789	367	2016	30	12	X	
Sp26	Nove segredos da mente	Nov.	0104-1789	368	2016	30	14	X	
Sp27	Gato: um Deus para chamar de seu	Dez.	0104-1789	369	2016	30	14	X	

Fonte: Dados da pesquisa

Isso se deu em relação pelo mês, ISSN, ISBN, edição, ano de publicação, ano do exemplar e o número.

Todas essas variáveis foram essenciais para enumerar e desta forma atribuir as iniciais **(Sp)** de Super – uma referência ao nome da revista, a uma numeração crescente associada a cada exemplar, como observado na figura 18.

No que se refere à quantidade de exemplares, percebe-se que a pesquisa possui um total de 27, dentre eles, edições mensais (as regulares), edições especiais e os dossiês – edição especial que trata de um assunto específico.

Ao considerarmos que mensalmente a editora publica um exemplar regular, logo, teríamos cerca de 24 edições, mais os dossiês, e a edições especiais (as duas últimas, sem frequência definida pela editora). Observamos, na figura 18, que não estão presentes alguns exemplares da revista em análise, pela impossibilidade de adquiri-los. Porém, constatamos que as edições apresentadas subsidiaram de forma coerente e satisfatória a composição do *corpus* da pesquisa, sem que houvesse dano algum na representatividade da amostra.

Outra consideração a ser feita diz respeito à ocorrência de infográficos nas edições apresentadas. Das 27 revistas analisadas entre edições mensais, especiais e dossiês, observamos que 26 revistas continham infográficos, fato que levou a respondermos a primeira questão norteadora do estudo. Vale ressaltar que, a ausência da infografia no exemplar (Sp19) de 2016 (dossiê) de título: Faça você mesmo, não descartou em hipótese alguma e nem inviabilizou a análise da pesquisa, visto que, as demais revistas contribuíram em frequência desejada de infográficos.

Ao analisarmos o conteúdo da revista, para observar sua viabilidade enquanto presença de infográfico constatou-se que a edição aborda inúmeros manuais para resolver problemas diários, como amarrar o cadarço do sapato, descobrir a potência do seu Wifi, fazer churrasco com energia solar, dentre outros. O fato é que a revista não apresentou nenhum artefato infografado para iniciarmos, juntamente com as demais revistas, as análises e inferências, devidas sobre o objetivo proposto.

A ocorrência dos títulos apresentados anteriormente faz referência aos temas que estão ligados ao comportamento, tendências, cultura, saúde e ciência, tecnologia e história, que geram interesse público, permitindo que o leitor, através da sua linguagem simples e atraente tenha acesso à informação. Por exemplo, o exemplar (Sp12), edição 356 de 2016, conforme apresentado na figura 18, aponta para o reconhecimento de um tema bastante recorrente na atualidade: “Calorias”. O título da revista inicia o apelo visual ao leitor a partir de uma

perspectiva atraente sobre o que consumimos na dieta, as calorias e o conhecimento popular sobre os conceitos abordados.

Em geral, o que se pôde analisar perante esse aspecto foi à associação que a equipe editorial faz na apropriação de uma matéria-chave para vincular a capa, de cada edição, muitas vezes, valorizando de alguma forma, matérias-chave que causam curiosidade ao leitor e atribui um valor essencial na discussão dos temas atuais vividos no cotidiano das pessoas.

Os elementos constitutivos da capa das revistas servem como um atrativo ao leitor. Por exemplo, quando analisamos a capa que segue (figura 19), observamos inúmeros aspectos que apontam para uma massiva expressão de informações.

Figura 19 - Capa da Superinteressante. Ed. 359 de abril de 2016.



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante (capa) ed. 359 de 2016.

Em outras palavras, quando se pretende uma conexão inicial entre o leitor e a revista, propõe-se acionar o sentido da visão como objeto pelo qual o leitor assimila facilmente o mundo ao seu redor e compreende implicitamente isso, na leitura que faz a partir do primeiro contato com a capa e também chamar a aproximação através dos assuntos que desencadeiam o interesse público.

A capa apresentada na figura 19 foi escolhida para continuarmos nossa discussão a respeito do título da revista. A (Sp16), edição 359 de 2016 faz parte do acervo escolhido para esta pesquisa e apresenta um título bastante peculiar: De onde vem essa Zica? Percebe-se que toda a “diagramação” gera um “leiaute⁹” dinâmico em sua composição. Os elementos gráficos – cores, posição dos componentes, figuras, chamada das matérias principais e intertextos – estabelecem uma perspectiva bastante peculiar que retoma a ideia da atratividade inicial pela capa, mencionada por Rodrigues (2011) como apresentação da revista, funcionando como o primeiro elemento visual de atração e de julgamento e nessa perspectiva muitas pessoas são levadas a adquirir as revistas por suas capas.

Os elementos verbais e não verbais presentes na capa da revista funcionam para o leitor como uma espécie de mediação para a receptividade e assimilação das informações. Essa afirmação torna-se evidente ao percebermos a combinação realizada no momento em que se unem os dois elementos citados, como forma de promover coerência na justaposição das informações que se pretendeu passar e a dimensão que ela precisou alcançar.

O título empregado na capa da revista da figura 19 por exemplo, faz menção ao cenário vivido no ano de 2016, quando na ocasião instalou-se uma pandemia viral que afetou diretamente a população transformando o cenário da saúde no Brasil. A compreensão que podemos ter da capa, de todos os seus elementos constituintes, principalmente, do título e da situação da Zica no país, faz referência ao que Rodrigues (2011, p. 20) comenta sobre a potencialidade da capa das revistas, segundo o autor:

[...] o título deve ser a primeira informação percebida pelo leitor, e segue para a chamada que evoca a matéria principal. Essas são ferramentas e “armas” dos designers para utilizar na concepção de uma peça gráfica impressa, que pode ser um cartaz, um livro, uma revista, etc. Isso vai sempre depender do público que se quer atingir e a intencionalidade da informação, pois trata-se de criar uma boa composição tipográfica para que a comunicação tenha eficácia.

⁹ Variação linguística de layout (do inglês) que diz respeito a qualquer esboço ou projeto gráfico de um trabalho de arte a ser reproduzido.

Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=leia>> Acesso: 12 abr 2018.

Paralelo a isso, observemos que o título procura fazer associações com o restante dos elementos constituintes, como é o caso da combinação feita com a figura do vetor (artrópode) de transmissão do vírus. Observe que a figura do mosquito, no meio da cidade, está representado pela imponência estabelecida por ele à época quando causou sérios problemas de saúde pública. A dimensão da figura, em relação aos outros elementos da capa, faz surgir a ideia de domínio do vetor e, conseqüentemente, a proliferação do vírus da Zica apontado como responsável pelo surto de microcefalia em fetos.

Concomitante a isso, observamos o subtítulo, da revista: **Como é que de repente uma doença que nunca preocupou ninguém, vira uma pandemia terrível? Afinal o que está acontecendo? O que esperar do futuro?** O alerta emitido por esse intertexto faz sugerir uma preocupação maior no meio social, uma vez que a população estava enfrentando um mosquito já conhecido pelo povo, mas que agora estaria causando danos maiores. Os questionamentos observados no intertexto acabam sugerindo a responsabilização da opinião pública sobre a real situação do mosquito, da zica e da microcefalia.

Da mesma forma, as edições das revistas que compuseram o *corpus* valorizam, em seus títulos chamadas de destaque para que se conquiste o público. Muitas vezes, mediante a situação de saúde do país, como vimos na (Sp16), na (Sp5), que fala de como a corrupção está presente nacionalmente e mundialmente, também de outros assuntos bem curiosos, vistos no exemplar (Sp18), edição 361 de 2016 que faz menção as 24 doenças mais raras e estranhas do mundo.

A intencionalidade da titularidade das capas desses meios de comunicação de massa explora mecanismos eficazes na divulgação da informação em formato de notícia. É claro que, por trás dessa intencionalidade, existem fatores de cunho lucrativo, porém, o que se pretende aqui é analisar a apropriação da notícia, mediante diversos fenômenos capazes de ajudar na prática docente.

Em linhas gerais, a união intencional de todos esses elementos favorece a apreciação do leitor pela capa, promovendo curiosidade e despertando interesse pelo conteúdo da revista. Segundo Braz (2012, p. 4) “o primeiro contato do leitor com uma revista acontece por meio da capa. Ela é um instrumento de valorização do conteúdo impresso, buscando conquistar o público e fazer com que eles consumam a revista”.

6.1 A lista de referência e as áreas do conhecimento

A aplicabilidade de um método em uma determinada pesquisa faz com que existam parâmetros indispensáveis para a análise. Partindo desse pressuposto e para responder aos próximos questionamentos da pesquisa, foi elaborada uma lista de referência para servir de unidades de registro e de contexto, mediante a análise da infografia, presente nas revistas, através da indicação das tabelas a seguir.

Bardin (2016) infere sobre esse preceito ao elaborarmos para essa proposta uma lista de referência para legitimar o processo:

Figura 20 - Lista das Unidades de Registro e de contexto

Áreas do conhecimento
(a) Biologia
(b) Física
(c) Química
(d) Língua portuguesa
(e) Artes
(f) Literatura
(g) Língua Estrangeira Moderna Inglês
(h) História
(i) Geografia
(j) Sociologia
(k) Filosofia
(l) Matemática
(m) outras áreas

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas revistas analisadas, foi observada a amplitude das áreas do conhecimento o que sugeriu a construção das unidades de registro e de contexto e a estruturação da lista de referências cima (figura 20). A observação dos infográficos contidos nas revistas levou em consideração que os componentes estavam em estrita afinidade, com todas as áreas escolhidas. Por outras palavras, para montar a referida lista, foi necessário o reconhecimento de cada infográfico através dos conceitos abordados em cada um.

Um infográfico apropriado para explicar bem essa agregação das áreas é o da (Sp16), edição 359 de 2016. Com o conhecimento mínimo de cada área foi possível inferir sobre a qual ele pertencia. O infográfico traz elementos essenciais que podem ser vinculados a diversas áreas, porém a maior parte deles explora conceitos bastante usados na Biologia.

A análise realizada para a composição das unidades de registro deste estudo seguiu a observação dos inúmeros componentes presentes nas infografias. Com os elementos constitutivos conseguimos traçar um perfil da área em que ele se encaixava e assim manter,

dentro da pesquisa, a construção de uma lista de referência em um padrão que pudesse legitimar cada área e valorizasse cada elemento e cada informação contida em todos os infográficos encontrados, como podemos ver na figura 21 abaixo.

Figura 21 – Infográfico apresentando conceitos sobre saúde, agrotóxicos e alimentação



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 359 de 2016, p.38,39.

A figura 21, inicialmente, poderia ser alocada em uma ou mais áreas das que foram disponibilizadas na figura 20. Porém, existem elementos constituintes que possibilitaram sua categorização na área de Biologia, como é o caso do seu título: Feira Tóxica, no qual traz uma reflexão sobre a comercialização de produtos que porventura possuem mais defensivos agrícolas. As imagens, também, consistem em um elemento bastante peculiar, durante o julgamento, pois incidem sobre a associação do alimento e a saúde e em outros conceitos tanto da Biologia como da Botânica.

Os intertextos do infográfico apresentados na figura 21, também possui informações sobre a utilidade e quantidade de agentes nocivos para o ser humano e estabelece medidas que ajudarão a diminuir a concentração desses produtos. Quando observamos esse infográfico, percebemos que os intertextos conversam com algumas cores. Cada cor é uma forma de atentar para a gravidade de cada alimento e sua participação na “Feira tóxica”.

De modo geral nesse infográfico aparece a Biologia aplicada em diversas situações, desde o uso de agrotóxicos até a utilização de outras matérias relacionadas com alimentação saudável, saúde, medidas de higiene, conhecimento sobre Botânica e morfologia dos frutos, dentre outros.

O fato é que a agregação desses infográficos foi estabelecida através da examinação de todos eles e ainda de outras características que pudessem tornar o julgamento para qual área ele deveria estar seja, na Biologia, Química, Física, História, etc. Em resposta a escolha das áreas, procurou-se referenciá-las, associando-as aos marcadores **(a)**, **(b)**, **(c)**, **(d)**, **(e)**, **(f)**, **(g)**, **(h)**, **(i)**, **(j)**, **(k)**, **(l)**, **(m)**, como forma de facilitar o reconhecimento na discussão das áreas propostas

Desde a reforma da educação, o Ensino Médio teve seu currículo reestruturado e conforme assinala Brasil (2000, p.7) “propôs-se, numa primeira abordagem, a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização”.

Nessa perspectiva, a reorganização curricular em áreas do conhecimento, conforme salienta Brasil (2000) não desconsidera ou automaticamente esvazia os conteúdos, mas a partir dela, existe uma seleção e integração de todos os conteúdos válidos que efetivarão o desenvolvimento pessoal e social do sujeito. Fica estabelecido quatro grandes áreas, pelas quais se interligam pela afinidade e pelo desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

A valorização dessas áreas para essa pesquisa culminou na separação e consolidação da tabela a seguir, que subsidia a separação da presença ou ausência de infográficos, nas edições das revistas Superinteressante, conforme é apresentado na figura seguinte:

Figura 22 - Edições das revistas X Infográficos X Áreas de conhecimento

Nº	TÍTULO DA REVISTA	LISTA DE REFERÊNCIA													
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	
Sp1	Êxodo	P	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	P	NP	NP	P
Sp2	Maomé a face oculta do criador do Islã	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Sp3	Rio no topo do mundo. Ou à beira do abismo?	P	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp4	Falta de Sol e a polêmica da Vitamina D	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp5	As raízes da Corrupção	P	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp6	As matérias mais premiadas	P	P	P	NP	NP	NP	NP	P	NP	P	NP	NP	NP	
Sp7	O lado negro do Facebook	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	NP	P	
Sp8	Extremismo evangélico	P	P	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp9	Cérebro: Manual do proprietário	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp10	Hipnose	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp11	Transforme seu Stress	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	
Sp12	Calorias: tudo o que você sabe sobre elas está errado	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp13	Guia super da cerveja: leia sem moderação	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp14	O poder do sexto sentido	NP	P	P	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	P	
Sp15	A era do terror	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	
Sp16	De onde vem essa Zica?	P	NP	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	
Sp17	Organize sua vida	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	P	P	NP	NP	P	
Sp18	As 24 doenças mais raras e estranhas do mundo	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp19	Faça você mesmo	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp20	O seu segundo cérebro	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	P	NP	NP	P	
Sp21	Au Au: O que seu cão tem para lhe dizer	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp22	Mindfulness: como domar sua mente agora?	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp23	21 mitos sobre a ditadura	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	NP	NP	NP	
Sp24	Erros da justiça	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	P	
Sp25	O lado sombrio dos contos infantis	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	
Sp26	Nove segredos da mente	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	P	NP	NP	
Sp27	Gato: um Deus para chamar de seu	P	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	

Fonte: Dados da pesquisa. LEGENDA: P = Possui; NP = Não Possui.

Observamos que durante a leitura da figura 22 percebe-se a aparição da maioria das áreas catalogadas na figura 20. As únicas áreas que não contemplaram infografias foram: (d) Língua portuguesa; (e) Artes; (f) Literatura; (g) Língua Estrangeira Moderna Inglês e (l) Matemática. Logo, isso implica reconhecer, através das informações da figura anterior, a disponibilidade de infográficos para a área de Biologia.

Pensando nessa disponibilidade, objetivou-se a realização de uma análise quantitativa inicial para que pudéssemos compor as categorias e subcategorias e, posteriormente, refletir sobre as questões relacionadas à observação dos conteúdos de cada infográfico. Para isso, levou-se em consideração duas regras de enumeração inerentes a Análise de conteúdo: a **presença ou ausência** conforme a lista de referência e a **frequência de aparição** de infográficos, nas edições das Revistas Superinteressante, de acordo com as orientações de Bardin (2016).

Em linhas gerais, a presença ou ausência de infográficos nas edições das revistas escolhidas sofreram inferências a partir das três categorias escolhidas e apresentadas a seguir:

- (A) Revistas que ocorreram infográficos na área de Biologia;
- (B) Revistas que não ocorreram infográficos de Biologia;
- (C) Revistas que não ocorreram infográficos de nenhuma área abordada.

Figura 23 – Presença de Infográficos nas Revistas Superinteressante X Biologia X Categorias

QTD	CATEGORIAS		
	A	B	C
01	Êxodo	Hipnose	Faça você mesmo
02	Maomé a face oculta do criador do Islã	O poder do sexto sentido	
03	Rio no topo do mundo. Ou à beira do abismo?	A era do terror	
04	Falta de Sol e a polêmica da Vitamina D	21 mitos sobre a ditadura	
05	As raízes da Corrupção		
06	As matérias mais premiadas		
07	O lado negro do Facebook		
08	Extremismo evangélico		
09	Cérebro: Manual do proprietário		
10	Transforme seu Stress		
11	Calorias: tudo o que você sabe sobre elas está errado		
12	Guia super da cerveja: leia sem moderação		
13	De onde vem essa Zica?		
14	Organize sua vida		

15	As 24 doenças mais raras e estranhas do mundo		
16	O seu segundo cérebro		
17	Au Au: O que seu cão tem para lhe dizer		
18	Mindfulness: como domar sua mente agora?		
19	Erros da justiça		
20	O lado sombrio dos contos infantis		
21	Nove segredos da mente		
22	Gato: um Deus para chamar de seu		
TOTAL RSC: 22		TOTAL RSC: 4	TOTAL RSC: 1

Fonte: Dados da pesquisa

As categorias lançadas sob a ótica da lista de referência atribuída ao estudo apresentaram os seguintes rendimentos: total de 22 revistas na categoria “A”; 4 revistas na categoria “B” e, para a categoria “C”, apenas uma revista. De acordo com a figura 23, percebe-se que a quantidade de revistas na categoria “A” com a disponibilidade de infográficos de Biologia sugere ao estudo sustentabilidade para as próximas inferências, sobretudo pela pertinência da área estudada, fato que será mais detalhado posteriormente. Porém, verificou-se a ocorrência de revistas com infográficos de outras áreas agrupadas na categoria “B”, o que sugere além da geração de possibilidades para o ensino de Biologia, a infografia permite a realização de um convite aos professores de outras áreas, para que também tenham acesso a esse artefato.

Inicialmente essas informações promovem uma projeção real do acervo desta pesquisa em relação à área de exploração dos infográficos. O objeto de estudo vincula-se, a partir da existência das 22 revistas que contêm infográficos de Biologia, pelo fato de esses dados iniciais terem se transformado em variáveis passíveis de análise e discussão. Essa ocorrência torna as reflexões sobre a geração de possibilidades da infografia no ensino de Biologia bastante animadoras, uma vez que a disponibilidade de trabalhar com material paradidático, aliando-o a prática docente na dispersão dos conteúdos propostos, propicia uma ampliação na forma de ensinar e de aprender.

Os resultados da convergência de artefatos, como é o caso dos infográficos aqui estudados, com a realidade da sala de aula, tornam-se aliados, frente à dinâmica das transformações sociais que o ensino vem sofrendo, principalmente, com a evolução tecnológica e informacional que a cada dia ganha destaque e reconfigura os processos educativos.

Substancialmente, outro aspecto abordado frente à lista de referência e verificado na figura 22, diz respeito à frequência de aparição dos itens que fazem alusão aos infográficos da área de Biologia e das outras áreas do conhecimento, classificadas em três subcategorias:

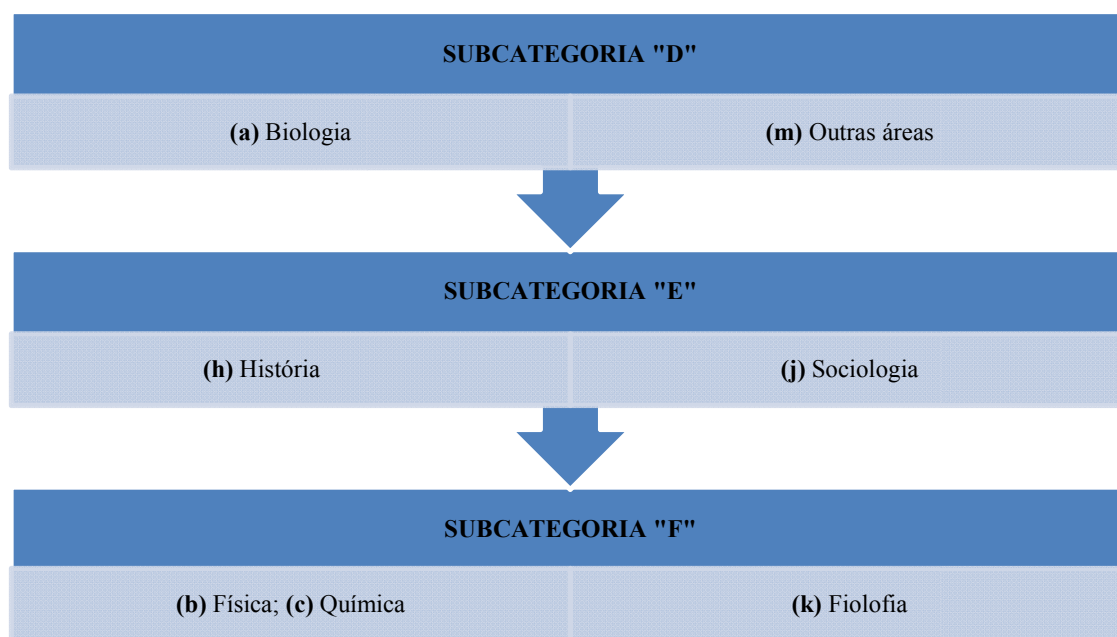
(D) As áreas em que mais ocorreram infográficos;

(E) As áreas que tiveram o número de ocorrências de infográficos iguais ou próxima da igualdade;

(F) As áreas em que menos ocorreram infográficos.

A figura 24, a seguir, permite que se visualize a frequência de infográficos nas Revistas Superinteressante X Biologia X Subcategorias.

Figura 24 - Frequência de infográficos nas Revistas Superinteressante X Biologia X Subcategorias



Fonte: Dados da pesquisa

Em virtude da frequência adquirida com base na figura 24 constatou-se que, para a subcategoria “**D**”, acerca das áreas que mais ocorreram infográficos, os resultados foram: (a) Biologia e (m) outras áreas. Vale ressaltar, que essas “outras áreas” foram definidas pela ausência de compatibilidade dos infográficos em relação às áreas do conhecimento, anteriormente mencionadas por Brasil (2000). A subcategoria “**E**” apresentou duas áreas (h) história e (i) Geografia que tiveram número de infográficos praticamente iguais. A categoria

“F” consolidou as áreas de (b) Física (c) Química (k) Filosofia como áreas que menos ocorreram infográficos.

A forte representação da área de Biologia na frequência analisada se explica nas palavras de Silva e Miorim (2001, p.119) quando este diz que “sabemos que temas que aparecem com maior frequência nas publicações de uma revista refletem o tipo de assunto que é aceito ou que é de interesse do público alvo.” Todo e qualquer tipo de influência que os temas abordados diariamente em grandes veículos de comunicação de massa, como é o caso das revistas, “vai além do simples ato de emitir informações e enriquecer o conhecimento da sociedade. Em alguns casos o interesse por um determinado tema se torna o núcleo desencadeador da escolha profissional do indivíduo” (SILVA e MIORIM, 2000, p.119).

A preocupação pela produção do conhecimento através de elementos que compõem o universo da revista promove nesta pesquisa a observação dos conceitos trabalhados em Biologia no ensino médio; a verificação dos pré-requisitos para o entendimento do material em sua totalidade; e a relação existente entre esses conhecimentos apresentados pela revista e os conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, para as grandes áreas do conhecimento.

Ao estabelecer um contato mais preciso sobre as áreas com as quais aparte editorial da revista se propôs trabalhar e se notou um expressivo contingente de revistas que contemplam a área de Biologia. Verificou-se que a revista em questão atribui um valor a essa área no que se refere à natureza do objeto de estudo para que fosse possível responder ao próximo questionamento: **Quantos infográficos estão ligados aos conteúdos propostos pelo currículo do Ensino Médio de Biologia?**

Paralelo a resposta para essa pergunta, a análise intentou responde-la mediante a associação dos infográficos encontrados nas revistas Superinteressante que observasse uma tipologia que levasse em consideração a construção social dos artefatos apresentados, para que fosse possível entender as nuances que entonam o ato da disseminação da informação.

Vale ressaltar que discutimos em um das seções anteriores a tipologia apresentada por Teixeira (2010): Enciclopédico e Jornalístico do infográfico, consoante a uma série de características inerentes a essa variação conceitual na construção do infográfico. A Figura 24, a seguir, correlaciona todos os infográficos de Biologia, classificando-os com base na tipologia empregada e discutida por Teixeira (2010):

Figura 25 – Infográficos de Biologia X Tipologia

Edições	TÍTULO DO INFOGRÁFICO	Tipologia	
		ENCICLOPÉDICO	JORNALÍSTICO
(Sp1)	1. Mundo já perdeu metade dos animais 2. Isto é chá 3. Isto não é chá 4. Dieta de ontem	1; 2; 3; 4	
(Sp2)	1. Dessalinização da água 2. Feijoada desconstruída 3. Muito além da coluna	1; 2; 3	
(Sp3)	1. Orgasmo	1	
	1. Colmeia fora da caixinha	2; 3; 4	1
(Sp4)	2. The end of the world as we know it 3. O sol na comida 4. Cadê minha água?		
(Sp5)	1. Um implante para remendar a coluna		1
(Sp6)	1. Como o boi vira bife 2. A morte como ela é	1; 2	
(Sp7)	1. 2000 Kcal	1	
(Sp8)	1. Porque o coração bate?	1	
(Sp9)	1. Corvo gênio	1	
(Sp11)	1. Raio X de um raio 2. Quais frutas prendem ou soltam?	1; 2	
(Sp12)	1. Como o vírus ataca o bebê? 2. A verdade sobre as calorias 3. É assim que vamos viver em marte	1; 2; 4	
(Sp13)	1. O pão líquido 2.2. Tragédia no Rio doce	1	2
(Sp16)	1. Em busca do recomeço da vida 2. Science combate 3. Feira tóxica 4. A Zica em foco	1; 3	2; 4
(Sp17)	1. Heave metano 2. Áreas verdes	1;	2
(Sp18)	1. 42 km de tortura	1	
(Sp20)	1. A revolução da floresta 2. Com a faca e mil queijos da mão	1; 2	
(Sp21)	1. Hamburguer de micro-ondas	1	
(Sp22)	1. A biosfera 2	1	
(Sp24)	1. Migrações 2. Mundo do céu	1; 2	
(Sp25)	1. Terra plana 2. Terra produtiva	1; 2	
(Sp26)	1. Vinhos e mais vinhos	1	
(Sp27)	1. Nascido para caçar	1	
TOTAL	42	36	06

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com Teixeira (2010) o infográfico Enciclopédico ou Jornalístico permite o entendimento dos conceitos apresentados. Para que possamos compreender essa relação infográfico-informação-entendimento e qual sua funcionalidade para o ensino de Biologia, antes de tudo, precisamos atentar para os resultados obtidos e catalogados na figura acima (F. 25).

Observemos que dos 42 infográficos apresentados que se ajustaram à área de Biologia, 36 destes estão no grupo dos Enciclopédicos e apenas 6, no grupo dos Jornalísticos. Esse aspecto torna-se relevante, uma vez que a natureza de um infográfico denota sua intencionalidade. Por exemplo, quando estamos falando que a veiculação de um fato é representativa, isto que dizer que as formas de disseminação de informação refletem-se na tipologia empregada, para estruturação do infográfico.

O fato de o número de infográficos enciclopédicos apresentar-se superior aos jornalísticos nas revistas Superinteressante, aponta para um perfil próprio da edição. Com base nesse entendimento, percebemos que o infográfico do tipo Enciclopédico propõe a apresentação de fatos que possuem caráter universal. A ideia genérica sobre a produção de uma peça enciclopédica valoriza as informações como um todo e não a induz uma especificidade, como é vista nas produções de infográficos jornalísticos.

A ampla valorização dos fatos, apresentados nos infográficos enciclopédicos permite visualizarmos, por exemplo, a objetividade do que se pretende demonstrar. Para Teixeira (2010), os infográficos enciclopédicos teriam caráter mais geral, enquanto os jornalísticos estariam mais ligados à apuração jornalística de eventos específicos.

A figura 26 apresentada logo abaixo, é um infográfico pertencente ao acervo da pesquisa. A análise que se pode fazer acerca dessa que se intitula: Nascido para caçar, presente na(Sp27), edição 369 de 2016, vislumbra as características específicas do “gato”. Como podemos notar, não existe uma especificidade, logo, classificamo-nos, como Enciclopédico e está vinculado a uma determinada matéria, servindo de complemento para o texto Teixeira (2010). Isso se justifica porque não se trata de um fato específico ou de uma matéria jornalística ou de um acontecimento, ou ainda de uma reportagem sobre um de uma pessoa famosa, mas o infográfico procura estabelecer uma ideia bastante generalista sobre os gatos que conhecemos hoje.

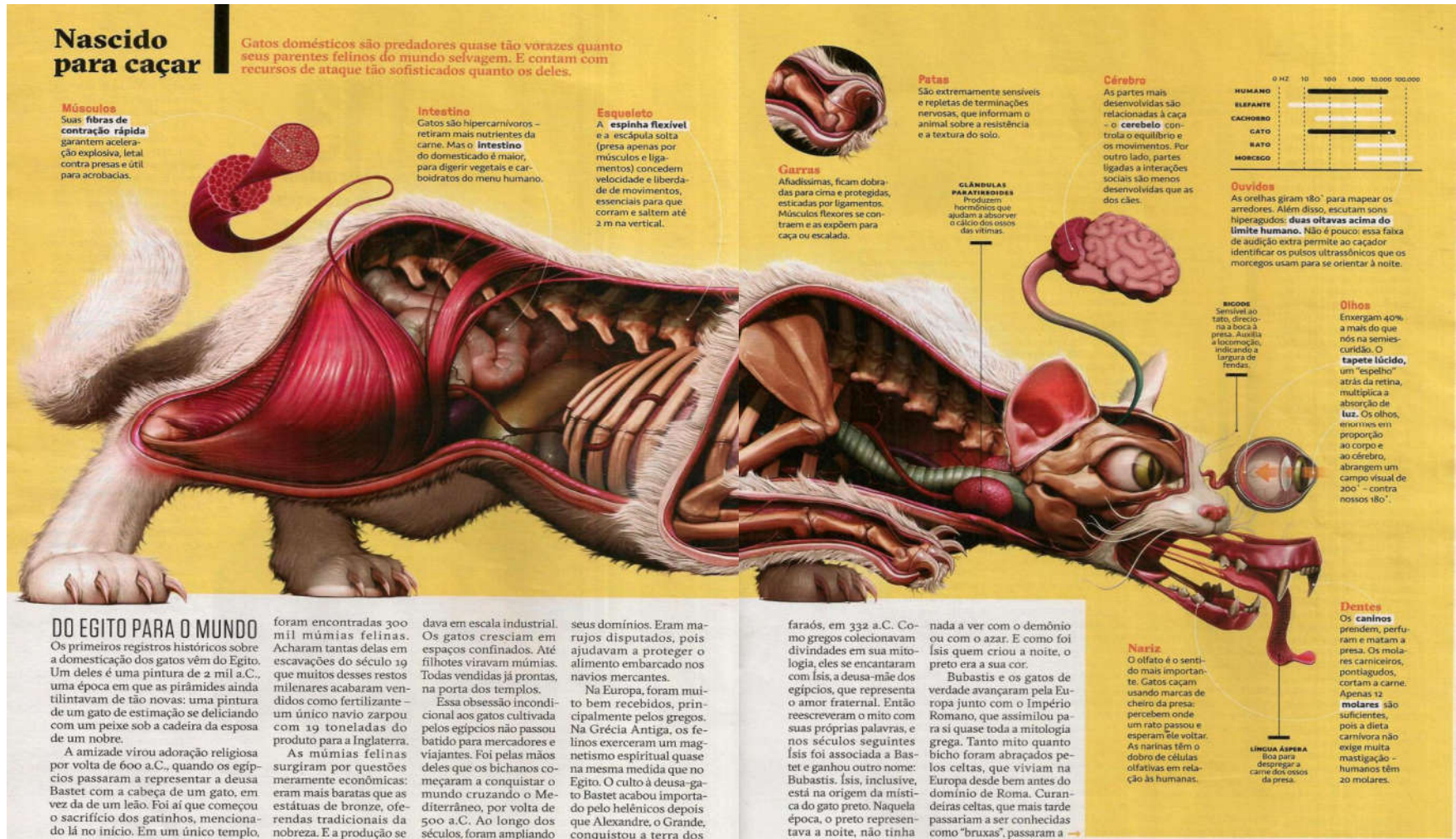
O resgate feito para apresentação das informações no infográfico a seguir nos permite inferir sobre os seus componentes, por meio dos quais, denotam ainda mais a ideia genérica apresentada na matéria. A valorização do título, a descrição do texto de entrada, esclarecendo

as particularidades do “gato doméstico”, e a descrição anatômica das estruturas que permitem a esse animal a habilidade da caça, bem como, a comparação feita para esclarecer a superaudição do animal frente aos demais são fortes indícios da tipologia enciclopédica.

O infográfico em questão abordatambém sobre a destreza dos gatos em relação à caça. Em si tratando do urbano atual inseridos nas casas desde pequenos, ou os que vivem nas ruas por uma questão de sobrevivência, até podem ser mais caçadores do que os domésticos.

As evidências que comprovam a utilidade da infografia em sala de aula, no ensino de Biologia, podem ser encontradas nas palavras de Favaretto (2015, p.7) “uma das razões que tornam os infográficos vantajosos na compreensão dos conteúdos relaciona-se ao processamento das informações, que acontece por duas vias: a verbal e visual”.

Figura 26 – Exemplo de Infográfico do tipo Enciclopédico



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 369 de 2016, p. 38,39.

Observemos que a fala de Favaretto vincula-se à ideia discutida por Mayer (2009) acerca da aprendizagem multimídia, discutida anteriormente. Sobre isso, o autor ainda comenta que, “a aprendizagem ocorre de forma mais eficiente quando textos e imagens são correlacionados” (FAVARETTO, 2015, p.7). A influência que a informação sofre quando utiliza estes dois resulta em um recurso visual atrativo e potencialmente útil para o ensino. Sobre isso, Favaretto (2015, p. 14) preconiza:

Para familiarizar-se com o infográfico, observe-o como um todo, em uma visão geral, e explore sua estrutura. Veja onde estão localizados o título, o texto de introdução, os intertítulos e os textos a eles relacionados, além dos outros elementos que compõe o infográfico: as imagens, as cores os elementos gráfico-visuais, como setas e fios, os textos escritos, os números e os gráficos. Verifique se há elementos em destaque no infográfico, reflita sobre a razão de eles terem sido destacados e se isso vai ser importante ao definir uma sequência de leitura.

Quando Favareto (2015) menciona tais particularidades do infográfico, ele nos convida a explorar a totalidade do recurso. A intenção estabelecida, pelo referido autor, é evidenciar, previamente, elementos que darão sentido ao processo de leitura e entendimento, sobre o assunto abordado. Neste sentido, a intencionalidade do ensino da Biologia, com a utilização da infografia, contempla justamente essas proposições, sobretudo, pela mediação feita pelo professor e pelas suas inferências que serão determinantes no processo de ensino e aprendizagem.

Em referência à tipologia apresentada por Teixeira (2010), esta favorece a compreensão de outro grupo de infográfico encontrado nas revistas Superinteressante, porém em menor número: os jornalísticos. Esse tipo de infografia costuma ser usado pela sua especificidade, pela sua razão de ser. Por outras palavras, o infográfico do tipo jornalístico possui uma configuração estrutural que leva em consideração a apresentação de componentes que possuem um caráter único, diferente dos enciclopédicos que permitem a visualização da informação, de maneira universal.

Em geral, o infográfico jornalístico acompanha alguma matéria jornalística tradicional, como forma de explicar algo que não se repete, como é o fato do acidente com as barragens no Município de Mariana, em 2015; do acidente radiológico com o Césio-137 em Goiânia no ano de 1987; do Impeachment da Presidente Dilma, em 2016; do acidente nuclear, em Chernobil em 1986.

Para exemplificar a propriedade do infográfico jornalístico, tomaremos como base a figura 27, a seguir, intitulada de Tragédia no Rio doce, presente na (Sp13), edição 356-A de 2016. Como se pode observar, o infográfico é um complemento da matéria sobre o acidente

com as barragens em Mariana (MG), Brasil, que culminou com um desequilíbrio ecológico de grandes proporções, nunca visto em no país.

De caráter complementar, o infográfico jornalístico lança informações importantes sobre o fato. À medida que o texto vai narrando todo o enredo, o infográfico tem a função de complementar a notícia, corroborando informações extras: dados estatísticos, elementos de destaque, figuras que remetem ao local, gráficos, simulações, e até um Raio x da barragem.

Figura 27 – Exemplo de Infográfico do tipo Jornalístico



Tudo foi soterrado: povoados, peixes, pessoas. Entenda o que há por trás de toda essa lama.

Reportagem Dorci Castro e Felipe Florenzi Fotos Felipe Florenzi Ilustração Shirô Design Fíbio Pessoa Edição Caetano Almeida

O DIA 5 DE NOVEMBRO despertou estalando no pequeno povoado de Bento Rodrigues, em Mariana, ao sul de Minas Gerais. Naquela manhã, a produtora de geleia de pimenta Keila Vardeli cuidou da horta e do caso pela última vez. No bar que comandava, Sandra Quintão serviu os derradeiros tragos de bebida. Joelma Aparecida pôs à mesa os últimos sanduíches da lanchonete. À tarde, se ouviu um estouro "como se dez aviões tivessem caído". A apenas 20 quilômetros dali, a barragem do Fundão se rompeu. Uma avalançada com 33 mil litros de lama tóxica estava a caminho para eliminar o vilarejo do mapa.

A notícia correu pelos rádios e celulares dos moradores - e pelos gritos de Paula Alves, outra ex-mineradora da região, que circulou de moto avisando sobre o desastre. A enxurrada soterrou pessoas, casas, animais, comércio e plantações. O trágico anúncio ecoou em Gesteira, povoado também destruído, e chegou ao produtor de leite José Hígino Gomes, conhecido como Tio Peleco, alertando sobre a "enchente forte". Ele passou a noite acordado com a família, à espera do desastre. As quatro da manhã, o rio subiu. Levou embora toda a parte baixa da vila e bloqueou com lama as estradas. O copalim desapareceu e a energia elétrica levaria dias para voltar - assim como o caminhão da cooperativa que comprava o leite das vacas de Peleco. A casa dele, que ficava num ponto mais alto, escapou da enxurrada.

A catástrofe era anunciada. Desde 2013, rondava por Bento Rodrigues um burburinho de que algo não andava certo nas barragens da Samarco, mineradora que pertence à brasileira Vale e à anglo-australiana BHP Billiton. A empresa havia acabado de pedir a revalidação da licença para depositar os rejeitos de minério de ferro na represa do Fundão. O Ministério Público, então, escomendou ao Instituto Brasileiro, uma instituição privada de análises ambientais sem fins lucrativos, uma investigação completa sobre as condições do local. O caso era grave: ficou clara a possibilidade de desestabilização e erosão dos rejeitos da barragem, que colocavam em risco a estrutura. O alerta veio com algumas condicionantes à

Samarco. A empresa precisava elaborar um plano de emergência efetivo para a população de Bento Rodrigues, realizar uma análise de ruptura e fazer o monitoramento periódico dos diques e da barragem. Com tantos riscos, o Ministério Público decidiu se abster da votação e, mesmo assim, o Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) aprovou a licença meses depois.

A mineradora afirma ter acatado as decisões e passado a monitorar continuamente as operações, além de reiterar que todas as licenças necessárias à operação estavam válidas e que a barragem havia passado por fiscalização oficial em 2015. Mas, em Bento Rodrigues, a tensão era constante. "A gente insistia para saber o que estava acontecendo,

mas a Samarco falou que era notícia de peão, fofoca", conta Keila. Atualmente, o Ministério Público investiga se houve negligência no monitoramento das barragens e nas operações de manutenção. Já está claro que o plano de emergência tinha falhas: não incluiu detalhes claros sobre como avisar os moradores de Bento Rodrigues caso a barragem se rompesse - algo exigido em decreto pelo Departamento Nacional de Produção Mineral. Não havia sirene ou qualquer sinal de alerta disponível. Aos moradores, restou contar com a sorte e com os gritos de Paula e outros vizinhos.

A corrida do ferro - e a crise
Mariana foi a primeira capital de Minas Gerais. Garantiu esse status após vencer

o dia 5 de novembro a disputa de Mariana. A disputa de Mariana foi a primeira capital de Minas Gerais. Garantiu esse status após vencer

5 DE NOVEMBRO
CHEGADA AO RIO DOCE
A lama pega carona no Rio Gualaco do Norte, chega ao Rio do Carmo e desce em direção ao Rio Doce, soterrando plantas, animais e toda a vida aquática por onde passa.



7 DE NOVEMBRO
TIMÓTEO
O rio Doce pulsa de pedras e troncos até mais próximas à cabeceira do Parque Estadual do Rio Doce, em Timóteo. À esquerda da lama, moradores da linha de MG e da ES retiram pedras do rio.

11 DE NOVEMBRO
GOV. VALADARES
278 MIL
HABITANTES FICAM SEM ÁGUA. Prefeitura decretou estado de calamidade pública. População sai às pressas para comprar e estocar o mínimo que conseguir.

a disputa da cidade que conseguia extrair mais ouro, no século 17, para enviar a Portugal. Desde aquela época, a economia baiana é fortemente dependente de extrair matérias-primas, para exportar. A maior fonte de renda do País vem de commodities como o minério de ferro. Vendemos a matéria-prima a preços baixos para importar trilhões de água, o produto final, por um valor bem mais alto. As raras empresas com condições de custear o caro mercado de exploração refinaram por décadas, nadando numa fonte de riqueza quase inesgotável. Mas, em 2009, a bonança começou a atrair outras empresas. O preço da tonelada de minério de ferro estava em alta no mercado - e, mesmo que a mina não fosse lá tão produtiva, valia a pena explorar. As siderúrgicas Usiminas e Gerdau entraram no jogo e, em 2013, também começaram a vender. A oferta aumentou e os preços caíram, acabando com o oba-oba.

Com a crise econômica, a situação se agravou. Entre 2011 e 2012, o preço da tonelada caiu quase pela metade - de US\$ 187 para US\$ 90 - e o lucro líquido da mineradora encolheu 9%. A desaceleração da economia chinesa, principal compradora de minério, ameaçava derrubar ainda mais os preços nos anos seguintes. Para renovar o crescimento do lucro e se blindar contra a crise global, a empresa se preocupou: investiu R\$ 6,4 bilhões, em 2013, para aumentar a produção em 15% (se os preços caíssem, a produção extra se vendia

compensariam as perdas). Deu certo. No ano seguinte, quando o valor do minério despencou (chegando a US\$ 68 em dezembro de 2014 e a menos de US\$ 50 em novembro de 2015), a Samarco conseguiu um lucro de R\$ 2,8 bilhões (2,7% a mais do que no ano anterior).

Só que esse lucro só foi possível graças a um grande aumento no impacto da exploração - a quantidade de rejeitos lançados na represa aumentou 24% na época. Paralelamente, o investimento em cuidados ambientais (recursos hídricos, emissões atmosféricas, resíduos e rejeitos) foi de R\$ 520 milhões - quase nada perto dos bilhões investidos para aumentar a produção. Nos últimos três anos, os lançamentos aumentaram ainda mais (veja gráfico ao lado). Tanto que a suspeita de geólogos e engenheiros é de que a barragem não tenha suportado a quantidade extra de rejeitos que recebeu. O Ministério Público investiga o aumento de produção como uma das possíveis causas da tragédia.

Além desses excessos, o Fundão ainda recebeu parte dos rejeitos dos minérios extraídos pela Vale na região de Mariana. Quando a tragédia aconteceu, a Samarco executava obras de ampliação para aumentar a capacidade da barragem (veja como funciona no infográfico ao lado). Problemas nessa obra também podem ter causado a ruptura e então sendo investigados. Provavelmente, a carga de rejeitos depositada não teve tempo de secar e a estrutura

não aguentou", explica o geógrafo Kleomenes Laschetski, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Enxurrada de destruição
A avalançada com os rejeitos de minério de ferro não parou no vilarejo de Keila ou na porta de Peleco. A lama aravançou pelo Rio Doce, atravessou os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo até chegar à praia capitada de Regência, onde o rio encontra o mar. Oceano azofa, a lama já se afastou da costa - espalhou-se mais de 90 quilômetros para o Norte, mais de 30 para o Leste e mais de 40 para o Sul. Deixou a já combatida mata ciliar, matou toneladas de peixes e toda a vida aquática por onde passou e interrompeu o fornecimento de água de cidades inteiras.

Quando os rejeitos enlamearam o rio em Governador Valadares, interior de Minas Gerais, seis dias após o rompimento da barragem, a água parou de pingar nas torneiras dos 278 mil habitantes. A previsão inicial era de longos 30 dias se fornecimento, numa cidade onde a temperatura ultrapassa fácil os 30 °C e quase não há vento. A população saiu às pressas em direção às distribuidoras de água e aos supermercados. Os estoques se esgotaram em questão de horas. Restavam, ao fim, apenas os caminhões-pipa e as garrafas entregues pela Samarco em pontos de distribuição. As filas dobravam quarteirões e parte dos moradores atacava e roubava os caminhões de água da mineradora.



RAIO X DA BARRAGEM

Entenda as pressões que o Fundão sofreu com o aumento da produção.

1 800 METROS
2 100 METROS

1 ÁGUA
2 REJEITOS
3 INJEÇÃO DE PORTLAND
4 ALTAMERYT

Apressando o passo

A produção cresceu – e a ampliação da barragem foi acelerada. Quando ela se rompia, duas obras estavam em andamento: uma para substituí-la até 340 m, outra para altá-la aos 150 m. Falou eram as alternativas previstas para 2022, mas a Samarco queria terminar tudo em 2017, cinco anos antes.

Altoamento: fazemos do pior jeito

A maioria das barragens do Brasil tem seus altoamentos à montante, modo mais barato de ampliação que as detacam mais instáveis. Uma opção mais segura é usar o método à jusante, que dá mais firmeza à estrutura.

MONTANTE
Barragem elevada sobre a linha de rejeitos.

JUSANTE
Forma mais segura. Ampliação sobre o pé da barragem.

A produção aumenta, os rejeitos também

Na boa fase de 2009, a Samarco inaugurou uma nova usina para produzir pellets de ferro. Em 2014, os lucros garantiram nova expansão.

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE BARRAS DE FERRO (EM MILHÕES DE TONELADAS)
2009: 23,5
2014: 30,5

AUMENTO NA CARGA DE REJEITOS (EM MILHÕES DE M³)
2014: 32
2015: 35

Fonte: Relatório Anual da Samarco, Relatório de Sustentabilidade da Samarco, Relatório de Meio Ambiente da Samarco.

Quatro dias depois, bem antes do previsto, a água voltou. Polímeros de acácia negra foram lançados nas estações de tratamento. O coagulante orgânico acelera a decantação da lama e agiliza a limpeza. Só que quase ninguém confia na qualidade – as filas em busca de doações continuam longas. Poucos se atrevem a ingerir ou limpar e cozinhar alimentos com a água, embora os laudos apresentados pelos órgãos de abastecimento garantam a potabilidade. As cidades de Baixo Guandu e Colatina, no Espírito Santo, vivem a mesma desconfiança.

A lógica do medo dos moradores é simples: se nem o bagre-africano sobreviveu à lama, um peixe forte e acostumado a rios turvos, imagine o ser humano. Eles desconfiam do marrom que manchou o Rio Doce. “Os rejeitos da mineração de ferro são basicamente sílica, que é areia, e água. O problema é o que a lama revolveu”, observa Fabiano Sá, especialista em geoquímica ambiental. A marca da mineração de ouro na região, que data lá do século 17, deixou rastros de mercúrio no fundo do rio, que provavelmente voltaram à água com a avalanche de lama. “Além disso, esse rio já é naturalmente rico em uma série de elementos químicos, como o próprio mercúrio e o arsênio. Resta saber em que proporção esses níveis subiram”, completa. Por enquanto, análises mostraram índices altos de cromo, manganês, ferro e mercúrio na água bruta do rio.

Mas não foi o excesso de elementos químicos que matou crustáceos e as 9 toneladas de peixes registradas pelo Ibrama. Foi a falta de um deles: o oxigênio. As partículas finas de lama do rejeito entupiram as brânquias dos peixes. Eles morreram asfixiados. A lama também ofuscou toda a luz do rio – e, sem ter como realizar fotossíntese, o fitoplâncton, base da cadeia alimentar aquática, também morreu. “Constatamos uma

queda de 90% do fitoplâncton na foz do rio. A quantidade de zooplâncton também caiu significativamente”, conta o biólogo Lucas Barreto, do Grupo Independente de Avaliação do Impacto Ambiental (GIAIA), que realiza pesquisas independentes com a água do rio. Ou seja, quando os peixes voltarem a nadar por lá, encontrar comida vai ser mais difícil do que confiar na água potável de Colatina e Valadares.

18 DE NOVEMBRO COLATINA
Os rejeitos chegam ao Espírito Santo e dobram muito uma cidade sem abastecimento de água. População tenta roubar canibóias-piça.

21 DE NOVEMBRO REGÊNCIA
Lama chega até a foz do Rio Doce e invade o mar. Praias são liberadas – projeto Tamar realoca ninhos de tartaruga para evitar que filhotes nadem em direção aos rejeitos.

600
QUILÔMETROS TOTAIS DE DISTÂNCIA PERCORRIDA

Regência (ES)

A mancha funérea do Rio Doce seguiu por mais de 600 quilômetros até chegar ao mar capixaba. A lama afastou o turismo das praias e deixou os pescadores sem o principal ganha-pão. Numa ação emergencial, biólogos caíram de cabeça para evitar que os filhotes nascessem em direção à lama. Ali, ainda há outra questão: o banco de Abrolhos, onde está a principal formação de corais do Atlântico Sul e uma imensa concentração de algas calcárias, que fixam o gás carbônico da atmosfera. A destruição dessas algas, segundo o biólogo André Ruschi, da Estação de Biologia Marinha Augusto Ruschi, pode aumentar a temperatura da Terra nos próximos anos. Especula-se também que elementos tóxicos possam entrar na cadeia alimentar – uma sardinha que devora o zooplâncton contaminado com mercúrio, por exemplo, passará o elemento para o próximo predador. “Só anos de estudos de bioacumulação podem dizer como isso vai acontecer”, aponta Lucas Barreto.

Sobre morrer na praia
Em dez dias de viagem pelo caminho da lama, todos os especialistas comentaram

sobre a “lentidão da Samarco”. Lentidão que os moradores sentem na pele – na demora em encontrar casas permanentes aos desalojados, nas incertezas sobre o futuro dos pescadores e moradores que dependiam do rio. A Samarco contratou consultorias estrangeiras para conversar com os afetados e saber como agir. Em Regência, nenhum pescador quis conversar com os afetados e saber como agir. Em Regência, nenhum pescador quis conversar com os afetados e saber como agir. Em Regência, nenhum pescador quis conversar com os afetados e saber como agir.

Essa lentidão continua poluindo o Rio Doce. Segundo o Ibrama, 20 milhões de metros cúbicos de rejeitos ainda estão descendo de Mariana. “É preciso fazer uma recomposição da flora lá no topo, com espécies de árvores da região e leguminosas, para que toda aquela lama se torne verdadeiramente um solo. A matéria orgânica vai estabelecer esse novo equilíbrio e evitar que o particulado

continue a descer o rio”, explica Alexandre Vieira, engenheiro agrônomo da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Até agora nada foi feito – e, a cada chuva, mais lama desce em direção ao Rio Doce.

Difícilmente esse cenário mudará enquanto politicamente continuarmos os mesmos. Semanas depois da tragédia, a Assembleia Legislativa de Minas Gerais aprovou um projeto de lei para flexibilizar ainda mais as licenças ambientais da mineração. O Novo Código da Mineração, prestes a ser votado pela Câmara dos Deputados, autoriza a exploração mineral até dentro de Áreas de Conservação. Ambientalistas, biólogos e sociólogos carregam a certeza de que, com as novas leis, outras tragédias como a de Mariana virão. Ainda assim, duas semanas após o rompimento da barragem, moradores de Mariana saíram às ruas pedindo a permanência da Samarco na cidade. A economia local depende da mineração – 80% da arrecadação de impostos está ligada direta ou indiretamente à atividade.

Não à toa o Rio Doce já andava capenga, com o peso de séculos de exploração e poluição (seja da mineração ou da carga de esgoto não tratados que recebe). A esperança dos ambientalistas é que a multa imposta à Samarco de R\$ 60 bilhões, por enquanto) ajude a recuperar as nascentes. Já a esperança de Keila é ter de volta a plantação de pimenta biquinho, que era transformada em geleia e começava a ser exportada. A dos moradores de Bento Rodrigues, ver renascer o povoado, com o bar da Sandra, a lanchonete da Joelma, o açougue, a feirinha. A do Tio Peléco é refazer ao menos o capital, onde as vacas se alimentavam. “A impunidade exige a desmembrada”, já dizia o escritor uruguaio Eduardo Galeano. Sem memória, não há cobrança. Sem cobrança, o Rio Doce vai continuar semimorto – e os moradores e pescadores afetados podem nunca resgatar a vida que levavam até o dia 5 de novembro.

O que se pode reconhecer, através da especificidade do infográfico jornalístico apresentado, é a predominância dos fatos convertidos em realidade. As informações “extras” narradas pela infografia expressam uma coerência com o texto de base, servindo de apoio, pois a intenção não é apenas apresentar informações quantificáveis ou não, o que pode tornar o texto denso e fastidioso, mas para projetar uma série de interpretações que ajudem no entendimento da notícia.

Quando o infográfico apresenta elementos contextuais: cores, dados, figuras, ou ainda, um cenário aliado ao texto base como apresentado na figura 27, isso faz com que o leitor se localize no tempo e no espaço, bem como, que consiga projetar sua compreensão para além do plano das abstrações.

O fato é que, independente da tipologia, o trabalho que envolva a inserção de infográficos se destaca como um importante mecanismo no processo de ensino e também de aprendizagem. As estratégias de direcionamento desses artefatos em sala de aula devem ser pensadas e elaboradas a partir da necessidade da adequação do planejamento do professor, isso porque, a natureza do infográfico poderá ser também aproveitada pelo docente no seu planejamento. O trabalho com mídias na educação acompanha a evolução científica, social e cultural da sociedade, sobretudo pela carga informacional que temos diariamente, pela inserção de materiais paradidáticos e pela diversificação das estratégias de ensino.

Ao que pudemos perceber, as infografias utilizadas neste estudo, mediante a atribuição tipológica de Teixeira (2010), constituem um importante referenciamento para as aulas. Os temas que se aproximam da Biologia permitem ao professor criar estratégias para o ensino. Para Favaretto (2015), o infográfico é um exemplo claro de linguagem híbrida que traduz os acontecimentos do cotidiano de forma mais acessível, priorizando o saber científico.

6.2 Os conteúdos de biologia por trás dos infográficos da superinteressante

Nesta seção, investiga-se como os conteúdos de Biologia estão dispostos em infografias nos exemplares das revistas Superinteressante. O trabalho investigativo tem início pelo reconhecimento dos conteúdos, com base na coleção: Biologia Hoje - Volume 1, 2 e 3 - Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, da editora Ática, disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático para O ensino Médio (PNLD), indicado para os anos de 2015, 2016 e 2017.

Figura 28 – Coleção admitida para relacionar os conteúdos de Biologia dos Infográficos



Fonte: Dados da pesquisa

Para utilizarmos a coleção, como parâmetro na verificação dos conteúdos curriculares e dos conceitos apresentados nos infográficos da revista, foi realizada uma análise preliminar dos volumes que se mostrou satisfatória, como se pode observar:

- **Volume 1** – unidades base: Citologia, Reprodução e Desenvolvimento, Histologia e Origem da vida. Totalizando 7 unidades e 23 capítulos;
- **Volume 2** – unidade base: Os seres vivos. Totalizando 5 unidades e 25 capítulos.
- **Volume 3** – unidades base: Genética, Evolução e Ecologia. Totalizando 4 unidades e contempla 20 capítulos;

A coleção foi publicada em 2013 e chama a atenção para a aproximação da Biologia no cotidiano do aluno, frente aos conteúdos curriculares. Sobre isso, Brasil (2014, p. 21) diz que a “apresentação de conhecimentos e conceitos válidos, corretos e adequados, assegurados nas obras, possibilita o estabelecimento de articulações desses com as vivências e experiências cotidianas e singulares, em cada realidade escolar de nosso país”. Entretanto, as ações que contemplam o ensino e a aprendizagem de Biologia implicam um trabalho que possa articular os conhecimentos abordados em sala de aula, juntos às questões locais, o que deverá que deverá incluir, também, a conexão com os saberes, temas, conceitos e conteúdos, construídos no campo da Biologia, com outras áreas do saber.

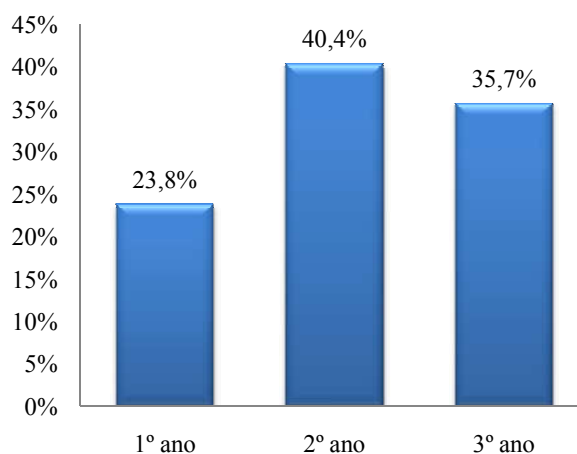
Frente ao quadro informacional, a análise dos conteúdos curriculares, baseada na coleção apresentada na figura 28, traz um importante indicativo da relação que este estudo faz sobre o ensino de Biologia e da sua apropriação em relação aos infográficos, encontrados nas revistas.

As inferências feitas para correlacionar as informações trazidas pelos 42 infográficos, verificados nas edições das revistas Superinteressante, baseou-se em descritores contidos nos próprios artefatos, como os títulos, intertextos de entrada, palavras-chave, imagens que se correlacionavam a Biologia de algum modo, dados estatísticos e na sua similitude com os conteúdos curriculares apresentados pela coleção de Linhares e Gewandsznajder (2013).

A partir destas interpretações, procuramos responder os dois questionamentos finais da pesquisa: **Como é feita a descrição dos conteúdos? Qual a importância em atribuir para o ensino de Biologia esse tipo de material paradidático?**

A figura 29 a seguir traz um panorama geral da distribuição total de infográficos por ano do Ensino Médio. Em relação a isso, observamos que a maior concentração de infográficos encontrados nas revistas foi redirecionada para os conteúdos curriculares do 2º ano, correspondendo a 40,4% de todos os infográficos que se aproximaram da área, seguido de 35,7% para o 3º ano e de 23,8% para o primeiro ano.

Figura 29- Infográficos Revistas Superinteressante X por ano do Ensino Médio



Fonte: Dados da pesquisa

A partir deste estudo, os infográficos distribuídos, por ano do Ensino Médio, ajudam a reconhecer a utilização de artefatos midiáticos e de propostas metodológicas, que tendem a facilitar e conduzir o processo de ensino e aprendizagem de Biologia.

Ao passo em que a flexibilidade do planejamento docente ganha enfoque, as discussões sobre a utilização de materiais didáticos e principalmente dos paradidáticos, também ganham destaque, como descreve Precioso e Salomão (2014, p.5973). Para eles, os materiais paradidáticos contribuem para o processo de “ensino embora não sejam de uso obrigatório em sala de aula. É com eles que o professor tem a possibilidade de uma escolha mais livre dos conteúdos, o que permite construir o significado de temas a partir de suas múltiplas relações com diferentes áreas do conhecimento”.

Vislumbra-se que o ensino, independente da área, tem sido praticado com diferentes propostas educacionais, que foram estabelecidas ao longo dos tempos. O modelo tradicional de ensino, a chamada pedagogia tradicional, mantém, até hoje um forte apelo na forma como o professor admite o ensino em sala de aula, sobretudo, pelo estigma que carrega como sendo o primeiro modelo educacional vigente no país.

Entretanto, embora essa concepção de ensino se apresente bastante marcada, começa a dar sinais de enfraquecimento, principalmente pelas reformas nas velhas pedagogias e pelo estabelecimento de novos modelos de ensino que sugerem, não apenas tornar possível a funcionalidade do currículo, mas a partir dele possibilitar a criação, o desenvolvimento, o estudo e a aplicação de materiais funcionalmente úteis para o processo de ensino.

Nessa constante é válido ressaltar que a verificação dos percentuais apresentados na figura 29 aponta para uma realidade bastante animadora para o ensino da Biologia, frente às possibilidades da aplicabilidade da infografia. A compreensão que atualmente se tem, sobre esses dados, permite estabelecermos uma conexão entre a adição de materiais paradidáticos e propostas de ensino executáveis, uma vez que o planejamento de ensino busca relacionar situações concretas, apresentadas nas informações contidas nos infográficos.

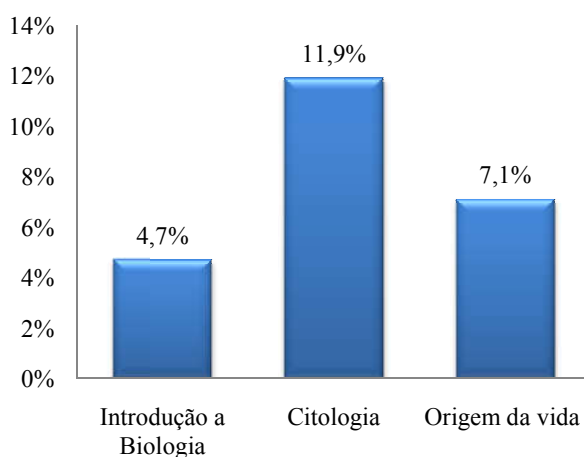
Para Siqueira (2011) o extrato do currículo de Biologia precisa ter uma função de amplitude, na busca na busca por estratégias de mediação para o ensino, sobretudo, porque na definição do currículo devem ser considerados aspectos essenciais, como o contexto social onde a escola se encontra, o público-alvo que acolhe, a linha política da instituição, ou seja, o que deve ser tratado como conteúdo curricular.

A referenciação que Siqueira (2011) faz sobre o currículo de Biologia corrobora os percentuais da figura 29. A discussão que trata esses dados configura ideia de produção de conhecimento, pelos meios de comunicação de massa, levando em consideração o contexto político e social vivido pelo país. As contribuições que os meios de comunicação de massa trazem para a sala de aula favorecem a verificação e a aplicação de informações atualizadas,

uma vez que a renovação destas é percebida à luz do conhecimento que é produzido pela sociedade.

De posse dos dados mais gerais, apresentados na figura anterior a pesquisa também procurou investigar os infográficos ligados aos conteúdos de Biologia do 1º ano do ensino médio. Desta forma, os dados apresentados na figura seguinte evidenciam a distribuição desses conteúdos curriculares de Biologia.

Figura 30 – Infográficos X Conteúdos de Biologia X 1º ano do ensino médio



Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que a figura 30 expõe o percentual de infográficos relacionados aos três conteúdos frequentes para o ano analisado. Os infográficos que apresentaram maior número percentual foram os de Citologia, com 11,9%, seguido dos que tratam sobre o conteúdo Origem da vida com 7,1% e apenas 4,7% para os assuntos de Introdução a Biologia.

A descrição dos conteúdos na Revista Superinteressante afina-se com os temas relevantes e de interesse coletivo, que a produção midiática envolve mecanismos que localizam o ensino sob a ótica da divulgação científica. Para Mendes e Bizerra (2017, p.2), “a divulgação científica (DC) pode ser vista como a ponte entre o mundo acadêmico e a sociedade em geral, uma simplificação da produção científica ou ainda como um campo discursivo próprio, em que muitas vezes estão em conflito”.

É sabido afirmar que, as produções investigadas, facilmente possuem fontes de referência, para a prática docente. Os infográficos encontrados nas revistas como podem ser observados na figura acima, carregam informações importantes, que ensejam fácil adesão aos

conteúdos de Biologia. Segundo Carneiro, Faria, Shuvartz, (2009, p. 1,2), fica claro que “os assuntos presentes nas revistas, trazem temas atuais e da realidade brasileira, o que muitas vezes não é contemplado pelos livros didáticos adotados pelas escolas”. O fato é que o objeto deste estudo permite que façamos associações seguras ao currículo de Biologia, pois como afirmam Carneiro, Faria, Shuvartz, (2009), existe uma limitação nos livros didáticos acerca da disponibilidade de informações atualizadas, que precisam ser adicionadas ao ensino.

A preocupação em discutir as observações feitas nos infográficos verificados nesta pesquisa e relacioná-los aos conteúdos escolares, está diretamente ligada à criação e à articulação de possibilidades que o professor precisa desenvolver em sala de aula. Ao contrário do que é visto nos livros didáticos no qual o conteúdo é densamente apresentado, na publicação de um infográfico, por qualquer meio de comunicação de massa jamais existirá a mesma configuração apresentada.

Os livros didáticos costumam apresentar em seu conteúdo conceituações, subordinações de tópicos e subtópicos e seqüenciamentos de ideias específicas, enquanto que na produção de um infográfico o objetivo está em informar e esclarecer os fatos e narrá-los. Dessa forma, quando observamos o percentual de infográficos de citologia do 1º ano do ensino médio, por exemplo, visualizamos também o arranjo de muitas possibilidades para o ensino de Biologia. Nessa direção o infográfico deve ser um instrumento levado em consideração segundo sua natureza que é informar e a partir disto o professor deverá subsidiar a melhor forma de aplicação deste artefato em sala de aula.

Para explicar essa ideia tomamos como base um dos infográficos de Citologia, para realizar as inferências necessárias. A infografia escolhida está presente na (Sp4) na edição 345 de 2015 e tem como título o “Sol na comida”. Trata-se de um infográfico do tipo enciclopédico e contempla informações importantes sobre a “vitamina D” e sua participação nos processos químicos e fisiológicos do organismo humano.

Embora o infográfico em um contato inicial, não permita estabelecermos noções claras sobre o conteúdo ao qual foi direcionado, existem informações importantes que facilitam o entendimento do conteúdo de citologia. Para uma descrição sistemática do infográfico, presente na figura 31 tomamos como análise inicial os pontos-chave que o artefato apresenta: intertextos que descrevem a produção da vitamina D e a quantidade diária recomendada; os tópicos que discutem os efeitos desse nutriente no organismo e a quantidade de luz solar para que haja efetiva produção da vitamina.

Figura 31 – Infográfico ligado aos conteúdos de Citologia do 1º ano – O sol na comida



Quanto sol tomar?

Não é preciso, nem aconselhável, ficar torrando. Algumas minutos bastam:

☁️ INVERNO ☀️ VERÃO — PELE ESCURA — PELE CLARA

Latitude	Inverno	Verão
ALTAS LATITUDES	N/D* N/D*	5-10 MIN 30-40 MIN
MÉDIAS LATITUDES	10-15 MIN 40-60 MIN	1-5 MIN 20-35 MIN
LATITUDE TROPICAL	5-10 MIN 30-45 MIN	1-5 MIN 15-20 MIN
MÉDIAS LATITUDES	10-15 MIN 40-60 MIN	1-5 MIN 20-35 MIN
ALTAS LATITUDES	N/D* N/D*	5-10 MIN 30-40 MIN

4

NO SISTEMA IMUNOLÓGICO
CONTROLE. A vitamina D parece fazer efeito sobre algumas doenças autoimunes, como esclerose e asma. Nesse tipo de doença, o sistema imunológico fica hiperativo – e ataca as células do próprio organismo.

5

NO CANCER
PROTEÇÃO
 Há pesquisas que relacionam altos níveis de vitamina D com menor incidência de câncer, e um estudo mostrando o efeito dela sobre células tumorais.

Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 345 de 2015, p. 35-38.

As associações que se fazem durante o processo de ensino buscam resgatar estratégias que permitam ao professor estabelecer uma conexão entre os conhecimentos prévios dos alunos e a introdução de novos conceitos. Por exemplo: ao iniciar uma aula em que o tema central seja Citologia, o professor precisa estabelecer um contato inicial com seus alunos e investigar a ocorrência de informações sobre o conteúdo (qualquer uma), iniciando as devidas inferências. O reconhecimento do que Mayer (2009) defende sobre a memória de longo prazo, ou conhecimentos pré-existentes, explica a importância de iniciar as aulas explorando esses conhecimentos a fim de ensinar ao aluno de acordo com a necessidade.

Ao abordar o conteúdo de Citologia, o professor poderá utilizar esse infográfico para fazer esse reconhecimento inicial, pois como podemos observar na figura 31, existem elementos que provocam aproximação dos conteúdos propostos.

Ao saber que citologia é o estudo da célula e que por esta definição, visualizamos nela aspectos relacionados à estrutura celular, suas funções e a importância na complexidade para os seres vivos. De posse desse infográfico, podemos abordar sobre suas *tags* que tratam da importância da vitamina D:

- Para os ossos – apresentam as células ósseas: osteoclastos e osteoblastos e tecido ósseo;
- Para o coração – apresentam substâncias químicas que atuam a nível celular e também tratam do músculo cardíaco, células cardíacas;
- Para o cérebro – apresentam as células neurais e regiões cerebrais;
- Sistema imunológico – apresentam o trabalho realizado pelas células do sistema imune;
- Para o câncer – apresentam discussões sobre o controle da incidência de células tumorais.

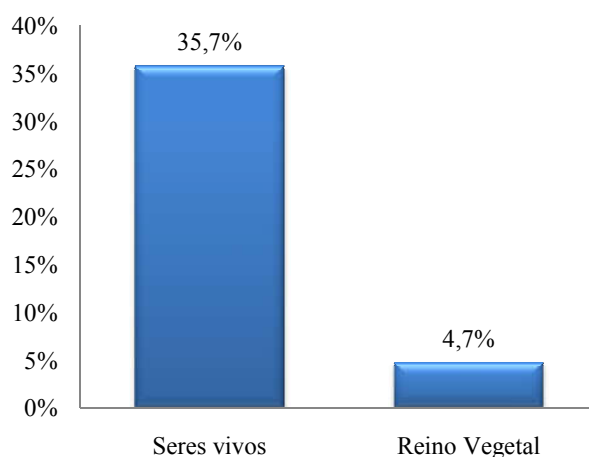
Note-se que as associações realizadas com o infográfico dão conta de que o trabalho realizado pelo professor pode sofrer fortes influências desse tipo de mídia, sobretudo, pela vantagem de se ter um material cuja incidência de informações, relativamente atualizadas, são maiores que outras fontes, como discutido anteriormente.

A leitura do infográfico em questão prioriza alguns elementos que são facilmente percebidos pelo leitor, a fim de que este possa contribuir para o processo de assimilação das informações. Quando olhamos para a figura 31, percebemos que, além de trazer informações textuais e até dados, contribui para a relação de pertinência com a apresentação de uma parte imagética que se concentra em dar suporte à fonte-texto.

O infográfico permite-nos fazer apontamentos no cotidiano do aluno, essencialmente, pelo reconhecimento de situações comuns à vida dele. Por exemplo: pegar sol, observando o tempo de exposição ao mesmo, bem como, considerar a dieta do indivíduo em observação.

Quanto aos conteúdos do 2º ano do ensino médio, presentes nas propostas infografadas da revista Superinteressante, a figura 32 demonstrou que 37,7% destes infográficos referenciavam assuntos ligados aos Seres vivos, enquanto 4,7% destes abordavam conteúdos do reino vegetal.

Figura 32 - Infográficos X Conteúdos de Biologia X 2º ano do Ensino Médio



Fonte: Dados da pesquisa

Diante dos resultados apresentados, atentamos para as representações concretas que o ensino de Biologia precisa ter para que possamos trazer nossos alunos o mais próximo possível da realidade. As práticas de ensino devem exigir do aluno o debate de vários temas em diversas áreas, inclusive no campo da Biologia, pois a partir do momento em que o aluno reconhece a importância do conhecimento para sua vida diária, por sua vez poderá analisar sua realidade e inferir sobre as diversas problemáticas sociais.

Ao discutir um determinado tema em sala de aula, o professor carrega consigo a responsabilidade em construir com o aluno estratégias de assimilação e reconhecimento dos conteúdos. Ou seja, quando à pedagogia, a metodologia e até mesmo aos mecanismos de dissolução dos conteúdos, estes já não surtem mais efeitos, é preciso rever as estratégias de condução do ensino e reorganizá-las, a fim de permitir efetividade na aprendizagem do aluno.

Ao analisar a figura 32, percebemos uma ampla porcentagem de infográficos, a maioria ligada ao conteúdo dos Seres vivos, e outros ligados ao Reino vegetal. A proposta de

verificação destes infográficos, como subsidiadores de possibilidades para o ensino de Biologia, permite inferirmos sobre eles independentemente da quantidade apresentada na pesquisa, uma vez que existindo disponibilidade amplia-se a necessidade de triagem e incorporação destes artefatos para o ensino.

Para isso, usaremos como exemplos dois infográficos que nos remetem ao conteúdo do Reino vegetal e estão presentes na Sp1na edição 342 de 2015, intitulados: Isto é chá! E Isto não é chá, respectivamente.

Figura 33 – Infográfico ligado aos conteúdos do Reino vegetal do 2º ano – Isto é chá!



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 342 de 2015, p.18.

Figura 34 – Infográfico ligado aos conteúdos do Reino vegetal do 2º ano – Isto não é chá!



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 342 de 2015, p. 19.

Nesse sentido, ao analisarmos as figuras 33 e 34, verificamos que os dois infográficos foram utilizados pela revista para discutir uma problemática bastante comum na sociedade: a dicotomia entre o que é chá e infusão.

No primeiro infográfico foram apresentadas várias informações que explicam a natureza dos chás, sobretudo pela utilização da planta de nome científico *Camélliasinensis*, popularmente conhecida como “chá”, que deu origem a mais de 20 mil tipos de chás, considerando, pois os processos de tratamento das matérias-primas, a historiografia do chá pelo mundo, os mais conhecidos tipos os mais usados em rituais, benefícios para a saúde, dentre outros.

O segundo infográfico esclarece que existem algumas diferenças entre a preparação, e as ervas usadas para fazer à bebida, como no caso do uso de plantas medicinais, a exemplo da camomila, da melissa ou, ainda, a cavalinha, bem como, o processo para torná-los totalmente livres da cafeína, como também a ausência da *Camélliasinensis*, detalhes que fazem com que percam as principais características do chá e passem a ser considerados apenas como infusões.

Uma característica marcante em ambos os infográficos é a produção gráfica das imagens. Tanto no primeiro, quanto no segundo exemplo, a constituição das imagens está diretamente relacionada ao conteúdo descrito, fazendo uma ponte que sai do plano abstrato das discussões sobre os vegetais, aproximando assim os alunos de suas realidades, quando fazem associações com as plantas que eles costumam ter contato no seu dia a dia.

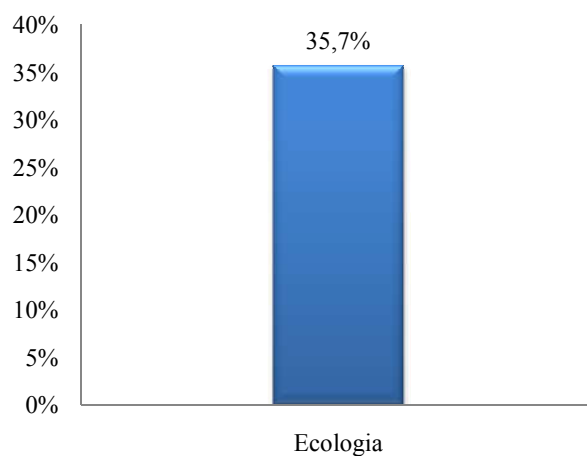
No que se refere ao ensino de Biologia, que envolve o Reino Vegetal ou Plantae, o professor poderá requerer todos esses aspectos e direcioná-los como forma de viabilizar sua aula. A relação feita a partir das ervas mais conhecidas pelo aluno, seja para chá ou infusão, poderá ser utilizada a partir de muitas variáveis, pertinentes ao conteúdo proposto inicialmente, quando poderão ser trabalhados os conteúdos: a morfologia da planta (caule, raízes, flores, frutos, sementes); Angiospermas ou Gimnospermas; princípios ativos das plantas; produção de clorofila, etc.

Quando se atribui um valor científico e cultural a artefatos como os apresentados até agora, e os reportamos para sala de aula, precisamos questionar se as informações neles contidas são seguras, para que seja garantida a adição de novas mídias em sala de aula, como uma forma de beneficiar o processo de ensino e aprendizagem, cuidando sempre da autenticidade. Portanto, torna-se importante que o professor verifique as fontes dos materiais e o conteúdo que usará, certificando-se da veracidade dos fatos apresentados nas obras.

Sendo assim, as reflexões sobre a integração da infografia nas aulas de Biologia, funcionam como um ponto de partida para que outras áreas possam redimensionar suas propostas de ensino. Contudo, essas mudanças deverão ocorrer na forma como o professor exerce sua função de pesquisador e de como ele promove ações, para que o processo de ensino se torne efetivo, não somente nas mudanças estruturais advindas das reformas das políticas de ensino, mas também nas que envolvem várias instâncias da sociedade.

Em relação aos dados percentuais apresentados na figura 34 que dizem respeito aos infográficos com os conteúdos do 3º ano do ensino médio, evidenciou-se excelente discussão e contribuição para este estudo.

Figura 35 - Infográficos X Conteúdos de Biologia X 3º ano do Ensino médio



Fonte: Dados da pesquisa

Quando catalogados e identificados, observou-se na figura 35 acima, que todos os infográficos vinculavam-se diretamente com o conteúdo de Ecologia, correspondendo a 35,7% de todos os infográficos da área de Biologia, dispostos nas revistas. Sobre isso, Carneiro, Faria, Shuvartz (2009, p. 4) perceberam, em seus estudos que:

Ao levar as revistas com a temática meio ambiente para as aulas o professor pode atender a outro aspecto importante mencionado no PCN Meio Ambiente que é o de remeter os alunos à reflexão sobre os problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta. Para que essas informações os sensibilizem e provoquem o início de um processo de mudança de comportamento, é preciso que o aprendizado seja significativo, isto é, os alunos possam estabelecer ligações entre o que aprendem e a sua realidade cotidiana, e o que já conhecem. Os veículos de comunicação de massa têm papel decisivo para mostrar essa dimensão. (2009, p.4).

A temática do meio ambiente sempre foi matéria pertinente nos grandes veículos de comunicação de massa. Esta preocupação esteve constantemente atrelada às grandes discussões que movimentam a sociedade. Para Carneiro, Faria e Shuvartz (2009), se num determinado momento, toda sociedade discute um assunto, por que não levá-lo para sala de aula e ajudar os alunos a compreender melhor de maneira crítica as implicações desse tipo de notícia?

Quando o professor leva para a sala de aula, artefatos para legitimar sua prática docente, ele deverá ter a ideia de que esses materiais não possuem o objetivo de neutralizar ou congelar as informações abordadas nos livros didáticos, mas sim, com o intento de colaborar com a construção de um pensamento crítico e reflexivo.

As menções feitas sobre a Ecologia como componente do currículo de Biologia, com o percentual de 35,7% (F. 35), permite-nos discutir a maneira como estão sendo associadas essas questões, nos meios de comunicação de massa. Para isso, propomos a observação de três infográficos, recortes da pesquisa, para a análise: (Sp20) edição 362 – A revolução da floresta; (Sp1) edição 342 de 2015 - Mundo já perdeu metade dos seus animais e Sp4 edição 345 de 2015 - Cadê minha água?:

Figura 36 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – A revolução da floresta



S

SEZEFREDO CAIXZ tentou por anos dominar a natureza. Abissava do fogo para limpar a mata e abrir espaço para suas plantações de banana, arroz, milho e feijão em Barra do Turvo, cidade na divisa entre São Paulo e Paraná. Por um tempo deu certo - o fogo fixa os nutrientes de forma rápida e a produção segue a todo vapor. Só que o processo também desgasta o solo. As pragas começaram a dominar as plantações. Sezefredo seguiu a recomendação tradicional: apostou nos fertilizantes e defensivos químicos. E, a cada novo ciclo, menos dinheiro parava no bolso do agricultor.

A paisagem evidenciava os estragos: uma imensidão de terra sem vida, enfeitada com bananeiras fracas e plantas murchas por pragas. Sezefredo plantava comida, mas só colhia desgosto. "Com o solo ruim, as bananeiras saíam da terra e, às vezes, dava praga. Era uma tristeza." Os ganhos com o plantio mal pagavam a alimentação dos funcionários que ajudavam

na colheita. Um dia de trabalho na lavoura rendia o suficiente para comprar uma lata de óleo. Não viu outra saída a não ser colocar a propriedade à venda.

Até que, em 1995, um tal de Oswaldinho apareceu na cidade para vender seu peixe. Agrônomo contratado pela Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, Oswaldinho Souza tinha a missão de promover feiras entre produtores locais. Mas carregava dentro de si uma paixão bem maior. Seu peixe era a agrofloresta - um sistema integrado de árvores e plantas de diferentes espécies em uma mesma plantação, com uso zero de fertilizantes ou agrotóxicos.

Homem das florestas
Oswaldinho conheceu agrofloresta com Ernst Giltisch, um aúcio radicado no Brasil. Nos anos 1970, quando ainda vivia na Europa, o agricultor e pesquisador começou a fazer experimentos que combinavam o cultivo de diferentes espécies de plantas no mesmo espaço, como faziam os fazendeiros europeus

até o início do século ao. E reparou que seu feijão ficava mais forte quando estava próximo de árvores. Melhor ainda depois que essas árvores eram podadas. Percebeu ainda que não bastava cuidar apenas de uma planta (ou uma espécie): era preciso cuidar de todo o sistema em volta das plantações.

Parecia sem sentido naquela época em que as ideias da revolução verde começavam a dominar as regras da agricultura.

A população mundial crescia rapidamente e a preocupação era como alimentar essa gente toda. O jeito era reduzir o tempo até a colheita e aumentar a produção. A solução apareceu, então, com maquinário pesado, fertilizantes, veneno e sementes selecionadas. Os tratores agilizavam o processo todo e os produtos químicos criavam artificialmente as condições ambientais certas para manter a planta saudável. Nessa lógica da monocultura, qualquer outra espécie (insetos e ervas daninhas) são invasoras e devem ser eliminadas.

Só que, no meio do processo, o solo se

acaba, fica mais compactado e impermeabilizado (ou seja, seco). A isso ainda se juntam outros problemas, como a erosão, contaminação do meio ambiente por agrotóxicos, assoreamento de rios, fortalecimento das pragas. E dá-lhe fertilizante para fazer crescer e veneno para matar.

Assim, a cada novo ciclo, mais cara a produção, mais seco o clima, e menor a biodiversidade. Em plantações de oregãos funciona quase do mesmo jeito, mas com insetos naturais. E os únicos vencedores são os grandes produtores - os Sezefredos e tantos outros agricultores pequenos não conseguem fechar a conta no azul.

Ernst compreendeu todas as falhas desse modelo. E quanto mais se aprofundava em sua pesquisa, mais se afastava das ideias da revolução verde. Encontrou na termodinâmica um conceito para entender como acontece o impacto negativo da agricultura. É o princípio da entropia, que mede o desgaste e a desordem de um sistema. Imagine sua cozinha - cada vez que você prepara um

prato, a louça aumenta e a sujeira cresce. Você bagunça aquele espaço. A natureza funciona do mesmo jeito. Quando o homem transforma o cerrado mata-grossense e as terras da Amazônia em extensas plantações de soja, a natureza entra em desequilíbrio. A louça se acumula e uma hora a conta chega - menos vida, mais pragas, pobreza, aquecimento global e seca.

No sul da Bahia, entre as cidades de Ilhéus e Pirajó do Norte, a conta da Fazenda Fugidos da Terra Seca andava bem vermelha. E foi para lá que Ernst se mudou em 1984. Comprou 500 hectares de terras improdutivas. "As bananeiras não ficavam de pé. Ficavam deitadas pelo vento. Vinha a chuva e formava uma grande enxurrada. Depois vinha a seca", lembra Ernst. "Diziam que gringo é burro. Que não sabe escolher terra."

Como mágica

O gringo burro não queria ser mais um a criar o caos. Decidiu se integrar àquele meio, tirar da natureza sua cantilina e ganhar pão e ainda assim mantê-la

saudável. Se havia entropia, o melhor era buscar o oposto, a sintropia, a capacidade de reorganização das coisas. Encontrou na floresta a melhor saída.

Em qualquer área descampada, o mato é o primeiro a aparecer. Essas "ervas daninhas" se dispersam rapidamente e precisam de poucos nutrientes, então se adaptam melhor à escassez de recursos. E por isso que o mato nasce na rachadura da calçada ou domina a paisagem de Chernobyl. Ele tem um papel fundamental na recuperação do solo, retendo a umidade e descompactando-o. Como tem ciclo de vida breve, ainda melhora a fertilidade da terra, por conta da ação dos micro-organismos que trabalham na decomposição do mato. Mais rico, o solo cria condições para que plantas cada vez maiores e longevas cresçam. Até que tudo se transforma em uma grande floresta.

A natureza, porém, não tem pressa. Pode demorar milhares de anos até que ela chegue a seu clima - tudo

depende da fertilidade do solo e de pássaros e outros animais que espalham sementes por lá.

Ernst copiou a natureza e deu a ela a rapidez que a agricultura pede. Criou um sistema de plantio complexo, com plantas selecionadas para cumprir um papel em cada etapa desse processo de regeneração natural - com estratos cada vez maiores. Todas as sementes são espalhadas ao mesmo tempo, bem adensadas - e a escolha de cada espécie depende também da função dela na nossa vida. Alface, rúcula e milho podem fazer o papel do mato. Um pouco maior, a mandioca, por exemplo, as sucede. É quase como uma família: o brócolis cria o mamoeiro, que cria o trema (uma árvore nativa), que cria o ingá, que cria o abacateiro, que cria a castanheira. Até que o mamoeiro cresce, o brócolis desaparece daquele espaço e o estrato da floresta sobe um degrau. Já a floresta evolui até chegar aos ipês e cedros - que podem ser cortados

e vendidos como toras de madeira.

Quanto mais complexo o sistema (com maior interação entre várias espécies, inclusive o homem), mais completa a floresta, maiores as chances de que se torne sustentável. "Tenho que ser uma presença benéfica naquele meio. E não pensar apenas no que eu posso tirar disso. O resultado é a abundância", afirma Ernst. Nesse compasso sincronizado, até formigas, tão combatidas na agricultura convencional, entram na dança. O papel delas é fazer a poda natural e depositar ainda mais matéria orgânica no solo, fabricando um adubo verde. E tudo bem se a cotia aparecer para comer castanhas e o tuacano devorar o açaí em algum momento, eles vão devolver as sementes para o chão e espalhar mudas em um lugar novo.

Ao homem cabe a tarefa de aprimorar ainda mais a poda - até cortar galhos grandes ou derrubar árvores inteiras, sem peso nenhum na





consciência ou no equilíbrio do ecossistema. É que perder uns galhos faz um bem danado as plantas. Os micorrizas, uma simbiose entre fungos e raízes, fazem a festa: começam a produzir ainda mais ácido giberélico, um hormônio vegetal, que estimula seu crescimento e o de suas vizinhas, já que as raízes se emborçalham sob a terra. Além disso, a poda permite a entrada de luz, que aumenta em até 70% a taxa de fotossíntese. Com mais fotossíntese, maior a captação de gás carbônico, responsável pelo efeito estufa, da atmosfera. Ai quando aquele galho vai para o chão, o carbono fica preso no solo e é liberado aos poucos durante a decomposição – num tempo bem mais lento do que aconteceria em um solo sem tanta matéria orgânica. E como na floresta

uma árvore que cai abre espaço para o reinício do ciclo, a retirada de uma espécie mais velha permite que aquela brocolis que cedeu espaço para o mamão possa voltar a brilhar por lá. Esse trabalho coletivo acelera o processo de produção (desde o primeiro ciclo, seja em uma área de 100 metros quadrados ou de 100 hectares, pelo menos um pé de alface você vai ter), mas, ao invés de sugar nutrientes, ele enriquece o solo. Com húmus: aumenta a umidade e a incidência de chuva na região. E o gringo que não sabia comprar terra via a Mata Atlântica dominar seus 300 hectares. É de lá que manda cacau orgânico de primeira qualidade para a Itália e de onde Ernst obtém uma enorme variedade de frutas e vegetais que, se não

vão para a mesa, viram comida para a fauna que passa a morar lá. A fazenda ganhou até um novo nome: Olhos d'Água, em homenagem às 14 nascentes que ressurgiram. **Pelo mundo** Oswaldirino vende bem seu peixe. E Senefredo, hoje aos 73 anos, nem em pesadelo pensa em se livrar do sítio cheio de palmeiras e outras árvores. Dolirina Rodrigues, do quilombo Terra Seca, também não. Impossível olhar a farta floresta no quintal dela e imaginar o cenário de 20 anos atrás: uma casa de pau-a-pique cercada de capim, com baixa produção de feijão, arroz, milho e cana. A agrofloresta trouxe de volta nascentes e fez surgir outras novas. A chuva nunca mais lavou a terra e assoreou

o rio – pesquisas na região mostram que uma agrofloresta de 15 anos tem capacidade de absorção equivalente a uma floresta secundária de 70 anos. E ainda que as vendas de verduras e frutas gerem pouca grana (um salário mínimo, em média), parou de depender do marido. "Antes eu não conseguia nem coquear um calçado para os meninos. Hoje, com meu esforço, eu consigo. E em até dois anos ainda vou ter um carro", conta. A casa também já não é mais de barro. Senefredo e dona Dolirina representam apenas duas das mais de cem famílias da Cooperagrofloresta, cooperativa de Barra do Turvo de produtores agroflorestais, que fazem dinheiro com a venda de seus produtos – ainda

que com dificuldade em entrar no mercado por conta da popularidade baixa de algumas frutas e verduras. E já produzem até golubada, banana-passa, polpos de frutas e farinhas vegetais, graças à pequena indústria de processamento de alimentos financiados pelo projeto Agroflorestar, da Petrobras. Uma ajuda e tanto para uma cidade com o segundo pior Índice de Desenvolvimento Humano de São Paulo. Mas não é só no sul de São Paulo ou da Bahia que agrofloresta dá certo. Ernst consegue replicar o modelo em diversos ecossistemas. Já deu certo na Amazônia, cerrado, caatinga e até na região do Salar de Uyuni, na

Bolívia. Em paralelo, sem influência do suco, agroflorestas já nascem na Indonésia e em países da América Central e África, com poder de frear a expansão do deserto do Saara. E a tendência é crescer cada vez mais: foi apontada pela ONU como forma de reduzir a fome e a pobreza no mundo. O Movimento dos Sem Terra também faz sua parte, espalhando agroecologia por seus assentamentos. E até Miguel, da novela *Velho Chico*, sonha em transformar as terras do avô Afrânio em agrofloresta. No mundo real, a Fazenda da Toca, em Itaipava, interior de São Paulo, administrada por um dos herdeiros

do fundador do grupo Pão de Açúcar, Pedro Paulo Diniz, há poucos meses abandonou a produção orgânica de laticínios para se dedicar às agroflorestas. Há três anos, ele tenta tornar esses produtos financeiramente viáveis. Como o uso de máquinas é limitado, essas plantações exigem mais trabalho manual – o que encarece a produção. A saída foi adaptar algumas máquinas para cuidar da poda e preparo da terra, enquanto os agricultores ficam com a parte mais delicada da colheita. Em até dois anos, a Toca promete colocar os frutos dessas colheitas nos mercados. Mais do que

processo, a agrofloresta carrega uma filosofia. Das orquídeas de uma célula à biosfera, toda a vida é baseada em uma rede de sistemas complexos que interagem entre si, em uma intensa troca de energia. Assim também deve funcionar a agricultura. "Você não é o mais inteligente ali. Não é o dono. É só uma parte, uma célula", diz Ernst. É o que ele chama de amor incondicional, sem competição ou escassez. Com abundância e cooperação. E, como mostra a floresta, quem não cumpre sua função sai mais cedo do jogo – que, nesse caso, é a Terra. **E**

Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 362 de 2016, p. 52-57.

Figura 37 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – Cadê minha água?

CRISE HÍDRICA

CADÊ MINHA

Diante de uma crise hídrica sem precedentes, a maior cidade do Brasil procura água cada vez mais longe. Mas a SUPER calculou que há zilhões de litros disponíveis por perto, num volume muito maior do que o governo paulista planeja injetar na capital. Os números mostram que não é preciso trazer mais.

REPORTAGEM Camilla Almeida e Clara Nogueira (colaboração)
FOTO Inúria
ILUSTRAÇÃO Victor Resurren
DESIGN Eduardo Miranda
EDIÇÃO Hugo Yokura

SOLUÇÃO 6
Modernizar sistemas de irrigação

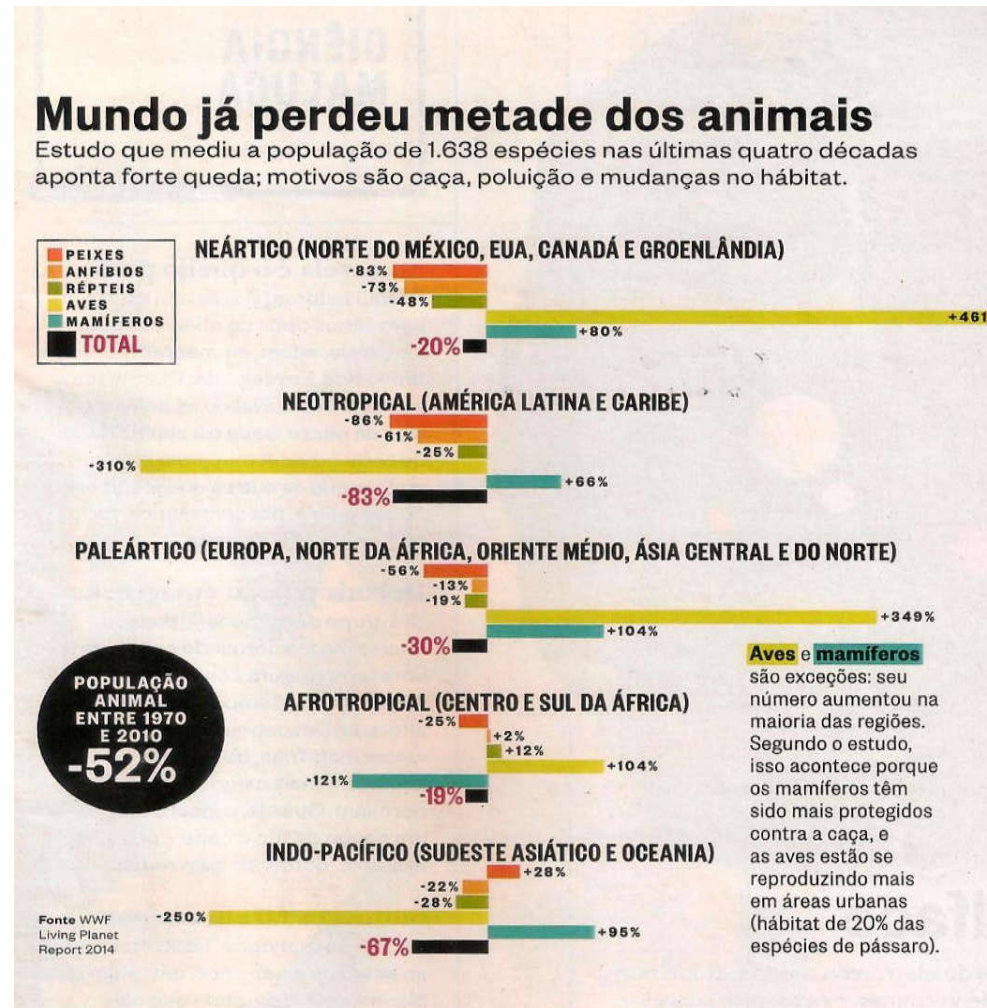
SOLUÇÃO 8
Reuso de água pela indústria

SOLUÇÃO DO GOVERNO DE SÃO PAULO
Trazer água de longe

LEGENDA
Tempo de viagem

Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 345 de 2015, p. 44, 45.

Figura 38 - Infográfico ligado aos conteúdos de Ecologia do 3º ano – Mundo já perdeu metade dos seus animais



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 342 de 2015, p.8.

Nos infográficos apresentados, observamos claramente a presença maciça dos conteúdos voltados para a área de Ecologia. A figura 36, por exemplo, mostra um infográfico enciclopédico, ajustado ao texto-base da matéria da revista que se encaixa ao assunto de Sucessões Ecológicas. Na primeira página, um intertexto apresenta esse infográfico e evidencia uma técnica (agrofloresta) que “copia” a natureza, no sentido de possibilitar, através deste método, a recuperação de ecossistemas.

A relevância desse tema em Ecologia fundamenta a ideia de que as ações para a preservação do meio ambiente, em consonância com medidas seguras, é uma questão amplamente discutida nos meios de comunicação.

A adoção de mecanismos que se efetivam para a recuperação de áreas degradadas, e a proteção destas, movimenta os diversos meios de comunicação a fim de atentar para as discussões no cotidiano das pessoas. No ensino de Biologia essa premissa permite ao professor conduzir discussões sobre o tema, mediante a valorização do meio ambiente.

Nesse contexto, o infográfico permite entendermos, através da técnica de agroecologia, como acontece a sucessão ecológica, evento ocorrido naturalmente na natureza em decorrência, principalmente das transformações antropológicas. A sequência apresentada, que sugestiona uma sucessão é a transformação sofrida pelo ambiente até atingir seu clímax, ordenada por mudanças graduais.

Para admitirmos essa discussão sobre o tema Ecologia, o segundo infográfico escolhido é do tipo jornalístico, que possui relevância no contexto dos estudos biogeoquímicos, escassez da água e Ciclo da água. Enfatizando a crise hídrica em São Paulo (2015), como podemos observar na figura 37 em um intertexto de chamada que faz uma dura crítica ao governo paulista sobre o interesse em buscar água cada vez mais longe para suprir as necessidades da cidade, que abasteceria 5,6 bilhões de pessoas, por apenas 2,5 anos.

Fazendo um contraponto entre as sugestões apresentadas pelo governo do estado em relação à crise hídrica, o infográfico expresso na figura 36 aborda algumas soluções mais ecológicas e de baixo custo, capazes de amenizar o problema hídrico que a cidade viveu, como por exemplo: trocar as descargas, consertar tubulações, construir cisternas, universalizar esgotos, modernizar sistemas de irrigação, e o reuso de água pela indústria, que abasteceria a mesma quantidade de pessoas por muito mais tempo.

Nota-se que a concentração de assuntos que envolvem a temática da Ecologia nos infográficos analisados, corrobora com as discussões feitas por este estudo e abrem precedentes para que haja reflexões mais amplas no ensino, pela utilização da infografia.

O próximo infográfico, apresentado na figura 38, aponta para outra preocupação importante sobre as questões ecológicas: a diminuição progressiva da fauna no mundo, na qual se concentra a dinâmica das populações.

O infográfico jornalístico traz dados estatísticos sobre a diminuição da fauna pela caça desenfreada, pela poluição e mudanças drásticas no *habitat*. Nele os peixes, anfíbios e répteis sofrem perdas irreparáveis, pela ação do homem; para as aves e mamíferos houve um aumento significativo das aves e mamíferos, o que pode ser explicado pela proteção dos mamíferos, como também pela reprodução de aves em zonas urbanas, como resultado do desmatamento. Nesse contexto, desde a década de 1970 até o ano de 2010, que o decréscimo de animais gira em torno de 52% segundo o infográfico em consideração.

O professor de Biologia, a partir dos resultados obtidos através do infográfico da imagem 38, deverá estabelecer um compartilhamento dessas informações, ao tratar da situação atual, da fauna no mundo. Assim, antes de iniciar o conteúdo, através desta infografia, o professor tem a possibilidade de causar discussão sobre a extinção de animais, considerando os animais nativos que porventura os alunos conhecem do seu estado ou cidade.

Explorando todos esses resultados, podemos ver a disponibilidade e a relevância dos conteúdos de Biologia, abordados nos infográficos das revistas. Esses achados reforçam a impressão de que os mesmos favorecem a discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, áreas obrigatoriamente presentes no currículo do ensino médio.

A propagação da infografia, pelas mídias de comunicação de massa, torna-se um elemento fundamental para o ensino de Biologia, frente às transformações que a sociedade vem sofrendo, possibilitando que o aluno valorize ainda mais os conceitos por ele aprendidos na escola, que deverão, prioritariamente ser usados para a resolução de problemas sociais.

6.2 Proposta de ensino com infográficos em biologia

A colaboração da infografia, para o campo de ensino, a partir desta pesquisa apresenta-se cada vez mais concreta. Isso porque, as análises e reflexões têm equacionado sugestões que podem ser revertidas em ensino, uma vez que, o infográfico aproxima-se da realidade do aluno e está, muitas vezes, diretamente ligado à produção de conhecimento científico, como foi visto anteriormente.

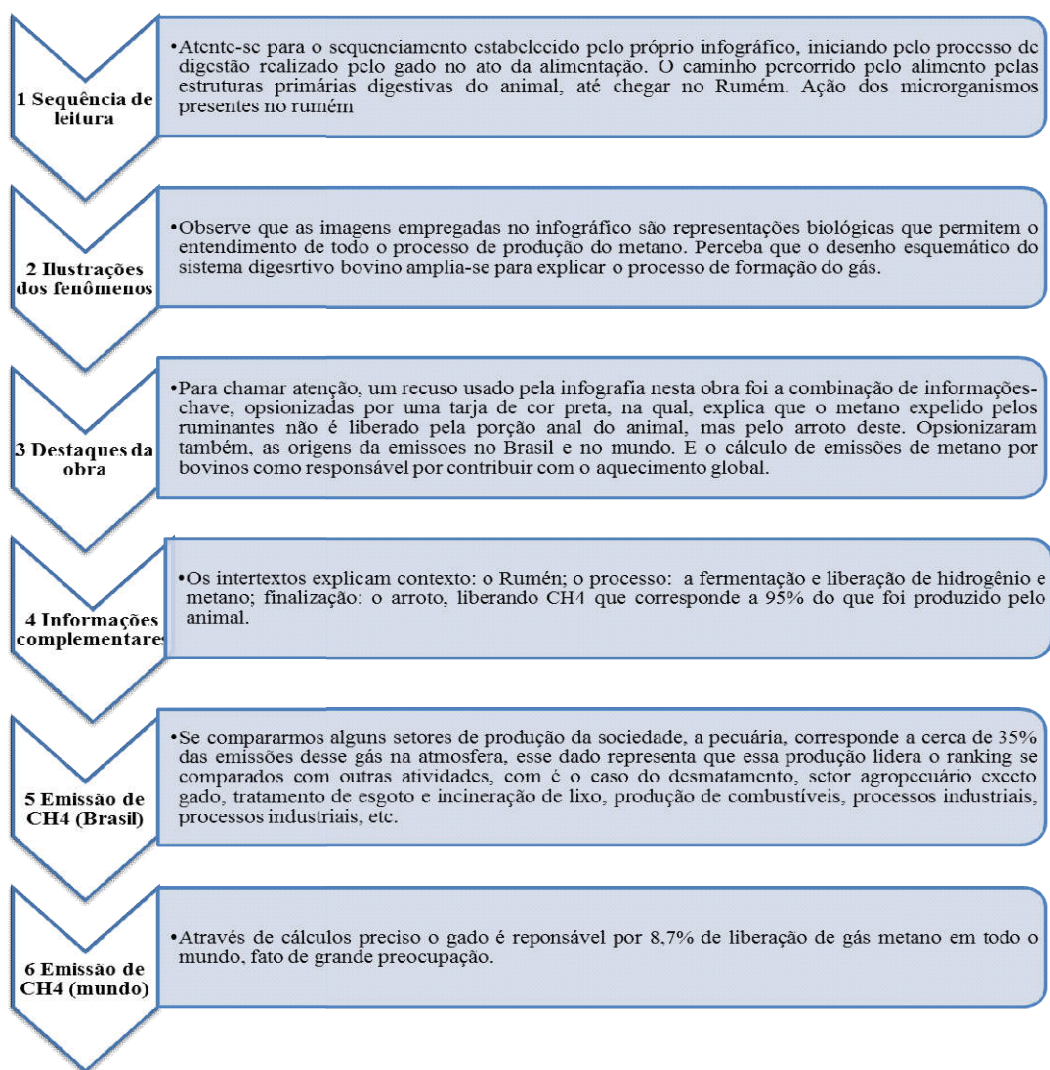
Como forma de atender à demanda de infográficos, presentes nos diversos meios de comunicação de massa, elaborou-se uma proposta de ensino mediante os infográficos da

revista Superinteressante. A proposta visa contribuir para o entendimento da inserção da infografia no ensino de Biologia e desta forma expandir o conhecimento do aluno, frente à inserção de recursos potenciais produzidos pela sociedade do conhecimento.

6.2.1 Explorando o infográfico

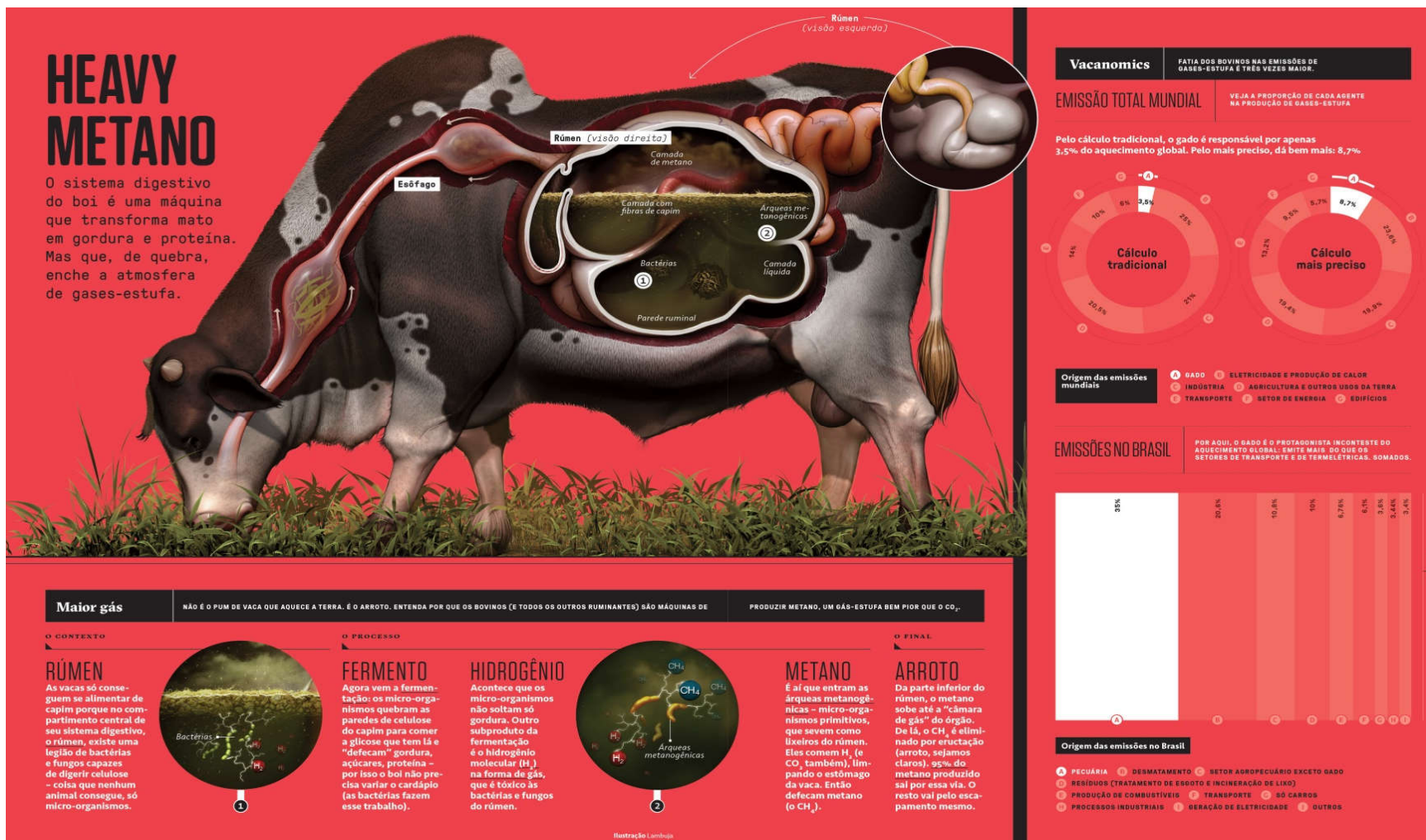
A atividade a ser realizada pelo professor, inicialmente, consiste na exploração do infográfico apresentado (F. 40). Entretanto, é necessário se atentar para a exploração do infográfico **Heave metano** seguindo os passos do da figura 39:

Figura 39 – Exploração do infográfico frente à proposta de atividade



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 40 – Infográfico apresentando a produção de metano pela digestão bovina



Fonte: Dados da pesquisa. Revista Superinteressante ed. 360 de 2016, p.54,55.

É importante enfatizarmos que o procedimento de leitura é de fundamental importância para o seguimento da atividade, pois com este reconhecimento o aluno poderá organizar as ideias para a resolução da atividade proposta.

6.2.2 Procedimentos

Essa parte é essencial para que os alunos compreendam o manejo do infográfico. Nesse momento o auxílio do professor é fundamental para esclarecer as prováveis dúvidas e conduzir a atividade baseados na figura 40 e dessa forma é necessário que se:

Ressalte para os alunos que a sequência de leitura sugerida pelo próprio infográfico procurar dar um ponto de partida para o leitor não especializado, que não tenha domínio sobre o assunto abordado. A ideia do infográfico parte do todo para chegar aos detalhes contidos sobre o conteúdo. Lembrar de associar o infográfico ao assunto pretendido, para que sirva de material introdutório, ou ainda como complemento da sua aula. Para esse infográfico apresente-o como parte do conteúdo de Ecologia, sobretudo pelo desequilíbrio ecológico que o processo de liberação de metano causa no meio ambiente.

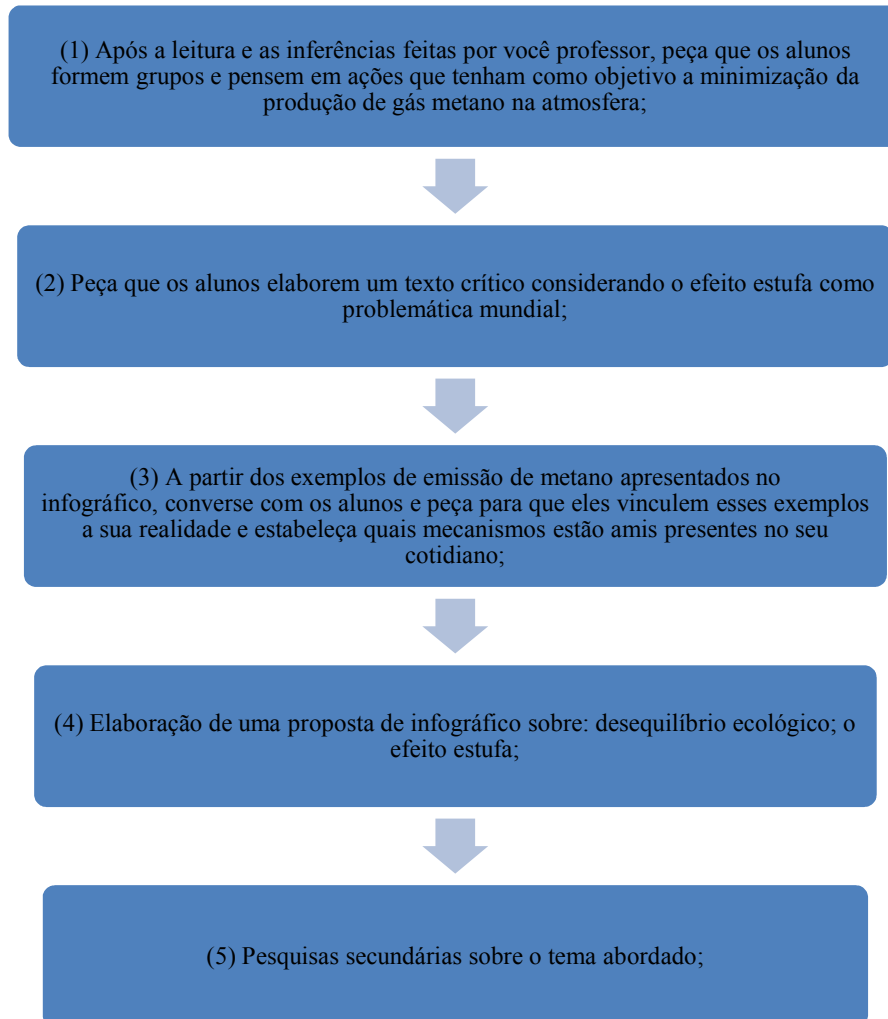
É importante destacar para os alunos o papel do Rumén no processo de produção do metano (CH_4). Esta porção do sistema digestivo do animal possui bactérias que promovem a digestão da celulose (o capim). As bactérias primitivas consomem o hidrogênio H_2 e o CO_2 produtos secundários da digestão da celulose, transformando-os em metano CH_4 .

Esclareça que o metano é um dos gases no efeito estufa. A nocividade deste gás é superior ao gás carbônico, visto que se comparado ao CO_2 , também é mais perigoso, pois o metano é mais eficiente na captura de radiação. O impacto comparativo de CH_4 sobre a mudança climática é mais de 20 vezes maior do que o CO_2 isto é, 1 unidade de metano equivale a 20 unidades de CO_2 .

Comente com seus alunos que existem políticas para a diminuição de agentes poluentes na atmosfera, como também incentivos a tecnologias e inovação para os estudos desenvolvidos nessa área.

6.2.3 Sugestões de atividades

Figura 41 – Sugestões de atividades mediante o infográfico Heave Metano



Fonte: Dados da pesquisa

Ao final, espera-se que os alunos possam ter entendido toda a dinâmica informacional do artefato, bem como os possíveis conteúdos que se pode explorar com esse material. O trabalho (Fig.41) realizado com auxílio da infografia permite que sejam explorados os conhecimentos pré-existentes do aluno e contribuir para o estabelecimento dos novos conhecimentos.

A dinâmica do ensino da Biologia com o infográfico é pautada na utilização dos meios de comunicação de massa, que naturalmente é encontrado esse tipo de artefato. Todavia, as projeções que foram feitas no corpo da pesquisa através das discussões e inferências sobre o ensino da Biologia frente a utilização dos infográficos da revista Superinteressante permitem vislumbrarmos uma amplitude de possibilidades, com esse artefato.

CONCLUSÃO

A descrição analítica e conceitual dos fatos que compuseram esta pesquisa, que incidiu sobre as relações constituintes do ensino de Biologia e a utilização de infográficos retirados das edições da revista *Superinteressante*, demonstrou autenticidade na conjunção desses mecanismos no processo de ensino e aprendizagem de aulas de Biologia, sobretudo pela emergência dos temas abordados nas revistas, através da infografia, e voltados para a área de concentração do estudo.

O caminho percorrido constatou perspectivas fundamentais, para o entendimento da temática abordada, desde os fundamentos constituídos a partir das reflexões acerca da imagem, até as análises e resultados estabelecidos no escopo da pesquisa.

Em vista disso, o trabalho trouxe contribuições significantes para o estudo, e, dessa forma conseguimos compreender a função da imagem dentro da sociedade, como também, abriram-se lacunas para que pudéssemos racionalizar sobre a discussão levantada neste estudo, principalmente sobre as possibilidades que a infografia pode oferecer para o ensino de Biologia.

O aporte teórico apresentado na seção 1, que tratou da imagem, subsidiou outros encaminhamentos que merecem destaque, pela similaridade do seu conteúdo com a examinação da Teoria da Aprendizagem multimídia defendida e estudada por Richard Mayer, que se considera que o sujeito aprende melhor quando se associa elementos visuais (imagem) aos verbais (texto) na disposição das informações.

A seção 2 reconheceu pontos cruciais para tessitura da rede de inferências sobre a infografia. Foram impressos recortes importantes sobre o infográfico, desde definições até considerações sobre sua funcionalidade. O reconhecimento acerca do objeto de estudo, nessa seção, figurou-se localizar o leitor sobre o artefato, gerindo informações importantes que foram conectadas na análise e discussão, dos resultados.

A terceira seção retomou algumas discussões sobre o ensino da Biologia, permeando-o com as interfaces do ensino e promovendo uma reflexão sobre as competências a serem desenvolvidas pelo o aluno no encaminhamento da disciplina e da sua vivência de mundo. Verificaram-se ainda, algumas questões sobre o currículo da disciplina levando em consideração a atual conjuntura social que exige da escola e do professor, mecanismos facilitadores da aprendizagem, solicitando também do aluno maior reflexão sobre as inúmeras discussões acerca da ciência e de como ela vai sendo reescrita e usada para o bem comum.

Os seguimentos metodológicos usados para suscitar este estudo promoveram um substancial arcabouço detalhado do caminho seguido, colaborando, para que o *corpus* estudado respondesse de maneira satisfatória aos objetivos propostos inicialmente.

A análise de conteúdo, atribuída ao recorte temporal dos meios de comunicação de massa, conseguiu atender às proposições de que são atribuídas ao público-alvo da pesquisa, estabelecendo uma conexão entre o que se pretendeu informar, e a legitimidade da informação.

Com o estudo, atingiu-se os objetivos propostos inicialmente. Em linhas gerais, ao propor a verificação da ocorrência do gênero infográfico nas edições das Revistas Superinteressante como material potencialmente útil para o ensino de Biologia, abriram-se perspectivas para que as discussões fossem efetivadas a partir da análise dos infográficos escolhidos para respaldar a pesquisa.

As descobertas que se verificaram no decorrer da pesquisa demonstraram que a utilização da infografia, possibilita demonstrar que a utilização da infografia pode favorecer na mediação dos conteúdos e na atuação docente. Esse fato se explica pelas propriedades apresentadas pelo artefato no que se refere ao gerenciamento de informações e simplificação da compreensão dos fatos. Foi demonstrado, também, que a partir da utilização da infografia o aluno poderá desenvolver o raciocínio crítico através dos conceitos científicos presentes nas narrativas infografadas, visto que as informações nelas contidas correspondem ao conhecimento científico e cultural produzido pela sociedade, através dos meios de comunicação de massa.

Com este estudo, foi possível mostrar a facilidade de compreensão sob examinação dos conceitos mais complexos, através da infografia, uma vez que, as produções infografadas permitem que o aluno compreendaos conceitos propostos a partir de estratégias verbais e visuais em conforme associação, possibilitando que as informações sejam organizadas, a fim de gerar compreensão. Outro objetivo atingido foi o entendimento da aplicabilidade da aplicabilidade da infografia, no desenvolvimento de estudos interdisciplinares, considerando a vasta produção que se tem nas demais áreas, contribuindo dessa forma para que possamos entender que a infografia se aplica a qualquer área do conhecimento.

Este trabalho subsidiou a comprovação de hipóteses levantadas na gênese das discussões, como forma de oferecer providências para a problemática levantada pela pesquisa. Deste modo, as hipóteses foram testadas e provadas na efetividade da examinação dos infográficos apresentados e a partir dessa análise:

- Os infográficos encontrados nas edições das revistas Superinteressante suscitam a ideia de fatos reais ou irreais da sociedade, pelo observador-leitor;
- A aplicação da infografia permite ao leitor dinamicidade e facilidade na observação da notícia.
- Os infográficos abordam temas de relevância pública: matérias científicas e curiosidades.
- A aplicação da infografia na Revista Superinteressante permite atingir um público-alvo específico, muitas vezes interessado na notícia.

O arcabouço construído sob a ótica da análise de conteúdo proposta para a condução do estudo, inferiu sobre a responsabilidade de testar estas hipóteses. Nessa direção, as análises feitas permitiram fazer apontamentos fundamentais para prova-las e para constatar que estas conseguiram sustentar as conjecturas feitas para a realização da pesquisa.

Com base nas asserções feitas a partir dos objetivos, das hipóteses apresentadas e do caminho metodológico percorrido pela pesquisa, foi possível respondermos ao questionamento central do estudo. Como a infografia gera possibilidades para o Ensino de Biologia? como também as perguntas norteadoras que se fizeram necessárias para o entendimento e estruturação da pesquisa.

A situação-problema instaurada para dar suporte às análises dos infográficos foi respondida, ao passo que as discussões foram revelando o perfil desenhado pelos infográficos dispostos na revista: tipologia, ocorrência, frequência, assunto abordado e forma como as informações foram projetadas à luz de um mecanismo de massa.

Os questionamentos secundários foram respondidos ao passo em que o estudo foi completando os caminhos percorridos pela análise de conteúdo, uma vez que as perguntas figuraram os aspectos metodológicos apresentados pelo estudo na preparação e composição do *corpus* estudado na examinação do *corpus* e na observação das unidades de registro e de contexto; e também na apresentação dos dados catalogados sob a observância de cada infográfico.

Dessa forma, a análise do recorte temporal das edições da revista Superinteressante evidenciou inúmeras variáveis que se propuseram a responder todos os anseios instaurados. Sendo assim, a partir deste estudo verificou-se:

- A existência de um total de 27 exemplares da revista Superinteressante para os anos de 2015 e 2016;

- A ocorrência de elementos constitutivos que valorizam a capa e estabelecem uma conexão inicial entre a revista, o leitor e as matérias nela dispostas;
- A valorização dos conceitos apresentados pelos infográficos para todas as áreas e em especial, para a área de Biologia;
- A construção da lista de referência que conduziu à análise das categorias e subcategorias (unidades de registro e de contexto), com base nas grades áreas do conhecimento;
- A presença ou ausência de revistas que mais apresentaram a área de Biologia, conforme a lista de referência, evidenciando um total de 22 revistas;
- A frequência de aparição dos infográficos da área de Biologia e das outras áreas do conhecimento, constatando-se que as áreas em que mais ocorreram infográficos foram a de Biologia e a Outras Áreas;
- A presença de 42 infográficos ligados à área de Biologia;
- Um total de 36 infográficos que se apresentaram como enciclopédicos e seis jornalísticos;
- A valorização dos infográficos da revista para comprovação da tipologia;
- A associação dos conteúdos de Biologia do Ensino Médio nos infográficos, considerando dados estatísticos que comprovaram cerca de 23,8%, para o 1º ano; 40,4% para o 2º ano; e 35,7% para o terceiro de todos os infográficos voltados para a área de Biologia encontrados nas revistas Superinteressante.

Esses dados apontaram para uma realidade bastante animadora para o ensino da Biologia frente às possibilidades da aplicabilidade da infografia. A compreensão desses dados permite estabelecermos uma conexão entre a adição de materiais paradidáticos e de propostas de ensino. Deste percentual, observou-se que os assuntos do primeiro ano correspondem a 4,7% de infográficos voltados para o conteúdo de “Introdução a Biologia”; 11,9%, para “Citologia” e 7,1%, para os conteúdos de “Origem da vida”. Vale lembrar que as discussões sobre essas observações se ligam à articulação de possibilidades de geração de conhecimento que o professor precisa desenvolver em sala de aula.

Para o segundo ano, observou-se que 35,7% dos infográficos contemplavam os conteúdos dos “Seres vivos” e 4,7% vinculavam-se aos conteúdos de “Reino vegetal”. As propostas de verificação da infografia para o ensino de Biologia independem da quantidade de infográficos disponíveis, pois, havendo a disponibilidade, deve-se ampliar a necessidade de triagem e incorporação destes artefatos para o ensino.

O terceiro ano apresentou os seguintes dados: 35,7%, para os conteúdos de “Ecologia”, percentual que corresponde a uma massificação das discussões sobre a temática meio ambiente e nos permite inferir sobre as práticas educacionais vinculadas em sala de aula, sobre o tema, ligando-o ao que a sociedade tem produzido sobre o mesmo. A relevância do conteúdo de ecologia fundamenta a ideia de que as ações para a preservação do meio ambiente, em consonância com medidas seguras, é uma questão amplamente discutida, nos meios de comunicação.

Os infográficos usados para explicar a importância do ensino da Biologia e dos temas apresentados oferecem subsídios que nos fazem refletir acerca das possibilidades que o professor precisa estabelecer, para o ensino de Biologia. Os achados reforçam a impressão de que as infografias dos meios de comunicação de massa favorecem a discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, áreas obrigatoriamente presentes no currículo do ensino médio.

A verificação dos dados apresentados pela pesquisa demonstraram também a:

- A viabilidade de uma proposta de atividade com os infográficos da revista Superinteressante;

A proposta visa contribuir para que outros estudos sejam desenvolvidos na área, mediante as concepções de ensino, resgatando aspectos necessários à prática docente e a formação crítica do aluno. O trabalho realizado com esse tipo de artefato aproxima os conteúdos da realidade do aluno e torna o processo de ensino facilitado, expandindo-lhe o conhecimento, frente à inserção de recursos potenciais produzidos pela sociedade do conhecimento.

Com este estudo espera-se:

- A ampliação das discussões envolvendo a infografia para as demais áreas do conhecimento;
- A valorização do trabalho com materiais paradidáticos que compreendam a veiculação de fontes seguras e atuais;

Com todas as observações feitas durante o estudo, pode-se constatar que os conteúdos de Biologia são fortemente associados à produção infografada dos meios de comunicação de massa, caracterizando-o como um forte mecanismo na propagação de conhecimentos, bem como, da geração de possibilidades nas aulas de Biologia.

Salienta-se que o estudo permite uma continuidade levando em consideração as crescentes mudanças ocorridas no arcabouço educacional que diariamente sugerem novos questionamentos a serem respondidos.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, F. **Gêneros Jornalísticos**: notícias e cartas de leitor no ensino fundamental. São Paulo: Cortez, 2011.

ARAÚJO, V. M. R. H. de. Sistemas de informação: nova abordagem teórico conceitual. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 54-76, jan./abr. 1995.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

_____. **Análise de Conteúdo**. São Paulo, 3ª reimp. da 1.ed. 2016.

BELMIRO, C. A. A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 11, Agosto, 2000.

BOHNSACK, R. A interpretação de imagens e o método documentário. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 18, p. 286-311, Dec. 2007.

BORBA, J. B. Uma Breve Retrospectiva do Ensino de Biologia no Brasil. **Monografia**, Paraná: 2013.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R.. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**. vol. 6, nº. 1, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso: 19 fev. 2017.

_____. Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: DF. 1961.

_____. Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: 1971.

_____. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF: 1996.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Humanas, Ciências da Natureza e suas Tecnologias. DF: MEC, 2000.

_____. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Vol. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC/ Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2). – Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

CABRAL, M. G.; WERNER, F.; ZANELLA, A. V. A sociedade da imagem e a imagem da sociedade: discursos visuais produzidos por jovens em contexto escolar. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**,4, Jul. 2010, 113-130.

CAIRO, A. **INFOGRAFÍA 2.0: Visualización interactiva de información en prensa**. Alamut. Madrid, 2008.

_____. **EL ARTE FUNCIONAL: Infografía y visualización de información**. Alamut. Madrid, 2011.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**,6 (2), jul - dez, 2013,179-191.

CARNEIRO, E.; FARIA, R. L. de; SHUVARTZ, Marilda. Utilização da mídia impressa no ensino de ciências: uma proposta de debate sobre o meio ambiente. III EDIPE. **Encontro Estadual de Prática de Ensino**, 2009.

CARVALHO, A.; MOITA, F. M. C. da S. C. SOUSA, R. P. **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-124-7.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M, K. ANÁLISE DE CONTEÚDO: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Inf. & Soc.: Est.** Artigo de Revisão. João Pessoa, v.24, n.1, p. 13-18, jan./abr. 2014

CONFÚCIO. **Os analectos**. Tradução do inglês de Caroline Chang. Coleção L&PM E-books. Formato ePub, 2009. ISBN 978.85.254.2248-4.

COSTA, C. **Educação, Imagem e Mídias**. São Paulo: Cortez, 2013.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.248 p.: il.; 23cm.

DURAND, G. **O imaginário: ensaio acerca das ciências e da filosofia da imagem**. Rio de Jan.: DIFEL, 2004.

FAVARETTO, J. A. **360º Biologia: caderno de infográficos**. São Paulo: FTD, 2015.

FREEMAN, N. H.; SANGER, D. **The commonsense aesthetics of rural children**. Visualartsresearch, v. 21, 1995, p. 1-10.

FURST, M. S. B. C. **INFOGRÁFICOS: Habilidade na leitura do gênero por alunos de ensino médio e ensino superior**. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, 2010.

GAMA, F. Sobre emoções, imagens e os sentidos: estratégias para experimentar, documentar e expressar dados etnográficos. **RBSE Revista Brasileira de Sociologia da Emoção**, v. 15, n. 45, p. 116-130, dezembro de 2016. ISSN 1676-8965.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova**, 1999. n. 10. p.43.

GONÇALVES, K. L. A. V.; SANTOS, K. C. S.; SILVA, J. F. A representação pictórica no processo de ensino aprendizagem – avaliação de matemática na perspectiva da resolução de problemas. **Actas del VII CIBEM**. Montivideo, set. 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1177.pdf>> Acesso: 27 mar. 2018.

GOUVEIA, D. da S. M.; GOMES, L. M. de J. B.; SILVA, A. M. T. B. da. O Currículo, a cultura e a escola: reflexões para uma proposta de ensino de ciências com enxertos CTS. **Revista da SBEnBio**. n. 7, out., 2014

JOLY, M. **Introdução à Análise da Imagem**. Lisboa: Edições 70, 1994.

_____. **Introdução a análise da imagem**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 1996

_____. **Introdução à análise da Imagem**; Tradução: Marina Appenzeller. 14ª ed. - Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012.

KANNO, M. **INFOGRAFE: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente**. Ed. Eletrônica. INFOLIDE.COM. São Paulo, 2013.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

_____. REFORMAS E REALIDADE: O caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, 2000.

MANFRÉ, P.; SAITO, C. L. N.. Para um estudo do gênero textual infográfico. In: **CELLI – COLÓQUIO DE ESTUDOS LINGÜÍSTICOS E LITERÁRIOS**. Maringá. **Anais**. Maringá, 2007, p. 1955-1964.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2009.

MENDES, J. W. W.; BIZERRA, A. F. Abiologia na mídia: uma análise da revista Superinteressante. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017**.

MINAYO, M. C. S.. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, A. **Infografia: História e projeto**. São Paulo: Blucher, 2013.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Tradução do francês: Eliane Lisboa - Porto Alegre: Ed. Sulina, 2005. 120 p.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010.

OLIVEIRA R. S. **Imagem também se lê**. São Paulo: Edições Rosari, 2009.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

PICOLI, D. S. BONI, P. C. A estética da imagem e o discurso de proteção ambiental: a produção de sentido na fotografia e no cinema. **Discursos fotográficos**, Londrina, v.4, n.4, p.99-126, 2008.

PRECIOSO, N. L.; SALOMÃO, S. R. Leitura em aulas de ciências: a contribuição dos livros paradidáticos. **V Enebio e II Erebioregional. Revista da Sbenbio**. n. 7, out., 2014.

RIBEIRO, A.E. **Textos multimodais: Leitura e produção**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016 128 p.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. **Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das ciências da natureza e matemática do ensino médio**. Investigações em Ensino de Ciências, Vol. 12. 2007. p. 339 – 355.

RICOUER, Paul. **A Metáfora viva**. Loyola, São Paulo, 2005.

RODRIGUES, L. P. O papel do planejamento gráfico no contrato de leitura: a reforma gráfica da revista Superinteressante. **Trabalho Final de Graduação**. Santa Maria, RS 2011. Disponível em: <<https://lapecejor.files.wordpress.com/2011/04/tfg-leandro-rodrigues.pdf>> Acesso: 12 mar. 2018.

ROSSI, M. H.W. **Imagens que falam: leitura a arte na escola**.4ª ed. Porto Alegre: Mediação , 2009.

SANCHO, J. L. V. La Infografía de prensa. **Revista Latina de Comunicación Social**, n. 30, de jun.2000, La Laguna (Tenerife). 2000.

_____, J. M. **Para uma tecnologia Educacional**. Porto Alegre, RS, 2001.

SANTAELLA, L. NÖTH, W. **Imagem: Cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 1997 - 9ª reimp., 2015.

SANTOS, F. M. dos S. ANÁLISE DE CONTEÚDO: A visão de Laurence Bardin. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, mai. 2012. Resenhas. ISSN 1982-7199.

SARDELICH, M. E. Leitura de imagens e cultura visual: desenredando conceitos para a prática educativa. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 203-219, 2006.

SERENELLI, F.. Aprendizagem multimídia e conteúdos interativos: uma experiência de pesquisa experimental em Mídia-Educação em escolas de Montevideo. **Revista tempos e espaços em educação**. v. 8, n. 17, set./dez. 2015.

SILVA, H. S. C., MIORIM, A. L. A revista superinteressante no ensino de Ciências: relevância dos artigos de Astronomia. **Ensino em Re-vista**. 9(1): 115-133, jul. 2001/ jun. 2001.

SILVA, R. Uma percepção do olhar: os três paradigmas da imagem à luz da semiótica Peirceana. **Comunicação & educação**. Ano XIII; n. 3, set/dez 2008.

SIRQUEIRA, J. C. A semiose da imagem: análise de capas de livros. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.6, n.1, p. 108-125, abr., 2012.

SOUZA, L. H. P.; REGO, S. C. R.; GOUVÊA, G.. A imagem em artigos publicados no período 1998-2007 na área de educação em ciências. **Rev.Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.3, p.85-100, set-dez. 2010.

TEXEIRA, T. **Infografia e Jornalismo: Conceitos, análises e perspectivas**. Salvador: EDUFBA, 2010.

VAL, R. M. G. **A leitura de imagem no início do processo de alfabetização e a prática docente dos professores**. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2015.

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**. 2, 49-62, 2002.

WAKIM, M. M.. **Leitura da imagem televisiva: uma investigação sobre possíveis diálogos entre o ensino de arte e a televisão**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014. 135 f.

WERTHEIN, Jorge. A sociedade da informação e seus desafios. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 71-77, mai./ago. 2000.

WOLCOTT, H. F. Description, analysis, and interpretation in qualitative inquiry. In: **Transforming qualitative data: description, analysis, and interpretation**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994. p. 9-54.