

Como as revistas de divulgação científica utilizam os recursos imagéticos em textos sobre Biologia Celular

Carlos Alberto Andrade Monerat
Marcelo Borges Rocha

RESUMO

Compreender a ciência como ela realmente se apresenta é uma condição importante para o entendimento dos processos pelos quais passa a natureza e, como parte dela, os organismos que nos cercam. Nisto, a educação científica assume certo protagonismo, e como parte da estratégia para aproximar o conhecimento científico das pessoas, a divulgação científica, através das mídias impressas, se constitui em um desses instrumentos. A Biologia Celular, por se tratar de um importante campo do conhecimento científico deve ser apresentada de forma didática e contextualizada, para que sua compreensão aconteça e, assim, possa cooperar com o desenvolvimento dos campos científicos e tecnológicos de uma sociedade. Através de uma pesquisa descritiva, este estudo objetivou analisar as imagens utilizadas nos textos de divulgação científica concernentes à Biologia Celular publicados em revistas de grande circulação. Foi possível identificar que existe considerável quantidade de publicações relacionadas à Biologia Celular nas revistas de divulgação científica, com ampla utilização de recursos imagéticos, como esquemas, desenhos, gráficos, fotografias, dentre outras, evidenciando a importância da compreensão destas questões para que se ampliem as discussões no campo do ensino científico, além de contribuir como referencial teórico posto à disposição de educadores e pesquisadores, colaborando também para que seus conteúdos sejam compreendidos pelos leitores.

Palavras-chave: Biologia Celular. Divulgação Científica. Mídia Impressa. Ensino de Ciências.

How scientific disclosure magazines use images resources in Cell Biology texts

ABSTRACT

Understanding the science as it really presents itself is an important condition for the understanding of the processes through which the nature passes and as the part of it, the living beings that surround us. On this, the science education assumes certain role, and as part of the strategy

Carlos Alberto Andrade Monerat é doutorando em Ciência, Tecnologia e Educação no Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). Atualmente, é docente do Centro Universitário Celso Lisboa e das Faculdades São José. E-mail: carlos.monerat@gmail.com

Marcelo Borges Rocha é Doutor em Ciências Biológicas. Atualmente é docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC). E-mail: rochamarcelo36@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 12 set. 2017. Aceito, após revisão, em 30 nov. 2017.

Acta Scientiae	Canoas	v.19	n.6	p.996-1012	nov./dez. 2017
----------------	--------	------	-----	------------	----------------

to bring the people's scientific knowledge, the Scientific Disclosure, through the printed media, is one of these instruments. The Cell Biology, being an important field of scientific knowledge, must be presented in a didactic and contextualized way, so that its understanding happens and, thereby, can cooperate with the development of the scientific and technological fields of a society. Through a descriptive research, this study aimed to analyze the images used in scientific texts related to cell biology published in mass circulation magazines. Was possible to notice that exist a consider quantity of Cell Biology articles in Scientific Disclosure magazines, with large use of imaging resources, as schemes, drawings, graphics, photographs, among others, making it evident the importance to understanding of these questions to broaden the discussions at the field of scientific education, in order to contribute as theoretical reference made available to educators and researchers, collaborating for their contents be understood by readers.

Keywords: Cell Biology. Scientific Dissemination. Printed Media. Science Teaching.

INTRODUÇÃO

O ensino e a educação têm, nas questões linguísticas, uma grande importância no processo de construção da ciência e do conhecimento científico (ANDRADE; ZYLBERSZTAJN; FERRARI, 2002). Autores como Fredriksson e Pelger (2016) atestam que uma sólida formação científica deve apresentar especial atenção ao modo como os textos científicos são escritos, desde a graduação, sempre com a preocupação em fazer com que os estudantes desenvolvam continuamente a escrita científica, para que esta possa atingir, adequadamente, a um maior número de pessoas.

Contudo, para Dib, Mendes e Carneiro (2003), diante das diversas formas de comunicação, a linguagem escrita recebe relevante ajuda das imagens, em diferentes situações de comunicação das ciências, especialmente no Ensino de Ciências, sendo definidas conforme a sua relação com o texto que normalmente acompanham, tornando-se uma das formas principais de comunicação.

A linguagem verbal escrita e os recursos imagéticos dividem espaço nos textos científicos. Neste sentido, as imagens se tornam importantes recursos para comunicação, objetivando a elaboração e construção de conceitos e ideias a respeito dos conhecimentos científicos (PIMENTA; GOUVÊA, 2009; GRUBER; DICKERSON, 2014). Desse modo, de acordo com as autoras, as imagens, sendo importantes recursos para a comunicação de ideias científicas (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005), se convertem em representações visuais e mentais dos domínios de mundo.

São códigos que traduzem eventos em situações, são representações do mundo. Este “mundo” é dividido em dois domínios: o domínio das imagens como representações visuais que são as pinturas, gravuras, desenhos, fotografias e imagens televisivas, cinematográficas, holo e infográficas – neste domínio estão as imagens consideradas objetos materiais e signos que representam o meio visual; e o domínio imaterial que é o domínio da mente – aqui as imagens são visões, fantasias, imaginação e esquemas de representação mentais (PIMENTA; GOUVÊA, 2009, p.2)

A estruturação dos gêneros da divulgação científica compõe-se de toda uma significativa dimensão verbo-visual, além da sua parte textual. Do ponto de vista do receptor, as imagens são lidas conjuntamente com os aspectos verbais, se configurando em um primeiro nível de leitura que pode ou não ser seguido pela leitura do texto integral. Isto mostra a importância dos recursos imagéticos na compreensão da informação científica (GRILLO, 2009).

De acordo com este contexto, a divulgação científica surge como uma estratégia que pode aproximar o conhecimento científico dos diferentes públicos. Valério e Bazzo (2006) a reconhecem como um instrumento na área da comunicação, a serviço da educação e também das ciências. Assim sendo, o processo de compreensão da ciência é auxiliado quando são desenvolvidas oportunidades que reverenciem o desenvolvimento e o processamento das suas informações, através de uma ação interativa que envolve processos semióticos, permitindo que o leitor faça a relação das informações disponíveis no texto, conferindo sentido a elas (MORENO, 2008; MENDONÇA, 2010).

Monteiro e Soares (2014), além de Kleiman (2000) comentam que, durante a leitura de um texto, duas atividades fundamentais são desenvolvidas pelo leitor: a identificação das palavras que compõem o texto e a construção dos significados para aquilo que está sendo lido. No entanto, para realizar a leitura de forma eficiente, ele deve dar atenção a essas duas atividades igualmente.

A construção do significado se baseia em reunir as palavras lidas em unidades significativas de pensamento, permitindo que o leitor faça inferências, relacione informações prévias com as apresentadas no texto e analise criticamente o significado construído. (MONTEIRO; SOARES, 2014, p.451)

Em relação às informações científicas, a compreensão delas por parte de um determinado público, muitas vezes não ocorre de forma simples. Desse modo, a utilização de recursos textuais e imagéticos, com o objetivo de facilitar o seu entendimento é de fundamental relevância para que o seu objetivo seja alcançado (FREDRIKSSON; PELGER, 2016).

Para Serpente (2016), o fato de as imagens poderem expressar alegações científicas independentemente do texto, além de sua grande variedade e diferentes origens, exige uma avaliação da maneira como eles estão atualmente justificados e, por sua vez, utilizadas como fontes para fundamentar exigências científicas em campos científicos específicos. Da mesma forma, em vista da diferente natureza das imagens, se faz necessária uma análise para determinar o perfil epistemológico entre dados e fenômenos dos diferentes tipos de imagens que são utilizadas.

Mediante ao acima exposto, este trabalho objetivou analisar os recursos de imagem utilizados nos textos sobre Biologia Celular publicados em revistas de divulgação científica sob a luz das perspectivas de Joly (1996), por estas se mostrarem, devido

à sua diversificação, com boas possibilidades de atender, em termos associativos, às características dos numerosos e variados tipos imagéticos encontrados.

A Biologia Celular foi escolhida pela sua importância como componente curricular dentro da Biologia, nos diferentes níveis de formação, além das suas potenciais contribuições na apropriação de saberes e conceitos científicos relativos a este campo da ciência. Também não se pode desconsiderar a sua relevância em diferentes segmentos da sociedade, fornecendo contribuições à saúde, ao ambiente e ao desenvolvimento tecnológico e industrial, além das inúmeras inovações científicas relacionadas à clonagem, ao estudo do genoma, do potencial das células-tronco nas suas diversas terapias, no desenvolvimento de fármacos, dentre outros, como apontam Silva (2000), Legey, Jurberg e Coutinho (2009), Gomes, Da Poian e Goldbach (2012).

DESENHO METODOLÓGICO

O presente trabalho se baseia em uma pesquisa descritiva, a qual Triviños (1987) e Gil (2008) colocam como sendo aquela que pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, exigindo do investigador a coleta de uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar. A análise dos recursos de imagem dos textos publicados foi realizada sob a ótica de Joly (1996), a qual se baseia em um conjunto de técnicas de análise dos recursos imagéticos que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos para a descrição do conteúdo das imagens, o que proporcionou o levantamento dos indicadores e permitiu a realização de inferência de conhecimentos dos fenômenos estudados.

Para a presente investigação foi realizado a escolha das revistas de divulgação científica de circulação nacional e que apresentavam regularidade nas suas publicações, sendo que a possibilidade da abordagem de temas relacionados à Biologia Celular em suas matérias também foi considerada. Portanto, as revistas contempladas foram *Ciência Hoje*, *Galileu*, *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*.

O recorte temporal que pautou a escolha das revistas de divulgação científica para análise compreendeu o período entre janeiro de 2011 a dezembro de 2015. Este intervalo foi definido de forma arbitrária, porém, levando em consideração uma quantidade considerável de publicações, haja vista que cada revista escolhida conta com edições mensais, sendo que uma delas, a revista *Superinteressante*, ainda possui edições especiais, sem, no entanto, contar com uma periodicidade regular no caso destas referidas edições.

Na verificação das revistas para a seleção dos textos, através da leitura dos seus conteúdos, foi feita uma catalogação com o objetivo de se constituir um banco de dados, e desse modo, já poder estabelecer, de imediato, a relação da quantidade de textos publicados em cada edição, para critérios estatísticos, compondo-se para esta etapa a utilização conjunta das abordagens quantitativa e qualitativa, as quais, segundo Fonseca (2002), permitem recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente, já que a pesquisa quantitativa se centra na objetividade, influenciada pelo positivismo, com base

na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de técnicas padronizadas e neutras. A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social ou de uma organização.

Desse modo, os textos relacionados à Biologia Celular trazidos nas revistas de divulgação científica escolhidas foram apurados e quantificados, revelando os seus totais e percentuais dentro do período pesquisado, juntamente à produção de informações mais aprofundadas e ilustrativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante ressaltar, como parte dos resultados da pesquisa, e levando-se em consideração o período pesquisado, que foi identificada uma considerável quantidade de textos relacionados à Biologia Celular encontrados nas revistas escolhidas. Esta relevante quantidade está representada por 601 matérias publicadas, em um total de 273 exemplares analisados. Portanto, há uma média geral de 2,2 artigos por revista, conforme mostrado na Tabela 1. Este dado revela que, dentre todas as reportagens apresentadas, voltadas genericamente para ciência e tecnologia, pouco mais de duas matérias são relacionadas à Biologia Celular.

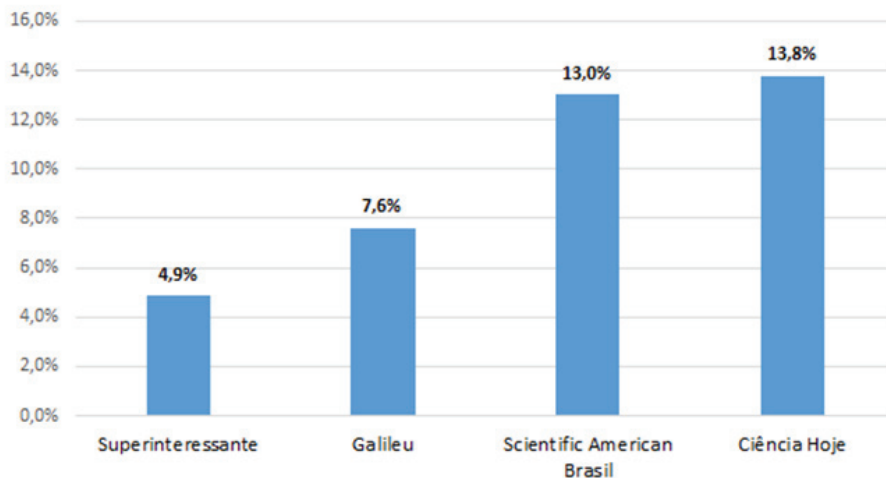
TABELA 1 – Quantidade e média de textos encontrados nas revistas pesquisadas.

Revistas	Matérias	Exemplares
Superinteressante	143	98
Galileu	119	60
Scientific American Brasil	172	60
Ciência Hoje	167	55
Totais	601	273
Matérias por exemplar (média)		2,2

Fonte: a pesquisa.

O Gráfico 1 ilustra, em termos percentuais, a contribuição de cada revista em relação ao total de textos produzidos durante o período da pesquisa. Este fato mostra que a Biologia Celular possui boa representatividade nas publicações, levando-se em consideração que se trata de um tema que divide espaço com os demais temas científicos e tecnológicos, em revistas que, além do perfil científico, devem também primar pelos seus propósitos mercadológicos.

GRÁFICO 1 – Percentual das matérias sobre Biologia Celular em relação ao total publicado.



Fonte: a pesquisa.

Isto pode estar associado à importância do conhecimento sobre a Biologia Celular para compreensão de conceitos cotidianos, como terapia gênica, transgênicos, clonagem, células-tronco, sequenciamento do genoma de organismos diversos, dentre outros, conforme demonstrado por Legey, Jurberg e Coutinho (2009).

Foi constatada nas revistas a prevalência de uma considerável relação entre a parte textual e os recursos imagéticos, onde, segundo Pimenta e Gouvêa (2009), pode ilustrar um texto verbal, da mesma forma que o texto pode esclarecer a imagem, na forma de um comentário.

Para Joly (1996), as imagens destinam-se a comunicar mensagens e muitas delas constituem uma espécie de pré-anúncio da escrita, utilizando processos de descrição e representação que descrevem um desenvolvimento esquemático de representações de coisas reais.

O termo imagem é tão utilizado, como todos os tipos de significados sem ligação aparentemente, que parece muito difícil apresentar uma definição simples e que abarque todas as maneiras de empregá-la [...] apesar da diversidade dos significados desta palavra [...] compreendemos que ela 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. (JOLY, 1996, p.13)

Durante a análise, observou-se que, de maneira uniforme, todos os textos investigados apresentaram, pelo menos, uma imagem alusiva ao seu conteúdo. E dentre

elas, todas estavam acompanhadas das suas respectivas legendas e/ou créditos, com o objetivo de identificação das mesmas.

De um modo geral, os recursos imagéticos nas revistas apresentam uma grande diversidade de tipos e maneiras de distribuição nos textos, sendo bastante heterogêneos, assumindo a forma de fotografias, fotomicrografias, esquemas, desenhos e ilustrações computacionais.

O trabalho de Pimenta e Gouvêa (2009) faz interessantes comparações entre as concepções de Joly a respeito das relações entre texto e imagem. Esta leitura contribuiu para a escolha, por parte desta investigação, em prosseguir com as análises imagéticas sob a luz das perspectivas de Joly, por estas se mostrarem mais diversificadas, conseqüentemente, com maiores possibilidades de atender, em termos associativos, às características dos numerosos e variados tipos imagéticos encontrados nas revistas, já que Barthes se volta ao detalhamento de conotações voltadas às imagens fotográficas. Desse modo, o critério para investigar a relação entre imagem e texto nas revistas de divulgação científica seguiu a ótica de Joly, conforme a Tabela 2.

TABELA 2 – Relação texto-imagem sob a ótica de Joly.

Relação Texto/Imagem	Características
Exclusão / Interação;	A imagem não exclui linguagem, pois esta acompanha a primeira sejam em comentários, títulos, legendas, entre outros.
Interação / Complementaridade: -Suspensão -Alusão -Contraponto	São interações entre imagem-texto onde o segundo indica o nível correto de leitura da primeira. -Cria-se uma expectativa em relação a imagem futura. -Alusão à imagem representada e, ainda, a sua contradição. -O texto da um certo número de informações acerca de uma imagem símbolo.
Revezamento;	É uma forma de complementaridade entre a imagem e o texto que explicita algo dificilmente percebido na leitura da imagem isolada.
Símbolo;	Trata-se de imagens simbólicas que exprimem noções abstratas. Nestes casos, a leitura depende da capacidade interpretativa deste símbolo.
Verdade/Mentira;	O leitor julga a imagem entre verdadeira ou mentirosa devido ao que é informado e não ao que elas representam propriamente.
Imagem/Imaginário;	As imagens originam palavras que, por sua vez, originam imagens e assim sucessivamente.

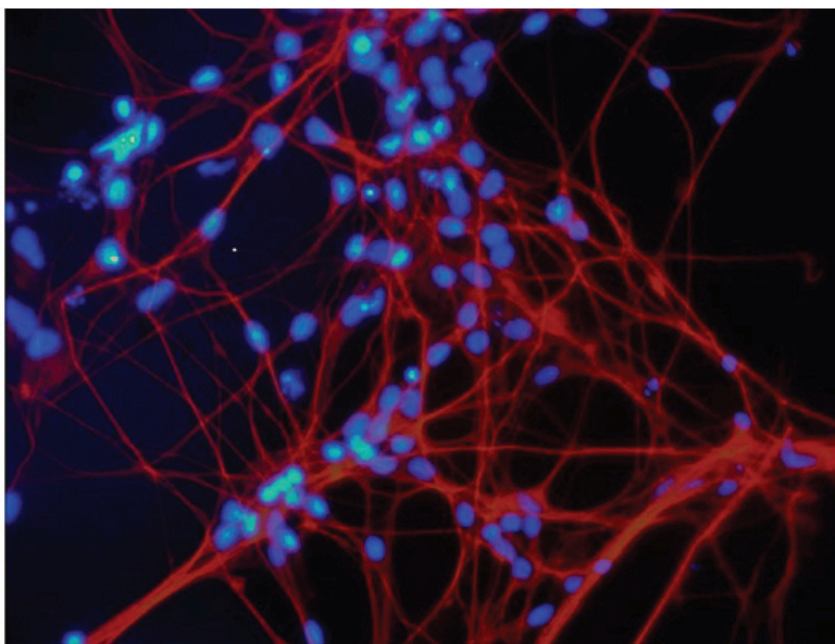
Fonte: adaptado de Pimenta e Gouvêa (2009).

A partir daí foi possível identificar o tipo de leitura que pôde ser depreendido a partir delas, a função que elas exerciam na divulgação da Biologia Celular e como elas interagem com o corpo textual.

Na relação de Exclusão/Interação, a imagem não exclui a linguagem, pois esta a acompanha, seja em comentários, títulos, legendas, entre outros. É o que acontece com a

quase totalidade das imagens encontradas nas matérias sobre Biologia Celular, em todas as revistas pesquisadas, conforme visto na Figura 1, a qual mostra a fotomicrografia de um conjunto de neurônios colorizados e sua respectiva legenda como elemento textual, que leva a sua correta identificação pelo leitor. Gruber e Dickerson (2014) dizem que as imagens, por si só, podem não ter o seu significado compreendido, porém, aliadas a um texto, desempenham em conjunto com este texto, uma visão persuasiva.

FIGURA 1 – Imagem representando a relação de exclusão/interação.

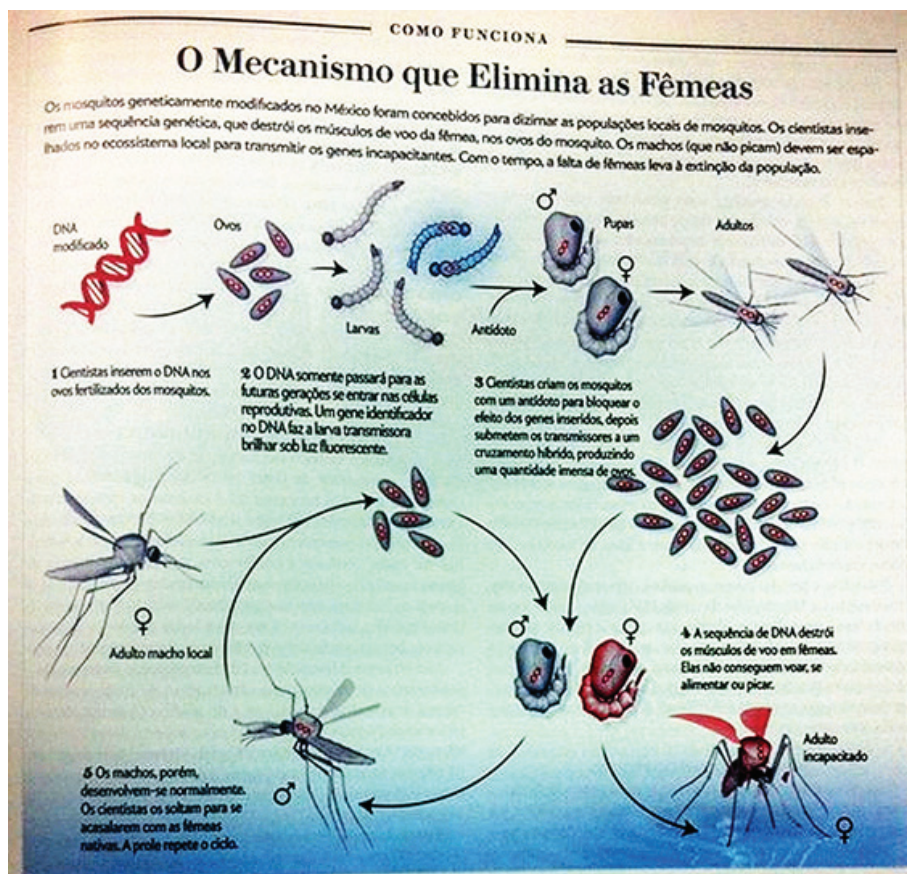


Neurônios (em azul, os núcleos) produzidos a partir de células-tronco embrionárias humanas

Fonte: Ciência Hoje, edição 308, out. 2013.

Outro exemplo da relação entre imagem e texto acontece na Figura 2, através da Interação/Complementaridade, vista nos esquemas representativos, onde as legendas são essenciais para o correto entendimento da ideia que se quer passar, no caso, o processo da produção de mosquitos transgênicos para eliminação das fêmeas da espécie, responsáveis pela transmissão de importantes doenças.

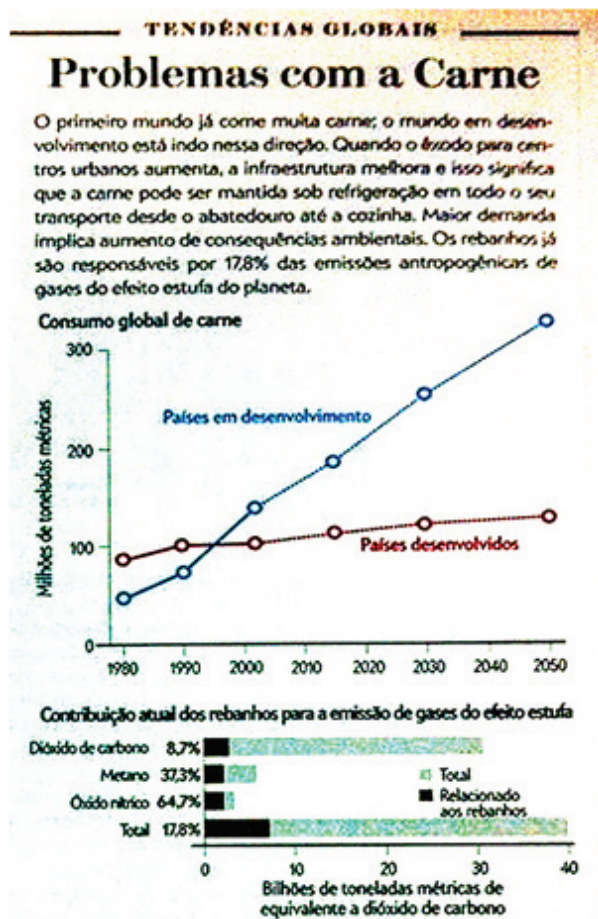
FIGURA 2 – Imagem representando a relação de Interação/Complementaridade.



Fonte: Scientific American Brasil, edição 115, dez. 2011.

O artigo publicado na revista *Scientific American* Brasil edição 110, de jul.2011, intitulado “A carne (discutível) de laboratório” mostra um gráfico sobre o consumo de carne no planeta (Figura 3), que ilustra a relação de Revezamento, onde se apresenta como uma forma de complementaridade entre a imagem e o texto que explicita algo dificilmente percebido na leitura da imagem isolada, ou seja, a imagem em si não possui nenhum tipo de conexão aparente com a seção na qual se encontra.

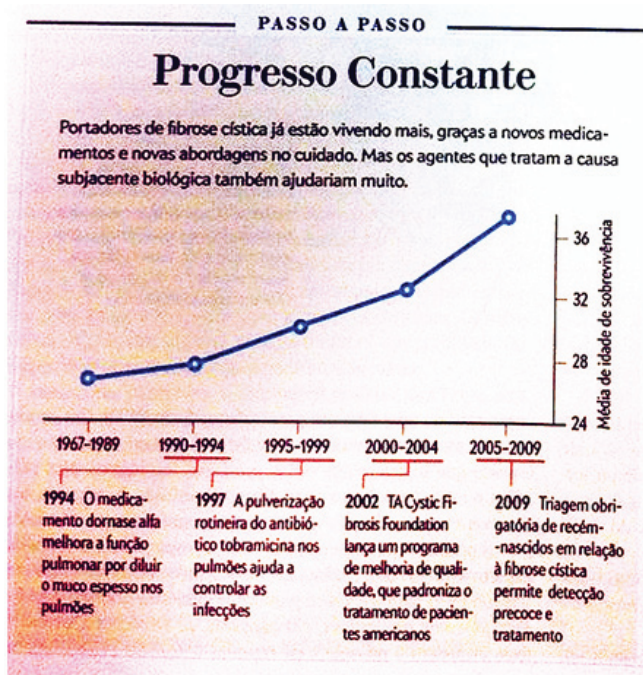
FIGURA 3 – Representação gráfica da relação de revezamento.



Fonte: Scientific American Brasil, edição 110, jul. 2011.

O mesmo aspecto citado anteriormente também pode ser conferido na Figura 4, que faz alusão a um gráfico que mostra o progresso dos tratamentos para a fibrose cística – uma importante patologia respiratória, e a sua relação com a expectativa de vida dos pacientes. A relação de revezamento é evidente através das palavras que vão completá-la e substituir a incapacidade que a imagem fixa tem de exprimir as relações temporais ou causais.

FIGURA 4 – Mais um exemplo da relação de revezamento.



Fonte: Scientific American Brasil, edição 112, set. 2011.

A reportagem com o título “Gelatina humana” (Figura 5), publicada na revista Galileu, edição 242, de set.2011 apresenta uma imagem que tem a sua relação classificada como Símbolo, já que retrata vários bonecos, com o formato de pessoas, supostamente feitos de alguma substância gelatinosa, certamente em alusão ao título do artigo e ao processo relatado. Nesta classificação, entram as imagens simbólicas, que exprimem noções abstratas, através das quais a leitura vai depender da capacidade interpretativa deste símbolo.

FIGURA 5 – Exemplificação da relação símbolo.



Fonte: Galileu, edição 242, set. 2011.

Ainda na revista Galileu, a edição 289, de ago.2015 possui uma ilustração, representada por uma bactéria sobre um palco, com um microfone, demonstrando alegria e descontração. Esta imagem confere um maior grau de humor ao artigo (Figura 6). Apesar de não haver legendas, a ilustração tem sua leitura possível graças à matéria, intitulada “A bactéria da depressão”, em que relata sobre a capacidade de algumas bactérias poderem produzir substâncias químicas responsáveis pela comunicação dos neurônios e, conseqüentemente, pela regulação do humor. Desse modo é possível classificar a relação entre o texto e esta imagem como de interação, complementaridade e ancoragem.

FIGURA 6 – Exemplificação da relação entre interação, complementaridade e ancoragem.



Fonte: Galileu, edição 289, ago. 2015.

A Figura 7 mostra a imagem do vírus Samba, obtida através de fotomicrografia, na revista Ciência Hoje, edição 323, de mar.2015. Devido ao conteúdo de sua legenda, pode-se classificar a relação desta imagem com o texto como interação, complementaridade e ancoragem, pois, no texto estão contidas as informações necessárias para o seu entendimento. Sem a presença da legenda não haveria como afirmar que se tratava especificamente desta espécie de vírus.

FIGURA 7 – Fotomicrografia do vírus Samba exemplificando a relação de interação, complementaridade e ancoragem.

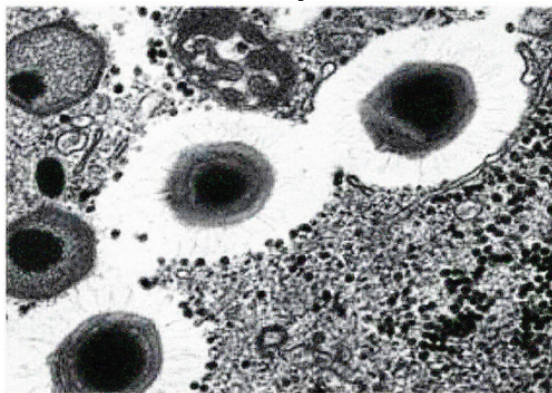


Figura 3. O estudo do vírus Samba mostrou que ele é infectado por vírus menores, chamados de virófagos (na fotomicrografia, são as partículas escuras, em torno dos exemplares do vírus gigante)

Fonte: Ciência Hoje, edição 323, mar. 2015.

Outro exemplo de relação entre texto e imagem, classificada como interação, complementaridade e ancoragem aparece na Figura 8, da revista *Scientific American* Brasil, edição 141, de fev.2014, onde células pulmonares humanas são mostradas através da técnica de microscopia por fluorescência. Conforme o parágrafo anterior, sem a presença da legenda não haveria como afirmar que se tratava especificamente deste tipo de célula.

FIGURA 8 – Microscopia pela técnica de fluorescência exemplificando a relação de interação, complementaridade e ancoragem.



Fonte: Scientific American Brasil, edição 141, fev. 2014.

A Ciência Hoje traz, na sua edição 311, de jan.2014, na matéria “A intensa vida sexual das plantas”, a fotografia de uma abelha pousada sobre uma flor (Figura 9), diferentemente do que é atribuído à sua respectiva legenda, ou seja, nesta constam

informações que não são visualizadas na imagem. Por isso, tal relação imagem/texto pode ser classificada como verdade/mentira, pois cabe ao leitor julgar se a imagem é verdadeira ou não, baseando-se nestas informações.

FIGURA 9 – Fotografia de uma abelha exemplificando a relação de verdade/mentira.



Fonte: Ciência Hoje, edição 311, jan. 2014.

Pimenta e Gouvêa (2009) elucidam que a leitura das imagens não está somente atrelada a simples leitura de signos. É necessário compreendê-las. Por esse ângulo, a linguagem imagética é idealizada como uma maneira de interação com o linguístico, conferindo diversas formas de apropriação da leitura.

Desse modo, no caso das mídias impressas, as imagens que acompanham o texto podem ser uma forma de comunicação estética, as quais, durante uma interpretação, consentem reflexões. Cada pessoa tem a sua forma de apreender algo com a leitura de imagens, utilizando-se de distintas análises, compreensões, visões, apreciações e observações daquilo que está sendo visto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem inferir que as mídias impressas têm como um dos seus papéis sociais transmitir informações, porém, esse papel de modo algum é neutro, mas imbuído de valores e poder, legitimado socialmente e qualificando determinados saberes, ideias, crenças, valores e atitudes.

O resultado é a convergência entre informação e comunicação, através das inovações tecnológicas que democratizam o acesso à informação, fazendo com que novos paradigmas surjam no ensino das disciplinas diretamente ligadas às ciências.

Neste contexto, as revistas de divulgação científica pesquisadas apresentaram uma quantidade considerável de textos relacionados à Biologia Celular, trazendo um amplo material, que além de mostrar a valorização do conhecimento biológico atual, também encontra possibilidades de auxiliar o desenvolvimento de uma cultura científica.

Assim sendo, os temas e questões relacionadas à Biologia Celular, que a mídia impressa, por intermédio das revistas de divulgação científica aborda através das suas publicações, além das suas potenciais contribuições na apropriação de saberes e conceitos científicos relativos a este campo da ciência se faz um necessário objeto de estudo, que naturalmente pode se desdobrar em questionamentos no sentido de analisar o que vem sendo divulgado sobre Biologia Celular e as suas possíveis utilizações junto a estudantes. Portanto, o uso de materiais, como os de divulgação científica, pode se constituir em alternativas úteis dentro de sala de aula.

Na análise dos textos também fica constatada a ampla utilização de ilustrações, representadas por gráficos, esquemas, desenhos, fotografias, fotomicrografias, dentre outras, tornando evidente a importância de se tecer um paralelo entre estas, para que se compreenda o sentido mais amplo desta utilização. Em relação ao alcance desta investigação, foi permitido observar que a utilização destes recursos visuais nas revistas teve como objetivo despertar o interesse do público-leitor a respeito do interesse e conhecimento sobre os aspectos científicos e sobre o que é costumeiramente mostrado na literatura técnica, porém, trazendo uma linguagem imagética, que se transformam em canais de comunicação mais acessíveis entre cientistas e leitores, situação tipicamente caracterizada na divulgação científica.

As imagens também se tornam elementos fundamentais para enriquecer os conteúdos científicos publicados nas revistas, agregando valor didático sem deixar de retratar a realidade, tornando-os inteligíveis e fazendo com que este veículo se configure como um instrumento útil na construção dos saberes do público em geral, incluindo o estudantil, provocando, neste último, transformações no processo ensino-aprendizagem ao longo do tempo, auxiliando, inclusive, na compreensão de disciplinas correlatas.

Porém, os devidos cuidados devem ser observados quando o ensino está em questão, tendo em vista que as apresentações das imagens faziam completa relação com o texto escrito, mas nem sempre possuíam caráter científico, necessitando de um olhar cuidadoso, através da interpretação mais atenta dos seus conteúdos, para não se incorrer no risco de afastamento dos verdadeiros propósitos educacionais.

Por isso, embora seja notória a importância da utilização recorrente de recursos imagéticos nos textos de divulgação científica, torna-se imprescindível o cuidado a ser observado para que estas estratégias não incorram em erros ou incoerências na transmissão da informação, caso contrário, o processo de transmissão dos conceitos científicos seguirá o caminho completamente inverso ao dos princípios da divulgação da ciência.

Para não incidir em aspectos que não demonstram correspondência entre si e perder a sua utilidade para compreensão dos conceitos científicos, o uso dos recursos visuais nos textos deve primar pelo cuidado quanto à forma de apresentação, evidenciando uma preocupação com as características da utilização do conceito que é mais familiar para se pensar sobre conceito que se pretende ensinar.

Desse modo, este trabalho aponta que a compreensão destas questões poderá ampliar a discussão no campo do ensino científico, no sentido de contribuir como referencial

teórico posto à disposição de educadores e pesquisadores. Contudo, o contexto trazido pela divulgação científica poderá contribuir diretamente para que a assimilação dos conteúdos de Biologia Celular possa ocorrer de forma satisfatória, pois o seu aprendizado, este não se dá de forma diferente dos demais processos de aprendizagem, em comparação a quaisquer outros conteúdos da área científica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. L. de; ZYLBERSZTAJN, A.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v.2, n.2, p.182–192. Belo Horizonte, 2002.
- DIB, S. M. F.; MENDES, J. R. de S.; CARNEIRO, M. H. da S. Texto e imagens no ensino de ciências. In: IV ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2005.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
- FREDRIKSSON, A.; PELGER, S. Metaphorical concepts in molecular biology students' texts – A way to improve subjectmatter understanding. *Nordina*, v.12, n.1, 2016.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOMES, M. C.; DA POIAN, A. T.; GOLDBACH, T. Revistas de divulgação científica no ensino de ciências e biologia: contribuições e limitações de seu uso. In: ENECIÊNCIAS – III ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE. *Atas...* Niterói/RJ, 2012.
- GRILLO, S. V. de C. Dimensão verbo-visual de enunciados de Scientific American Brasil. *Bakhtiniana*, São Paulo, v.1, n.2, p.8–22, 2009.
- GRUBER, D.; DICKERSON, J. A. Persuasive images in popular science: Testing judgments of scientific reasoning and credibility. *Public Understanding of Science*. North Carolina State University, v.21, n.8, p.938–948, 2014.
- JOLY, M. *Introdução à análise da imagem*. Campinas: Papirus, 1996.
- KLEIMAN, A. *Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura*. 2.ed. Campinas/SP, 2000.
- LEGEY, A. P.; JURBERG, C.; COUTINHO, C. M. L. M. Educação Científica na Mídia Impressa Brasileira: avaliação da divulgação de Biologia Celular em jornais e revistas selecionados. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.3, p.35–52. 2009.
- MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência & Cultura*, v.57, n.4, p.38–40, 2005.
- MENDONÇA, H. R. A importância da intertextualidade e da informatividade na formação dos leitores: a aquisição dos sentidos no veículo “jornal” em três gêneros distintos – a crônica, a notícia e a charge. *Signum: Estudos da Linguagem*, n.13, v.2, p.295–314. Londrina, 2010.
- MONTEIRO, S. M.; SOARES, M. Processos cognitivos na leitura inicial: relação entre estratégias de reconhecimento de palavras e alfabetização. *Educação e Pesquisa*, v.40, n.2, p.449–466. São Paulo, 2014.

MORENO, T. de J. G. *O conhecimento prévio e a referenciação na atividade de leitura*. Dissertação (Mestrado em Língua Portuguesa) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008.

PIMENTA, M.; GOUVÊA, G. Imagens na divulgação científica em jornais de grande circulação no Brasil. In: VII ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. *Atas...* Florianópolis, 2009.

SERPENTE, N. Justifying molecular images in cell biology textbooks: From constructions to primary data. *ScienceDirect*, London, v.55, p.105–116, 2016.

SILVA, L. H. P. Ciências biológicas e biotecnologia: realidades e virtualidades. *São Paulo em Perspectiva*, v.14, n.3, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n.7. Recuperado de <<http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02b.htm>>. 2006.