



# ANÁLISE DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA VISANDO SUA POSSÍVEL UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## ANALYSIS OF SCIENTIFIC DISSEMINATION TEXTS AIMING AT ITS POSSIBLE USE IN SCIENCE

Deivisson Montalvão Araújo  

Universidade de Brasília (UnB)

✉ [deivissondeivi@gmail.com](mailto:deivissondeivi@gmail.com)

Roberto Ribeiro da Silva  

Universidade de Brasília (UnB)

✉ [bobsilva@unb.br](mailto:bobsilva@unb.br)

Verenna Barbosa Gomes  

Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

✉ [verennabg1@uft.edu.br](mailto:verennabg1@uft.edu.br)

**RESUMO:** Esse trabalho tem como objetivo apresentar uma análise comparativa de seis textos de divulgação científica em diferentes veículos de divulgação, com o intuito de identificar as potencialidades para o ensino de ciências. A realização dessa análise foi feita a partir dos critérios que a literatura indica como presentes em textos de divulgação científica para o ensino formal: conteúdo (temática, procedimentos internos da ciência, funcionamento institucional da ciência, abordagens e contexto) e forma (estrutura, linguagem, aspectos visuais e textuais). Adicionalmente, três critérios de avaliação foram adicionados na categoria de conteúdo: contexto histórico, aspectos controversos decorrentes da relação ciência, tecnologia e sociedade e descrição ou sugestão de experimentos. De modo geral, os resultados indicam que quatro textos são indicados quando o objetivo é informar rapidamente ao grande público algumas questões da ciência e outros dois são indicados quando o objetivo é uma discussão mais aprofundada no âmbito do ensino nas aulas ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Divulgação científica. Ensino de ciências. Textos de divulgação científica.

**ABSTRACT:** This work aims to present a comparative analysis of six popular science texts in different dissemination vehicles, with the aim of identifying the potential for science teaching. This analysis was carried out based on the criteria that the literature indicates as present in science communication texts for formal teaching: content (theme, internal procedures of science, institutional functioning of science, approaches and context) and form (structure, language, visual and textual aspects). Additionally, three evaluation criteria were added in the content category: historical context, controversial aspects arising from the relationship between science, technology and society and description or suggestion of experiments. In general, the results indicate that four texts are indicated when the objective is to quickly inform the general public about some science issues and two others are indicated when the objective is a more in-depth discussion within the scope of teaching in science classes.

**KEY WORDS:** Scientific dissemination. Science teaching. Scientific dissemination texts.

### Introdução

O período da pós-modernidade em que estamos tem como uma de suas características a sociedade da informação, na qual as novas tecnologias de informação e comunicação transformaram o modo de ser e estar da humanidade. “Considerando a complexidade do termo

“sociedade da informação”, nos referimos a esse termo numa perspectiva cibernética, em que a teia de informações circula em um curto espaço de tempo. Vieira (2006, p. 9), em seus estudos, compreende a sociedade cibernética como sendo uma sociedade em permanente mudança, sustentada pelas condições tecnológicas. De acordo com esse autor, “em pouco mais de um decênio a sociedade transmutou-se rapidamente, pressionada pelas inundações do conhecimento e da informação” (p.9).

Se por um lado, as informações chegam às pessoas de forma rápida e simultânea, por outro, isso pode ocasionar um consumo excessivo dessas informações, que nem sempre são interpretadas e refletidas. Em função do volume de informações que as pessoas acessam todos os dias na internet e em outras mídias, muitas delas passaram a concordar com concepções equivocadas acerca das ciências como, por exemplo, o terraplanismo, pílulas que curam o câncer, curas por cristais e falsidade do aquecimento global. Mas afinal, porque as pessoas acreditam nesses boatos?

Uma das razões pode estar relacionada às aulas de Ciências na escola. Cachapuz, Praia e Jorge (2004) apontam que o ensino das Ciências é “fortemente marcado por uma visão positivista da Ciência e, em boa parte por isso mesmo, sobrevalorizando contextos acadêmicos (Ciência como retórica de conclusões) onde são quase sempre ignoradas articulações essenciais C/T/S/A (Ciência/Tecnologia, Ciência/Sociedade, Ciência/Ambiente)” (p. 369). Nessa mesma perceptiva, outros estudos na literatura apontam o ensino de Ciências desvinculado do contexto tecnológico e social e, portanto, advogam em favor de uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos sejam estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (López e Cerezo, 1996).

Nessa perspectiva, acreditamos que uma formação que possibilite o aluno compreender as questões das ciências vinculadas às questões políticas, tecnológica e sociais contribui para a construção do seu pensamento crítico. Dessa forma, apostamos que o olhar crítico do estudante poderá nortear a seleção e organização do crescente volume de informações que se lê e se escuta, derivadas da popularização cada vez mais acentuada de informações disponíveis nos meios de comunicação.

Nesse intento, a divulgação científica tem ocupado um lugar importante nos espaços formais de ensino, de modo a contribuir na valorização de um ensino de ciências que possibilite aos estudantes debaterem em sala de aula temas específicos da ciência e suas relações com a tecnologia e a sociedade e, conseqüentemente, interpretarem melhor as informações científicas que são frequentemente divulgadas nas mídias e redes sociais.

Dentre as várias formas de se divulgar ciência, este trabalho focará nos Textos de Divulgação Científica (TDC) que, de acordo com Maingueneau (2008), são textos que resultam de uma atividade discursiva desenvolvida em condições de produção singular e, portanto, diferentes daquelas em que os cientistas produzem o conhecimento científico. Acreditamos que, por serem textos com linguagem simples e não sofisticada, acabam se tornando uma ferramenta bastante útil para fomentar os conhecimentos científicos na sala e, assim, fornecer condições para que o estudante possa selecionar, ler e analisar as informações sobre ciências que são excessivamente veiculadas na mídia e, em alguns casos, são falsas e destituídas da legitimidade científica.

Considerando essa questão, este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia de análise de textos de divulgação e realizar uma análise comparativa entre textos publicados em diferentes veículos de comunicação, visando sua possível utilização no ensino de Ciências

## **Por que Divulgar o Conhecimento Científico?**

São diversos os motivos para se divulgar o conhecimento da ciência: para prestar contas para a sociedade a respeito de como o dinheiro público está sendo gasto, para informá-la de maneira

geral sobre os avanços científicos e tecnológicos, para expor os benefícios e a necessidade de se investir mais em ciência (Carneiro, 2009).

Entendemos que o acesso à informação é um direito fundamental dos cidadãos, previsto tanto na Declaração Universal dos Direitos Humanos, quanto na Constituição Federal de 1988. Sendo assim, a divulgação científica se apresenta como um dever, uma obrigação social de todo pesquisador. O trabalho de divulgar a ciência, também, é de suma importância no processo de formar cidadãos letrados cientificamente, atuando na sociedade de maneira crítica. Admitimos, aqui, que, indivíduos com uma consciência científica têm maior tendência a questionar sua posição na sociedade, questionar as políticas implementadas pelos seus representantes, a forma com que o ensino está sendo aplicado nas escolas, bem como outros assuntos e questões necessárias para melhorar a vida de todos.

Outro ponto importante a ser destacado sobre a relevância da divulgação científica no contexto atual está relacionado ao movimento das falsas notícias que têm se alastrado, bem como a recorrência de notícias virtuais de cunho aparentemente científico, mas com problemas conceituais. No primeiro caso, com a evolução dos meios de comunicação, as pseudociências ganharam bastante força principalmente nas mídias sociais. Movimentos antivacinas, ideias terraplanistas e outras que seriam consideradas absurdas até certo tempo atrás, agora são tomadas como “verdadeiras” por um número considerável de pessoas. Uma possível razão para que isso aconteça está relacionada à ausência de educação científica adequada das pessoas que, em razão disso, não questionam as fontes das informações falsas, sendo, então, facilmente enganadas. No segundo caso, é importante destacar que os equívocos conceituais se dão muitas vezes pelo modo de simplificação da linguagem, adotado pelo autor de texto, que distorce conceitos e ideias científicas, seja por falta de conhecimento aprofundado do tema que se quer divulgar, seja por inabilidade linguística.

Há ainda uma terceira problemática no contexto atual brasileiro. Segundo dados levantados em 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA – (Bermúdez, 2019), o Brasil está entre os vinte piores países avaliados nas áreas de matemática, ciências e leitura. Isso demonstra que os alunos não têm aprendido diversos assuntos de maneira satisfatória, nas escolas; entre eles encontram-se os conceitos científicos essenciais para o exercício da cidadania. A divulgação científica pode, então, ser usada de forma a auxiliar o processo de aprendizagem, conforme explicita Kreinz, Pavan e Marcondes Filho (2007,): "a divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino" (p.15). Quando se emprega uma linguagem mais acessível no início do ensino de determinado conteúdo, os alunos poderão ter mais facilidade para aprender o que está sendo proposto.

Uma das possibilidades do emprego da divulgação científica no contexto de apoio ao ensino formal é por meio dos Textos de Divulgação Científica (TDC). Esses textos podem ser impressos ou digitais, já que, na medida em que os meios de comunicação evoluem, os meios de divulgar ciência acompanham essa evolução. O que antes era feito predominantemente de forma escrita e impressa, agora, pode ser também realizado de modo digital.

Considerando que, dentre as mais variadas formas de divulgar a ciência, o foco deste trabalho está nos TDC, faremos a seguir um breve apontamento sobre as principais características desse tipo de texto.

### **Textos de Divulgação Científica: Características Principais**

A divulgação científica cumpre um importante papel na busca por melhorias no ensino de ciências nas escolas, algumas delas são trazidas por Gomes (2012): desmistificação do cientificismo,

ensinar o aluno a intervir de maneira crítica na realidade que o cerca, fomentar o ensino, dentre outros. Além disso, para essa autora, esses textos podem desenvolver a habilidade de leitura das pessoas, formando leitores críticos; ser utilizado pelo professor para inserir novas abordagens e temas durante as aulas, com informações atualizadas do mundo científico e tecnológico; instigar as pessoas a pensarem como os avanços da ciência afetam suas vidas e das pessoas ao seu redor.

Gomes (2012) também apresenta uma vantagem do TDC quando comparado ao livro didático. De acordo com essa autora, mesmo os livros didáticos mais atuais não conseguem acompanhar o volume de informações novas que chegam dos mais variados lugares todos os dias, pois eles são produzidos para um contexto escolar serial. Já o TDC não possui essa limitação, portanto, pode ser utilizado para tratar dos mais recentes acontecimentos científicos que afetam a realidade do aluno. Contudo, é importante ressaltar o pensamento dessa autora de que o TDC não substitui o livro didático por ser uma forma de divulgação cuja leitura é rápida e simplificada, não de aprofundamento nos conceitos científicos. Esse papel cabe ao professor e ao próprio livro didático.

Apesar de ser uma ferramenta de divulgação muito versátil, o TDC exige uma abordagem diferenciada das usadas em livros didáticos e, portanto, certo nível de preparo do professor para utilizá-lo. Dessa forma, evita-se que os textos sejam utilizados de forma meramente reprodutiva, de maneira que os alunos simplesmente “aprendam” para a prova, sem ao menos refletirem sobre o que foi lido.

Os textos de divulgação científica possuem muitas características. Pensando no contexto da sala de aula, Ribeiro e Kawamura (2005) identificaram nos TDC duas características importantes: o conteúdo e a forma. O conteúdo abrange a temática, procedimentos internos da ciência, o funcionamento da ciência como instituição social, a contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens. A forma, por sua vez, engloba a estrutura, linguagens, recursos visuais e textuais.

Segundo essas autoras, a temática diz respeito ao enfoque dado a problemas presentes no mundo científico, bem como os conhecimentos necessários para entendê-lo. A abordagem e contexto se preocupam com a relevância social, política e econômica do fato que está sendo discutido no TDC. Os aspectos relacionados aos procedimentos internos da ciência têm como foco principal a forma como os dados são coletados, analisados e interpretados, como são elaborados modelos científicos e a importância da experimentação durante todo o processo. Já o funcionamento institucional da ciência tem como preocupação analisar as controvérsias científicas, as diferentes ideias e a necessidade de debater as aplicações e consequências de uma nova descoberta científica.

Em relação à dimensão forma, as autoras consideraram a estrutura do texto, o uso de recursos visuais e textuais, a linguagem e os gêneros discursivos empregados tais como explicação, descrição, exposição, argumentação e narração e o uso de metáforas e analogias. A presença de figuras e esquemas visuais ajuda a tornar o texto mais interessante, contribuindo para que ele seja lido até o final.

Por fim, a estrutura do texto como um todo é também objeto de consideração. Como as características de um TDC mudam de acordo com a mídia em que ele será veiculado, as autoras se preocupam com a análise de alguns aspectos de suas estruturas, a saber: como os diferentes textos são construídos e qual a relação entre aprofundamento e extensão que estes textos apresentam quanto aos conteúdos expostos.

### **Aspectos Metodológicos**

Foram analisados seis textos com base nas características identificadas por Ribeiro e Kawamura (2005) em textos de divulgação científica. Adicionalmente, três critérios de avaliação foram adicionados à categoria de conteúdo, são eles: contexto histórico, aspectos controversos

decorrentes da relação ciência, tecnologia e sociedade e, por fim, descrição ou sugestão de experimentos. No primeiro caso, entendemos que a reflexão sobre a História da Ciência permite o entendimento de que o conhecimento químico não é um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim um processo de grandes transformações (Gomes, 2012). Em relação à experimentação, incluímos como um dos critérios de avaliação porque ela faz parte da atividade científica. Por fim, consideramos importante incluir as questões controversas da relação ciência, tecnologia e sociedade porque defendemos a ideia que essa abordagem contribui para a formação de cidadãos com conhecimentos e capacidades para procederem a avaliações responsáveis acerca de problemas científicos e tecnológicos na sociedade atual (Silva, 2016).

Dos seis textos de divulgação científica analisados, um deles foi retirado da revista *Ciência Hoje* (Moriconi, 2018 – Texto 3) e outro da revista *Fapesp* (Vasconcelos, 2005 - Texto 4). Outros dois textos foram retirados do *Correio Braziliense* (Pacheco, 2019 – Texto 5; Oliveto, 2019 – Texto 6). Por fim, os outros dois TDC foram retirados de uma página de divulgação científica na internet, chamada de “Pílula Química” - Textos 1 e 2 (Messeder Neto, 2019a, 2019b).

Os critérios de escolha dos meios de divulgação científica, definidos a priori, para a seleção dos textos, foram os seguintes: a) fazer parte de um veículo reconhecidamente voltado para a divulgação científica e de ampla circulação nacional, no caso a revista *Ciência Hoje*; b) fazer parte de uma revista de divulgação científica voltada para um público mais restrito, representado pela revista *FAPESP*; c) texto pertencente a um jornal diário, com vários campos de atuação, entre eles o jornalismo científico, neste caso foi escolhido o jornal *Correio Braziliense* e d) ser encontrado em meios de divulgação digitais, tais como as redes sociais.

Os critérios utilizados para a escolha de cada um dos textos foram: a atualidade das temáticas e os aspectos controversos a elas associados na relação ciência-tecnologia-sociedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são apresentados os resultados da análise dos seis textos de divulgação científica, segundo os critérios mencionados anteriormente.

### Texto 1 – Pílula Química: a fantástica química do chocolate

#### *Análise do conteúdo:*

A temática do texto gira em torno de vários aspectos do chocolate, o modo como é fabricado, os diferentes tipos que existem. Considerando que o chocolate é um alimento mundialmente consumido, falar dele nos pareceu interessante. A forma como o texto convida o leitor a entender o chocolate e a Química a ele associada indica uma temática relacionada ao cotidiano dos leitores.

O principal foco do TDC são as substâncias liberadas pelo chocolate quando uma pessoa o ingere, e como elas interagem com o corpo humano. O texto menciona o nome das substâncias, mas algumas informações são descritas de forma abstrata, sem aprofundamento: “[...] o chocolate é uma caixinha de gordura saborosa que derrete na sua boca e libera mais de 600 moléculas, dança com sua língua e seu olfato, provocando a sensação de doce, amargo, quente; além disso, brinca com seu sistema nervoso, liberando substâncias excitantes e, ao mesmo tempo, provocando bem-estar [...]” (Messeder Neto, 2019a, p. s/n).

O texto aborda, brevemente, os procedimentos internos da ciência ao descrever o processo de obtenção do chocolate: a matéria prima do mesmo (semente de cacau), processo de moagem, etc.:

O chocolate é feito a partir da semente do cacau. Os grãos depois de um tempo fermentando, são torrados, separados das cascas e moídos. O processo de moagem gera um líquido bem espesso, amargo que é chamado de licor de

chocolate. Passando o licor por uma prensa, obtemos os dois ingredientes centrais da fabricação de qualquer chocolate: a manteiga de cacau (gordura saturada do cacau) e a torta de cacau (são os sólidos remanescentes da semente de cor escura) (Messeder Neto, 2019a, p. s/n).

Essa abordagem coloca em destaque a possibilidade de se pensar sobre o trabalho científico, explorando possibilidades de se discutir sobre ciência e seu funcionamento interno. Dessa forma, essa passagem do texto apresenta uma característica importante de um TDC, que é a de possibilitar que o leitor tenha acesso à forma como a ciência tem sido produzida e não apenas aos resultados da pesquisa (Rocha, 2012). Entretanto, pela forma como o texto está escrito não há a inclusão de aspectos históricos, sociais, políticos e econômicos que, pensando no contexto da sala de aula, são aspectos importantes a serem considerados em um TDC (Gomes, 2012). Ainda assim, compreendemos o fato de que o nicho de publicação está voltado para as redes sociais, o que pode explicar a ausência desses aspectos no texto.

O texto convida o leitor a realizar um experimento logo no início: “pegue um pedaço de chocolate de qualquer tipo e coloque na boca. Feche os olhos e sinta-o passar por todos os espaços da língua” (Messeder Neto, 2019a). Apesar de estar descrito como um experimento entendemos como um convite a prestar mais atenção nas sensações sentidas ao comer chocolate, portanto, não se encaixa na categoria “descrição ou sugestão de experimentos”.

Não são abordados aspectos controversos decorrentes da relação Ciência-Tecnologia- Sociedade no texto, apesar de ser algo que teria espaço para ser discutido, em função da temática. Um dos aspectos que poderia ser explorado são os malefícios do consumo em excesso do chocolate; outro aspecto seria o que acontece quando alguns fornecedores de chocolate trocam a manteiga de cacau por gordura hidrogenada na produção do mesmo, o texto recomenda tomar cuidado nesse aspecto, porém, não explica o motivo para tal. Nesse sentido, considerando os estudos da literatura (Gomes, 2012; Ribeiro & Kawamura, 2005), que entendem como uma das potencialidades didáticas de um TDC a formação dos estudantes numa perspectiva cidadã, por meio do acesso a informações atualizadas sobre a relação ciência-tecnologia-sociedade, incluindo as questões controversas que fazem parte dessa relação, entendemos que a ausência desses aspectos na categoria conteúdo, limita seu potencial para um convite à reflexão e aprofundamento do tema.

### ***Análise da forma***

A estrutura do texto está bem sequenciada, sem fragmentações de informações e é um texto fácil de ser lido. Ele inicia-se com uma “lide” bem atraente, que consiste em convidar os leitores a experimentar um pedaço de chocolate de uma maneira diferente (“Feche os olhos e sinta-o passar por todos os espaços da língua), saboreando-o ao invés de simplesmente comê-lo. O termo “lide”, aportuguesado do inglês “lead” (conduzir), é empregado em jornalismo para resumir a função do primeiro parágrafo, que consiste em sintetizar a notícia e conduzir o interesse do leitor para a leitura dos demais parágrafos (Cunha, 2008).

A linguagem está escrita de uma forma bem simples de ser entendida, também não exige do leitor um conhecimento avançado sobre a química e física por trás do chocolate. Fora isso, existem algumas frases que podem incentivar o desenvolvimento de concepções alternativas equivocadas sobre fenômenos químicos, como por exemplo: “Neste caso, ao colocarmos chocolate na boca a gordura passa lentamente para o estado líquido, roubando energia em forma de calor da nossa boca [...]”, grifo nosso, (Messeder Neto, 2019a, p. s/n).

Além disso, por várias vezes o texto faz uso de uma linguagem apelativa: “O chocolate é o sexo tântrico dos alimentos” (p. s/n). Nesse sentido, concordamos com Cunha (2013), sobre a questão de que uma linguagem sensacionalista pode influenciar na formação de percepções e representações equivocadas sobre a ciência.

O texto não faz o uso de imagens ou boxes de informações.

## **Texto 2 – Pílula Química: Vitamina C previne o resfriado?**

### ***Análise do conteúdo:***

Como no texto anterior, este também se inicia com uma lide bem atraente, principalmente para a época em que foi publicado, relacionando o carnaval com a incidência de gripe em várias pessoas sendo, portanto, um tema de relevância social. A partir daí o texto passa a desenvolver a temática, indagando se a ingestão de Vitamina C é eficaz para tratar o resfriado. De forma abstrata e rápida, o TDC informa sobre alguns benefícios, ou malefícios no caso de falta da vitamina C: “[...] é importante para a nossa saúde, uma vez que ela ajuda na formação adequada do tecido conjuntivo do nosso corpo, incluindo o colágeno. Uma quantidade inadequada de vitamina C causa uma doença conhecida como escorbuto...” (Messenger Neto, 2019b, p. s/n)

Não são explorados conhecimentos aprofundados sobre a vitamina C ou sobre resfriados, portanto, o leitor não terá dificuldades de entender o assunto abordado. Há menção a uma pesquisa que mostra que a vitamina C não previne resfriados, porém, não explora como ela foi realizada, portanto, não há menção aos procedimentos internos da ciência. Também não há menção ao funcionamento institucional da ciência, já que não é relatada nenhuma opinião diferente sobre o mesmo tema.

Não há qualquer menção sobre contexto histórico, aspectos controversos decorrentes da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade, bem como sugestão de experimentos. De acordo Ribeiro e Kawamura (2005) observar como a temática encontra-se inserida em um contexto social, político e econômico é um dos pontos que devem ser contemplados nos textos de Divulgação Científica. Sendo assim, a característica contida é bastante limitada.

### ***Análise da forma:***

Como no texto analisado anteriormente, a estrutura do TDC está bem sequenciada e sem fragmentação de informações. É um texto curto, típico de redes sociais, que pode ser facilmente lido. A linguagem do mesmo também é bem simples, com várias palavras comuns ao vocabulário de pessoas jovens: “[...]gastar seus pobres dinheirinhos, abracinho do @”(p. s/n).

O texto não faz uso de recursos visuais. As imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas e podem contribuir para a melhor compreensão da temática, bem como na conceitualização das teorias científicas (Martins, Golveia & Piccinni, 2005).

## **Texto 3 – Ciência Hoje: A Terra é redonda**

### ***Análise do conteúdo:***

O texto “A Terra é redonda” traz à tona a discussão sobre como teorias pseudocientíficas ganharam força nos tempos modernos sendo, portanto, um tema atual e de relevância para a comunidade em geral. No texto é discutido principalmente o formato plano do planeta, como também as evidências para o formato esférico da Terra, tanto as antigas quanto as atuais.

Alguns conhecimentos básicos de Física são necessários para entender o texto de forma satisfatória, como, por exemplo, gravidade e refração da luz. São explorados os procedimentos internos da ciência, tanto de forma generalista, quanto de forma concreta. De forma generalista, o texto explica qual o papel da ciência frente aos fenômenos que ocorrem no dia a dia: “O papel da ciência é coletar dados a respeito desses fenômenos, analisá-los e formular teorias que sejam capazes de explicar os dados observados...”(p. 18). Os procedimentos também são abordados de maneira concreta, ao descrever como cientistas do passado coletavam dados e formulavam suas

hipóteses: “[...] Aristóteles forneceu argumentos empíricos – baseados na observação – para justificar o formato esférico da Terra. Um deles é a observação de eclipses lunares” (Moriconi, 2018, p. 19).

Além disso, o texto descreve como os experimentos científicos eram realizados no passado: “Para calcular a circunferência da Terra, então, Erastóstenes precisava conhecer a distância entre Siena e Alexandria, o que foi feito mediante a contratação de itinerantes – pessoas que mediam as distâncias por meio de passadas regulares (...)” (p. 20).

O funcionamento institucional da ciência também é explorado, ao mostrar tanto as evidências que comprovam o formato esférico da Terra (alguns citados acima), quanto os motivos que levaram muitas pessoas a acreditarem no terraplanismo’. Um tópico do texto é dedicado a esse último, “Teorias de Terra Plana”, em que o autor explica brevemente “o experimento do rio Bedford” que é base para a teoria terraplanista, e porque esse experimento é falho: “O efeito observado pode ser explicado pela refração da luz próxima a superfície do rio. Ela se curva, acompanhando a Terra, o que cancelou o efeito esperado de desaparecimento” (p. 20).

O texto explora o contexto social de forma breve. Ainda assim, levanta questões muito importantes sobre as possíveis consequências acarretadas pela crença em pseudociências: “[...] abrem-se as portas para um mundo ilógico, em que toda sorte de pseudociência tem lugar. Perde-se a crença na eficácia das vacinas, na utilidade da energia nuclear, na ecologia planetária...” (p. 21)

O contexto histórico é o grande destaque deste TDC, pois é um aspecto abordado durante praticamente todo o texto. São apresentados vários aspectos que induziram a descoberta da circunferência da Terra, tanto no passado quanto no presente: “Os primeiros registros sobre a circunferência da Terra, foram realizados por Aristóteles em 350 a.C.”. Além disso, também discute sobre como os antigos navegantes se guiavam olhando para o céu como, por exemplo, no trecho “O fato de navegantes observarem um movimento das estrelas fixas à medida que se deslocavam para o norte ou sul indica que a superfície da Terra deve ser curva” (p. 19).

De acordo com Terrazan e Gabana (2003), TDCs que contemplam discussões sobre os processos de produção da ciência, podem auxiliar o leitor a formar imagens/ideias mais adequadas do que seja a atividade científica, diminuindo o grau de mistificação ou de exaltação ou ainda de recusa, que costuma permear a imagem pública da ciência. Por essa questão e, a partir dos trechos acima destacados, esse é um texto com potencial para discutir alguns aspectos da natureza da ciência em sala de aula.

Quanto aos aspectos controversos decorrentes da relação da Ciência-Tecnologia-Sociedade, estes não foram abordados no texto. Os critérios de análise foram contemplados em sua maioria, indicando que pode ser um material bastante útil para o ensino de ciências.

### ***Análise da forma:***

A estrutura do texto está distribuída de maneira fragmentada, por meio de tópicos organizados. O leitor não tem dificuldades para identificar quais trechos do texto são introdutórios, argumentativos e conclusivos. A linguagem é bem simples e fácil de entender, e embora o texto seja mais longo que os analisados anteriormente, isso não atrapalha a leitura.

Diversos recursos visuais e textuais são utilizados, como imagens ilustrando o formato da Terra. Também há um box de informações com fórmulas utilizadas por cientistas do passado, bem como sugestões de leitura.

#### Texto 4 – Revista Fapesp: Planeta Plástico

##### ***Análise do conteúdo:***

A temática do texto gira em torno de como o plástico afeta a sociedade e a natureza. São discutidos aspectos relativos a como o plástico mudou os meios de consumo no planeta: armazenamento de alimentos, produção de carros e até mesmo as vestimentas das pessoas. Também se discutem alguns benefícios do plástico, bem como algumas possíveis soluções para diminuir a poluição por esse material.

Alguns conceitos químicos são abordados, porém não é exigido do leitor conhecimentos avançados na área, já que todos os termos são explicados ao longo do texto, como, por exemplo, “Hoje, o vasto universo dos plásticos – um material feito pela junção de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros, que por sua vez, são formados a partir de moléculas menores, os monômeros” (Vasconcelos, 2019, p. 20).

Apesar de citar alguns levantamentos e dados coletados por organizações não governamentais como o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), o texto não relata como eles foram coletados ou a forma como se conduziu a pesquisa. Portanto, não são abordados os procedimentos internos da ciência.

O funcionamento institucional da ciência é comentado, porém de forma superficial. Isso ocorre ao mostrar a discordância entre engenheiros químicos e representantes da indústria de plástico sobre um levantamento feito pela WWF, afirmando que o Brasil foi o quarto maior produtor de lixo no mundo em 2016, e que somente 1,28% do lixo coletado no país foi reciclado.

A abordagem e contexto são bastante explorados no texto ao mostrar como o plástico alterou as relações de consumo na sociedade: “Esses produtos inundaram o mercado, substituindo principalmente bens manufaturados de uso pessoal e doméstico, feitos de outros materiais, como vidro, madeira, papel ou metal.” (p. 20). Da mesma forma, os aspectos sociais também são mencionados ao mostrar como a poluição dos mares por plástico e sua relação com contextos sociais. Além disso, o texto discute de forma rápida sobre o surgimento do plástico, desde o primeiro tipo, como ele era usado até sua popularização na sociedade. Não há menção de como os plásticos são fabricados, apenas é citado que são materiais derivados do petróleo.

No decorrer do texto como um todo, é possível perceber os aspectos controversos decorrentes da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade: os plásticos têm causado prejuízos na natureza e como a poluição tem afetado diretamente as pessoas como, por exemplo, no trecho “Calcula-se que, a cada ano, mais de 8 milhões de toneladas de lixo produzidos desse material chegam aos oceanos, provocando prejuízos à vida marinha, à pesca e ao turismo.” (p. 19). Ao final, o texto dedica um tópico específico para falar dos benefícios do plástico, entre eles, conservação de alimentos, carros mais leves, o uso utensílios descartáveis na área de saúde evita a contaminação e transmissão de doenças, dentre outros.

Nosso entendimento sobre aspectos controversos da ciência é com base nos estudos de Silva (2016). Nessa perspectiva, como no texto são mostrados tanto os malefícios do plástico quanto os benefícios, além de como a sociedade é dependente desse material, pode-se afirmar que a leitura possibilita desenvolver nos alunos a capacidade de argumentação, a construção de visões críticas da ciência e de suas aplicações. Não são apresentadas descrições ou sugestão de experimentos.

##### ***Análise da forma:***

Analisando o texto quanto à sua estrutura, percebe-se que está organizado de uma forma sequenciada, em tópicos e subtópicos, mas dependentes entre si. O texto inicia-se com uma lide

impactante, chamando a atenção para um vídeo divulgado na internet sobre uma tartaruga que tinha um canudo preso em suas narinas.

A linguagem é bem simples de ser entendida, todos os termos científicos são explicados de forma Clara. São utilizados diversos recursos visuais, tais como imagens ilustrativas, tabelas e gráficos explicativos.

## **Texto 5 – Cigarro eletrônico: Brasil começa a discutir liberação**

### ***Análise do conteúdo***

A matéria tem como temática a liberação do comércio de cigarros eletrônicos no Brasil que, para algumas pessoas, é visto como alternativa menos nociva ao cigarro tradicional, segundo os fabricantes. É um tema com foco na saúde, portanto, de relevância para o público em geral. O texto também aponta as leis rígidas sobre o cigarro como outros motivos pelos quais as empresas de tabaco investem cada vez mais nos cigarros eletrônicos: “na esteira da mudança de comportamento da sociedade, que vem abandonando o cigarro tradicional, e de leis mais rigorosas para inibir o seu consumo. Nesse contexto, surgiram os cigarros eletrônicos...” (Pacheco, 2019, p. s/n).

Não são abordados dados de forma aprofundada no texto, portanto, não são exigidos do leitor conhecimentos complexos sobre o tema. Já o contexto é abordado dentro de um aspecto econômico, ao mostrar que o país já é o maior exportador de fumo do mundo e a riqueza que esses novos produtos podem trazer ao Brasil.

De forma superficial, o texto apresenta a fala de um executivo que afirma que haverá consequências caso a aprovação do cigarro eletrônico não avance, o Brasil irá ficar para trás, porém não diz como e porque exatamente isso se daria.

Os aspectos controversos decorrentes da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade são abordados de maneira interessante no texto. Por um lado, os cigarros eletrônicos são apontados como uma alternativa com menos riscos (em detrimento do cigarro tradicional) para quem deseja fumar: “Existem tecnologia e ciência que comprovam que eliminar a combustão pode reduzir drasticamente a quantidade de elementos tóxicos na fumaça e que reduz danos” (Pacheco, 2019, p. s/n).

Por outro lado, o texto aponta que o cigarro eletrônico se popularizou entre adolescentes nos Estados Unidos, o que pode ser usado como motivo para o produto não ser liberado no Brasil: “Nos Estados Unidos, hoje, o principal problema é o consumo entre adolescentes – muitos deles não fumavam o cigarro tradicional antes de passarem a usar o modelo eletrônico” (PACHECO, 2019, p. s/n).

No texto, não são abordados os procedimentos internos da ciência, funcionamento institucional da ciência, descrição ou sugestão de experimentos. São citadas pesquisas sobre o tema de forma branda, sem dizer como os dados foram coletados, se há controvérsias de opiniões nas pesquisas etc. O contexto histórico por trás do tema também não foi abordado.

### ***Análise da forma***

O texto apresenta uma estrutura informativa e direta. O primeiro parágrafo já amplia a informação presente no título, a discussão que foi realizada pela Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA) sobre a liberação ou não do comércio dos cigarros eletrônicos, e segue com mais informações sobre o tema.

A linguagem também é simples e direta. Não são abordados conceitos científicos no texto, com exceção do termo “combustão”, de forma que o leitor consegue entender todas as informações citadas sem dificuldades.

São utilizadas algumas imagens que mostram o cigarro eletrônico, mas elas não interferem ou facilitam a compreensão das informações presentes no texto, de modo que se fossem retiradas, não prejudicaria em nada o entendimento do que está sendo abordado.

## **Texto 6 – Aquecimento global: geleiras do Himalaia derretem em tempo recorde**

### ***Análise do conteúdo***

Quanto à temática, o texto traz questões referentes ao aquecimento global, considerado, então, um tema da atualidade e de relevância socioambiental. Ao fazer um comparativo entre o século passado e os anos atuais, percebe-se que ele é o principal responsável pelo rápido derretimento das geleiras do Himalaia, como observado nos trechos a seguir:

O icônico manto branco está derretendo como nunca e, por ano, perde 46 cm verticais desde 2000. Isso é o dobro do verificado entre 1975 e o último ano do século passado (.....), o ritmo acelerado do derretimento não tem outra explicação a não ser o aquecimento do planeta (Oliveto, 2019, p. s/n).

Não são utilizados conceitos muito complexos durante o texto, porém alguns termos técnicos não são explicados de maneira satisfatória para o leitor. Dessa forma, são necessários alguns conhecimentos prévios sobre o tema para entender alguns pontos abordados.

Os procedimentos internos da ciência são tratados de maneira satisfatória, ao explicar como foi feita a coleta de dados, a análise deles e como pesquisadores chegaram à conclusão que as geleiras do Himalaia estão derretendo mais rapidamente.

O funcionamento institucional da ciência é abordado de maneira superficial ao citar que alguns pesquisadores afirmam que outros fatores além do aquecimento global estão afetando as geleiras, como mudanças de precipitação e a fuligem que advém das nações asiáticas, que acaba se depositando nas superfícies das geleiras, aumentando a absorção de energia solar. A relação Ciência-Tecnologia-Sociedade é abordada com informações fragmentadas. No início do texto, o autor explica que o derretimento das geleiras do Himalaia ameaça os suprimentos de água de milhões de pessoas para grande parte da Ásia. Num primeiro momento, não é detalhado exatamente como as geleiras são utilizadas como suprimento e como se dá essa ameaça, porém, mais à frente é apresentada uma possível explicação: “Cerca de 800 milhões de pessoas dependem do escoamento sazonal das geleiras do Himalaia para irrigação e fornecimento de energia elétrica, além de água potável”. O texto segue com uma possível consequência do derretimento das geleiras: “(...) esses ameaçam comunidades rio abaixo com inundações potencialmente destrutivas e letais” (Oliveto, 2019, p. s/n).

Não são mencionados aspectos históricos sobre o tema, bem como descrição ou sugestão de experimentos.

### ***Análise da forma:***

O texto apresenta uma estrutura informativa e direta. Nos primeiros parágrafos são ampliadas as ideias presentes no título sobre o fato das geleiras do Himalaia estar derretendo-se mais rapidamente, seguindo com informações que embasam o tema, com enfoque nas que demonstram que o aquecimento global é o responsável por tal fato. A linguagem em geral é bem simples, porém, alguns termos técnicos, como precipitação e combustível de biomassa, por exemplo, não são explicados, o que exige do leitor alguns conhecimentos prévios sobre o tema, para que consiga entender todas as informações. No decorrer do texto, apenas uma imagem é

utilizada, uma foto das geleiras do Himalaia. Apesar de o texto possuir muitos dados, não são utilizados gráficos, tabelas ou outros recursos visuais e textuais que contribuam para uma melhor compreensão do seu conteúdo.

### Análise Comparativa dos Textos

Para melhor visualização das características de cada um dos textos analisados, elaborou-se a tabela a seguir que aponta todas as características que foram abordadas quanto ao conteúdo e quanto à forma. Quando uma característica foi abordada no texto, mesmo que superficialmente, denotou-se como PRESENTE; quando uma característica não foi abordada, foi designada como AUSENTE (Quadro 2).

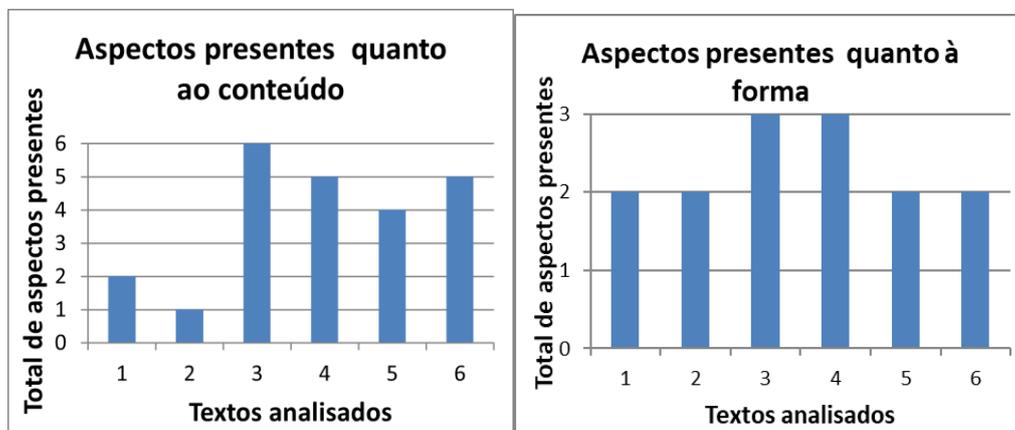
**Quadro 1:** Características identificadas nos seis textos de divulgação científica analisados

Critérios de análise		Pílula Química		Revistas de divulgação científica		Jornal Correio Brasiliense	
		Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5	Texto 6
Conteúdo	Temática	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
	Procedimentos internos da ciência	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente
	Funcionamento institucional da ciência	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente
	Abordagens e Contexto	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
	Contexto histórico	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
	Aspectos controversos da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente
	Descrição ou sugestão de Experimentos	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Forma	Estrutura	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
	Linguagens	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
	Recursos Visuais e Textuais	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente

Fonte: autores

Uma melhor visualização comparativa das características de cada texto analisado está representada nas Figuras 1 e 2. Para tanto, foi atribuído o valor UM para cada característica presente (ainda que parcialmente) e o valor ZERO para quando a característica estava ausente no texto. A Figura 1 apresenta o resultado para as características quanto ao conteúdo e a Figura 2 apresenta os resultados comparativos quanto à forma.

Figuras 1 e 2: Quantificação comparativa quanto às características de conteúdo e da forma.



Fonte: autores

Em relação ao conteúdo, a Figura 1 indica que os textos 3 e 4 se destacam por apresentar um maior número de características presentes quanto ao conteúdo. Em segundo lugar, aparecem os textos jornalísticos (textos 5 e 6). Em terceiro lugar aparecem os textos de divulgação científica na internet. Já em relação ao aspecto forma, observa-se, na Figura 2, também uma predominância dos textos 3 e 4, encontrados em revistas de divulgação científica.

Frente à quantidade de características presentes nos textos 3 e 4, entendemos que eles apresentam características potencialmente didáticas para o ensino de Ciências. Considerando que as recomendações dos documentos oficiais para a Educação Básica sugerem que sejam tratadas em sala de aula questões como, por exemplos, a natureza da ciência, os aspectos históricos do conhecimento científico, bem como as questões dos procedimentos e práticas das Ciências da Natureza, acreditamos que esses textos possibilitam inserir esses aspectos de forma satisfatória nas aulas de ciências.

## Considerações Finais

Foram analisados seis textos presentes em revistas de divulgação científica, de jornalismo científico e de uma página de divulgação científica na internet. De maneira geral, dentre os textos avaliados, os aspectos menos enfatizados foram: descrição ou sugestão de experimentos, procedimentos internos da ciência, contexto histórico e aspectos controversos da ciência.

Como se pode notar, os TDCs podem variar bastante de um veículo de divulgação para outro, principalmente quanto à categoria conteúdo. Portanto, a utilização em sala de aula requer uma clareza dos objetivos de ensino pretendidos para, então, proceder-se a uma análise como a aqui apresentada. Se o objetivo do professor é trazer algumas informações de forma rápida para seus alunos, é recomendável usar um TDC como os da pílula química, porque são textos breves e com uma linguagem simples e informal. É uma leitura de fácil acesso para a maioria das pessoas.

Para uma discussão mais aprofundada, o mais adequado seria o uso de textos de revistas de divulgação científica, já que dentre os textos analisados, foi o veículo de divulgação que mais atendeu aos critérios avaliativos. Também seria possível usar textos de jornalismo científico, pois

alguns deles exploram de maneira satisfatória aspectos como o funcionamento institucional e aspectos controversos da ciência.

Outro aspecto que este trabalho aponta é o potencial da metodologia para a análise de textos de divulgação científica. Ela permite identificar as limitações do texto que se pretende usar e, por conseguinte, a seleção de informações complementares necessárias para a abordagem de um tema da atualidade.

## Referências

Bermúdez, Ana, Carla. (2019). Brasil cai em ranking mundial de ciências e matemática e empaca em leitura. *UOL*, São Paulo. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2019/12/03/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-ciencias-e-matematica-e-empaca-em-leitura.htm>. Acesso em: 10/12/ 2019.

Cachapuz, António, Praia, João & Jorge, Manuela. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, (10) 3, 363-381.

Carneiro, Maria. Helena da Silva. (2009). Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico? *Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais*, Edição Especial, 1 – 4. Disponível em: <<http://divulgancia.blogspot.com/2014/09/por-que-divulgar-o-conhecimento.html>>. Acesso em: 25/03/2020.

Cunha, Rodrigo Bastos. (2008). Do científico ao jornalístico: análise comparativa de discursos sobre a saúde. *Interface*, Botucatu, (12)24, 195-203.

Cunha, Fernando. (2013). *Quando os jornalistas falam sobre ciência*. Agência FAPESP, São Paulo.

Kreinz, Gloria, Pavan, Crodowaldo & Marcondes Filho, Ciro. (2007). *Feiras de Reis: cem anos de divulgação científica no Brasil*. São Paulo: Publicações NJR.

LÓPEZ, J. L. L., CEREZO, J. A. L. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., Cerezo, J. A. L. & López, J. L. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S. A.

Maingueneau, D. (2008). *Cenas da enunciação*. São Paulo: Parábola Editorial.

Martins, Isabel, Gouvea, Guaracira, & Piccinni, Cláudia. (2005). Aprendendo com imagens. *Cienc. Cult. [online]*. (57)4, 38-40.

Messeder Neto, Hélio (2019). *Pílula Química. A fantástica química do chocolate*. Publicado em 21/04/2019a, p. s/n. Disponível em: [https://www.facebook.com/pilulaquimica/posts/639204643169353?\\_tn\\_ =K-R](https://www.facebook.com/pilulaquimica/posts/639204643169353?_tn_ =K-R) Acesso em: 06/10/2020.

Messeder Neto, Hélio. *Pílula Química. Vitamina C previne o resfriado?* Publicado em 19/04/2019b, p. s/n. Disponível em: [https://www.facebook.com/pilulaquimica/posts/637959276627223?\\_tn\\_ =K-R](https://www.facebook.com/pilulaquimica/posts/637959276627223?_tn_ =K-R). Acesso em: 06/10/2020.

Moriconi, Marcos. (2018). A TERRA É REDONDA. *Ciência Hoje*, São Paulo, n. 349, p. 16-21.

Oliveto, Paloma. (2019). Aquecimento Global: geleiras dos Himalaias derretem em tempo recorde. *Correio Brasiliense*, Brasília, 20 de jun. de 2019. Disponível em: <https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/> Acesso em: 24/10/2019.

Pacheco, Paula. (2019). Cigarro eletrônico: Brasil começa a discutir liberação. *Correio Brasiliense*, Brasília, n. 20516, 23 de jul. de 2019. Negócios.

Ribeiro, Renata Alves & Kawamura, Maria Regina Dubeux (2005). A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, SP: ABRAPEC.

Rocha, Marcelo Borges. (2012). Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, (14)1, 132-150.

Silva, Karolina Martins Almeida. (2016). *Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: tecituras para o ensino de ciências*. 301 p. Tese de doutorado (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

Terrazzan, E. A.; Gabana, M. (2003). Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, Bauru. *Atas...*Bauru, 2003.

Vasconcelos, Y. (2019) Planeta plástico: criado há cerca de um século, o material polimérico que trouxe inúmeras facilidades à vida moderna tornou-se fonte de um enorme problema ambiental. *Pesquisa FAPESP*. (20), 281, 18-24.

Vieira, Euripedes Falcão (2006). A sociedade cibernética. *Cad. EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, (4)2, 01-10, jun. 2006