

# Percepções sobre a Natureza da Ciência em Textos de Divulgação Científica da Revista *Ciência Hoje Online*

Natália de Paiva Diniz  
Mikael Frank Rezende Junior

## RESUMO

Neste trabalho analisa-se quais percepções sobre a Natureza da Ciência são expressas em Textos de Divulgação Científica da revista *Ciência Hoje online* a fim de verificar o potencial desses materiais para o ensino de ciências. Foram selecionados artigos desta revista da área de química, física e ciências biológicas, no período de janeiro de 2014 a abril de 2016, totalizando nove textos analisados por meio da Análise Textual Discursiva. Verificou-se que apesar de também apresentarem percepções que possam reforçar imagens deformadas da ciência, os textos podem ser utilizados como um recurso didático que auxilia na discussão e possível desmistificação de estereótipos, ao apresentar concepções que se aproximam de uma imagem mais adequada em relação à construção do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Percepções sobre ciência. Natureza da Ciência. Texto de Divulgação Científica.

## Perceptions about the Nature of Science in Popular Science Texts from *Ciência Hoje Online* Journal

## ABSTRACT

In this paper were analyzed which perceptions about the Nature of Science are expressed in popular science texts of *Ciência Hoje online* journal in order to verify the potential of these materials in science teaching education. Articles from the area of chemistry, physics and biological sciences were selected from January 2014 to April 2016, totalizing nine texts, which were analyzed through Discursive Textual Analysis. Although they also present perceptions that can reinforce deformed images of science, it was verified that the texts can be used as a didactic resource that assists the discussion and the possible demystification of stereotypes of Science and scientists, presenting concepts that approach a more adequate image in relation to construction of scientific knowledge.

**Keywords:** Perceptions about science. Nature of Science. Popular science texts.

---

**Natália de Paiva Diniz** é Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Itajubá.

E-mail: nataliapdiniz@gmail.com

**Mikael Frank Rezende Junior** é Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Professor Associado, Universidade Federal de Itajubá/UNIFEI, Instituto de Física e Química.

E-mail: mikael@unifei.edu.br

Recebido para publicação em 02 maio 2018. Aceito, após revisão, em 14 jun. 2018.

**DOI:** <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss4id4038>.

Acta Scientiae	Canoas	v.20	n.4	p.571-592	jul./ago. 2018
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

## INTRODUÇÃO

A visão da ciência como uma atividade neutra, inabalável e seguramente correta; a crença em um Método Científico como único e genuíno modo de fazer ciência; as leis da ciência vistas como a tradução mais exata das leis da natureza, ainda são visões predominantes na sociedade. Pesquisas como as de Lederman (1992), Abd-El-Khalick e Lederman (2000) e Gil-Pérez, Montoro, Alís, Cachapuz e Praia (2001) indicam que não só estudantes do ensino básico, mas professores e futuros professores, possuem concepções ingênuas sobre o processo de construção da ciência e sobre o trabalho do cientista.

No contexto nacional, o levantamento realizado por Diniz e Rezende Jr. (2017) verificou que as percepções de alunos e professores sobre a Natureza da Ciência (NdC) e o trabalho científico se aproximam de ideias consideradas mais aceitas sobre a construção do conhecimento científico (Gil-Pérez *et al.*, 2001; McComas, Almazroa, & Clough, 1998) – o reconhecimento do papel humano do cientista; as influências que a ciência sofre de fatores externos; a mutabilidade do seu conhecimento etc. – porém, há o predomínio de visões deformadas sobre a ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001), em que o conhecimento é visto como neutro e acabado, construído segundo as regras de um método rígido, que cresce linearmente acumulando acontecimentos bem sucedidos.

Dentre os principais influenciadores das percepções consideradas inadequadas apontados nas pesquisas (Diniz & Rezende Jr., 2017) estão: a mídia em geral que, ao mesmo tempo que divulga conhecimentos que se aproximam das ideias mais aceitas em relação à NdC, pode reforçar alguns estereótipos (Reznik, Massarani, Ramalho, & Amorim, 2014); os próprios professores, por meio de sua prática e da influência que sua própria concepção sobre ciência tem sobre os estudantes; e o livro didático, que mesmo com uma melhora significativa na qualidade dos materiais após o Plano Nacional do Livro Didático, ainda apresentam uma história da ciência descontextualizada (Fabricio & Aires, 2016).

Nesse sentido, os Textos de Divulgação Científica (TDC) podem ser uma ferramenta a ser utilizada em sala de aula a fim de trazer novas informações e possibilidades para o ensino de ciências, pois, mesmo que os conhecimentos ali comunicados não tenham objetivos didáticos e pedagógicos, possibilitam que o leitor tenha acesso à forma como a ciência tem sido produzida e não apenas aos resultados da pesquisa (Rocha, 2012). Essa valorização do contexto no qual o conhecimento foi produzido pode contribuir para a discussão de aspectos da NdC no ensino, auxiliando na desmistificação de visões estereotipadas da ciência. Em estudos como o de Martins, Nascimento e Abreu (2004) e Oliveira (2013) são evidenciadas algumas características da prática científica e da NdC em TDC, principalmente relacionados a aspectos sociológicos, apontando-os como uma ferramenta didática útil para discussão do funcionamento da ciência.

Entretanto, autores como Moreira e Massarani (2002) e Rocha (2012) apontam que o conteúdo divulgado possui pouca interface com as diferentes áreas da sociedade e acaba

por expor para a população um conhecimento sensacionalista, em que prevalece a ideia de uma ciência neutra e mitificada. Nesse mesmo sentido, Albagli (1996) indica a própria natureza da divulgação como um dos fatores de distorção e deturpação da informação, quando há o excesso de simplificação do conteúdo abordado, sendo necessário alcançar um equilíbrio entre os objetivos da divulgação, o entusiasmo com que se transmite a informação e o conteúdo científico, evitando a comunicação de uma “*visão exagerada das possibilidades da ciência moderna*” (p.409).

Apesar das críticas apresentadas em relação à Divulgação Científica, principalmente no que diz respeito a mostrar uma ciência como possível redentora dos problemas da humanidade, diversos autores, como Candotti (2002) e Castelfranchi (2010), indicam diferentes benefícios para justificar essa atividade. A Ciência se tornou um importante recurso econômico e um componente muito relevante quando se menciona o patrimônio cultural da sociedade contemporânea, que acaba por influenciar a maneira como observamos o mundo a nossa volta. A sua divulgação vem, assim, tentando garantir o acesso dos cidadãos ao conhecimento da ciência, tornando-o mais universal, e conscientizando a população da sua importância para a sociedade. Desse modo, divulgar o conhecimento científico não é só responsabilidade e obrigação moral do pesquisador, mas também um direito fundamental do cidadão de apropriar-se do saber e, mais do que isso, um dever social.

Assim, destacando a relevância de se verificar como as informações sobre ciência estão sendo disponibilizadas para os cidadãos, este trabalho se propõe a analisar quais percepções sobre a NdC são expressas em TDC, a fim de verificar suas potencialidades para o ensino de ciências.

## **Percepções sobre a Natureza da Ciência**

Perceber é enxergar algo ou alguma coisa que ocorre de certo modo, por meio de sensações, vivências, expectativas, experiências; inatas ao sujeito ou adquiridas pelo meio no qual ele interage com aquilo que percebe (Chauí, 2000), assim, quando se fala de percepções sobre a NdC em TDC, busca-se verificar a forma como ela é apresentada nesses textos. Desse modo, é possível refletir se a visão que o leitor possui sobre ciência pode ser reforçada ou influenciada por esses textos.

Nesse sentido, é mister compreender e aceitar a natureza complexa e dinâmica do trabalho científico, reconhecendo que não há uma única visão sobre a NdC, tampouco um consenso sobre o que seria uma imagem “*correta*” da atividade científica (El-Hani, 2006, p.05). Isso não significa que não existam pontos de concordância com relação ao modo de perceber a NdC, que se aproximem de uma visão mais aceitável da prática científica, nos quais se possa apoiar (El-Hani, 2006).

Os trabalhos de McComas *et al.* (1998) e Gil-Pérez *et al.* (2001), por exemplo, apresentam uma relação de ideias largamente aceitas em relação à NdC, que serviram

de base para a análise do *corpus* analítico deste trabalho. Dentre essas ideias destaca-se aquelas que:

- aproximam-se das consideradas mais aceitas sobre a NdC (Gil-Pérez *et al.*, 2001; McComas *et al.*, 1998): ciência como construção de conhecimento; ciência como estudo de fenômenos; tradição cultural e histórica; conhecimento transitório; reconhecimento de teorias e hipóteses; não existência de um método único; não neutralidade da ciência; presença da comunidade científica; consideração de fatores humanos na construção do conhecimento; cientista é uma pessoa comum.

- afastam-se das consideradas mais aceitas em relação à NdC (Gil-Pérez *et al.*, 2001): visão empírico-indutivista e ateuórica da ciência; rigidez do método; visão aproblemática e a-histórica; visão exclusivamente analítica e reducionista; ciência acumulativa e de crescimento linear; ciência individualista e elitista; visão socialmente neutra da ciência.

Assim, ao analisar TDC da revista *Ciência Hoje online*, buscou-se verificar se as características relacionadas à NdC abordadas nesse recurso apresentam uma imagem que se aproxima ou se afasta de visões consideradas mais aceitas sobre a ciência e o trabalho científico.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é qualitativa e do tipo fenomenológica – estudo das percepções e compreensões dos significados dos fenômenos a serem estudados (Coltro, 2000) – em uma perspectiva hermenêutica – compreensão do objeto de estudo se dá por meio do movimento constante entre as partes e o todo (Mason, 2006). Dessa forma, buscou-se compreender o TDC de uma forma ampla, verificando as percepções de ciência que ele apresenta a fim de trazer novos sentidos para o conteúdo expresso pelos textos, tendo em vista que, além das informações explícitas apresentadas nesses textos, existem outros fatores que podem levá-los a apresentar determinadas informações, como: o meio ao qual o divulgador pertence, se ele é um cientista ou jornalista; e questões editoriais da revista (atratividade, linguagem, escolhas dos editores, por exemplo); que não se pode desconsiderar durante o processo de análise.

Este trabalho analisou TDC da revista *Ciência Hoje online*, por ser esta uma revista de grande circulação no meio escolar, disponibilizada parcialmente de forma gratuita na internet, e por apresentar em seus textos menor percentual de erros conceituais, uma vez que grande parte de seus artigos é escrito ou revisado por cientistas (Aires *et al.*, 2003; Pereira & Terrazan, 2011).

No site da revista *Ciência Hoje online*, foram encontrados 63 artigos disponibilizados gratuitamente no período de janeiro 2014 a abril de 2016, que abordavam temas de diversas áreas, como sociologia, antropologia, nutrição, entre outros. Como o foco desta análise são as ciências naturais (química, física e ciências biológicas), realizou-se um filtro do conteúdo segundo a classificação da própria revista. Dessa forma, optou-se por selecionar

apenas os textos que possuíam na retranca as palavras química, física e biologia (não foi encontrado o termo “ciências biológicas”), o que totalizou 9 textos, sendo esses:

Quadro 1. *Artigos selecionados para análise.*

Código	Edição	Vol.	Mês	Ano	Tema da Retranca	Título
a	335	56	Abr.	2016	Física	Monopolos Magnéticos
b	333	56	Jan./fev.	2016	Física	Luz dos raios cósmicos
c	332	56	Dez.	2015	Física	Relatividade Geral
d	331	56	Nov.	2015	Química	Fotossíntese
e	323	54	Mar.	2015	Física	Óptica Quântica e a Luz do Século 20
f	315	53	Ago.	2014	Biologia	Biologia Sintética
g	314	53	Jun.	2014	Química	Lixo Eletroeletrônico
h	313	53	Abr.	2014	Física	A Física da Bicicleta no Futebol
i	311	52	Jan./fev.	2014	Biologia Evolutiva	A Intensa Vida Sexual das Plantas

Adotou-se como metodologia de análise desses textos a Análise Textual Discursiva (Moraes & Galiuzzi, 2011), realizando-se a leitura e a unitarização (fragmentação) dos textos a fim de atingir as unidades de significado que apresentassem aspectos relacionados à NdC. Posteriormente, essas unidades foram categorizadas e discutidas de acordo com as ideias já destacadas dos trabalhos de McCommas *et al.* (1998) e Gil-Pérez *et al.* (2001), sendo dividas naquelas ideias que se aproximam ou se afastam das consideradas mais aceitas sobre a NdC.

Ressalta-se que as categorias não foram excludentes, sendo que um mesmo texto pôde ser classificado em mais de um tópico. Além disso, durante o processo de análise emergiram novas categorias, além daquelas já descritas, com percepções sobre a NdC que não se encontravam explícitas nos trabalhos de McCommas *et al.* (1998) e Gil-Pérez *et al.* (2001), porém, fundamentais para esse tipo de discussão, sendo essas: presença de limitações na construção do conhecimento; relação entre a ciência e a tecnologia (C&T); ciência utilitarista e a tecnologia como produto da ciência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresenta-se uma descrição mais detalhadas das categorias utilizadas, bem como excertos dos TDC que exemplificam como essas ideias foram apresentadas nos artigos da revista.

• **Percepções que se afastam das ideias mais aceitas sobre a NdC:**

**Empírico-indutivista e ateórica:** em que a experimentação e a observação são reconhecidas como atividade neutra, independente de hipóteses e teorias como orientadoras da investigação, sendo a visão mais difundida da ciência na literatura (Diniz & Rezende Jr., 2017; Gil-Pérez *et al.*, 2001). Segundo Gil-Pérez *et al.* (2001), a ideia da experimentação como essência da atividade científica coincide com o estereótipo de descobertas e invenções na ciência, como se ocorressem por acaso sem relações com estudos e teorias.

[a] Monopólos magnéticos ‘naturais’ (de Dirac) ainda não foram encontrados, mas isso não impediu que os físicos criassem e observassem em seus laboratórios entidades análogas à partícula prevista pelo físico britânico ainda na década de 1930. (p.40)

[a] [...] com a estrutura do gelo comum, descoberta pelo químico norte-americano Linus Pauling (1901-1994). (p.40)

[a] [...] a invenção dos chamados gelos de spin artificiais facilitou bastante os trabalhos experimentais dos pesquisadores que atuam na área de monopólos magnéticos. (p.41)

[d] [...] ajudando a desvendar os segredos que ainda se escondem no âmago desse processo essencial para a vida na Terra. (p.23)

Quando são abordados aspectos sobre a produção ciência e como essas informações podem afetar a percepção dos alunos, as próprias palavras utilizadas devem ser escolhidas cuidadosamente para que não sugiram uma imagem distorcida do trabalho científico, pois as entrelinhas de um texto podem sugerir

[...] uma visão de ciência diferente daquela que se busca defender. Algumas concepções arraigadas acabam por surgir furtivas em breves comentários ou adjetivos revelando juízos de valor que comprometem o resultado final de um trabalho, no que diz respeito às imagens de ciência e de seu funcionamento. (Forato, Pietrocola, & Martins, 2011, p.36)

Mesmo não tendo a intenção, determinadas palavras podem causar uma percepção mitificada da ciência, como a palavra “descoberta”, por exemplo: a descoberta, no sentido de identificar um fenômeno, é uma visão que corrobora a ideia de construção do conhecimento; mas, quando a palavra descoberta causa uma percepção de revelação da verdade, criação, invenção de algo que não existia, ela leva a uma imagem deformada da NdC.

**Rígida do fazer ciência:** em que se acredita na existência de um conjunto de regras pré-definido a ser seguido mecanicamente, o suposto “Método Científico Universal”, que garante a exatidão dos resultados. Segundo Gil-Pérez *et al.* (2001), essa percepção está diretamente ligada à ideia de infalibilidade e superioridade da ciência, pois, se existe um método rigoroso a ser seguido, ele deve produzir resultados precisos e exatos. Assim, têm-se a ideia de que a ciência nunca erra.

[h] Qualquer movimento na natureza, de partículas a planetas [...] não podem violar os princípios fundamentais de conservação da física. (p.21)

[g] Isso foi comprovado em testes de toxicidade feitos com placas de circuito impresso pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. (p.38)

[i] Estudos científicos vêm comprovando a intensa atividade sexual dos vegetais e desvendando os mecanismos biológicos envolvidos. (p.38)

Ao trazer a ideia de que algo foi “comprovado”, o TDC pode reforçar no leitor a percepção de que a ciência apresenta um conhecimento imutável e superior. Uma das críticas dos TDC (e da mídia de uma forma geral) é essa força de induzir nas pessoas determinadas ações, pois as informações são “cientificamente comprovadas” (Gama & Zanetic, 2009), sem que se reflita sobre o impacto dessas informações em suas vidas.

**Aproblemática e a-histórica:** em que não se reconhece os problemas originais que deram origem ao conhecimento, seus caminhos e construções. Segundo Gil-Pérez *et al.* (2001), trata-se de uma concepção reforçada pelo ensino de conceitos acabados, omitindo os aspectos históricos da construção do conhecimento científico, muito semelhante ao que ocorre com as visões analíticas e reducionistas da ciência.

[b] Nestes 10 anos de funcionamento, o Observatório Auger tem coletado, como nunca antes foi feito nessa área, uma quantidade significativa de dados que ajudam a entender a natureza e a origem desse fenômeno ainda intrigante. (p.33)

Apesar de apresentar algumas implicações do estudo – como compreender a natureza e a origem do fenômeno estudado e não como forma de descoberta –, destaca-se a presença anacronismos quando se coloca “como nunca antes feito nessa área”. Não se pode negar que, com a construção do Observatório e com a incorporação das tecnologias disponíveis na atualidade, o desenvolvimento desta área foi grande ao compararmos com as décadas passadas. Eis a grande questão, o anacronismo ocorre quando olhamos para a ciência do passado com os “olhos” do presente (Alfonso-Goldfarb, Ferraz, & Beltran, 2004).

[c] Mesmo depois de um século, essa teoria continua a nos surpreender e a ser a única janela por onde podemos vislumbrar aspectos da natureza que ainda escapam aos maiores e mais avançados laboratórios terrestres. (p.39)

A teoria da relatividade proporcionou e ainda proporciona estudar e compreender fenômenos que antes não eram explicados pela mecânica newtoniana, como o próprio TDC coloca. Entretanto, até que ela fosse formulada outras teorias possibilitaram a construção do conhecimento na ciência. Assim, quando se coloca que a relatividade é a única maneira pela qual se estuda a natureza, pode sugerir uma visão a-histórica e reducionista da complexidade dos conceitos que proporcionaram sua própria construção.

**Exclusivamente analítica e reducionista:** considera o conhecimento das partes suficientes para a compreensão do todo, simplificando e reduzindo os conceitos, desvalorizando e até mesmo esquecendo os processos de unificação como característica fundamental da evolução dos conhecimentos científicos (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[c] Mesmo depois de um século, essa teoria continua a nos surpreender e a ser a única janela por onde podemos vislumbrar aspectos da natureza que ainda escapam aos maiores e mais avançados laboratórios terrestres. (p.39)

Em alguns casos, a visão analítica e reducionista está ligada à percepção a-histórica da ciência, pois é o momento em que *“transmitem-se os conhecimentos já elaborados sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi sua evolução, as dificuldades encontradas, etc., e não dando igualmente a conhecer as limitações do conhecimento científico atual [...]”* (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p.131), ou seja, questões ligadas à construção histórica da ciência/pesquisa.

Visualizou-se essa mesma percepção sobre a NdC no TDC [a], que mostra o desenvolvimento de uma pesquisa científica sobre os monopolos magnéticos, com foco da discussão em torno dos pontos positivos em relação ao que foi alcançado e ao que se espera alcançar, muitas vezes deixando de lado as frustrações e caminhos estudados que não chegaram ao resultado esperado, mas que de algum modo contribuíram para o conhecimento.

**Acumulativa e de crescimento linear:** em que a construção do conhecimento científico é vista como um processo linear, que acumula os conhecimentos bem-sucedidos da ciência, deixando de lado as crises e descontinuidades sofridas durante esse processo (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[e] A partir de 1960, a área de óptica quântica avança em ritmo acelerado e o laser se torna verdadeiramente ‘a luz do século 20’. (p.20)

[e] Um grande intervalo de tempo separa essa descoberta de Einstein de suas notáveis aplicações práticas: somente na década de 1950, nota-se que a emissão estimulada permitiria construir dispositivos como o maser e o laser. (p.18)

[i] [...] embora o conceito de seleção sexual tenha sido um avanço extraordinário para a teoria da evolução, ele ficou restrito ao reino animal. Um século se passou até que a biologia conseguisse aplicar o conceito de seleção sexual às plantas. (p.40)



É inegável que “*algum tipo de progresso inevitavelmente caracterizará o empreendimento científico*” (Kuhn, 2013, p.274), porém a visão de que esse desenvolvimento se dá por meio da acumulação linear de conceitos que chegam a um conhecimento pronto e acabado, acaba se afastando das ideias mais aceitas em relação à NdC. Os excertos acima, mesmo quando apontando os intervalos de tempos entre uma teoria e sua aplicação, podem reforçar a ideia de que naquele período os conceitos foram se acumulando e que nenhuma tentativa frustrada ocorreu.

**Individualista e elitista:** em que o conhecimento científico é percebido como obra de gênios que trabalham isolados em seus laboratórios, não sendo reconhecido o trabalho coletivo, as parcerias e a própria comunidade científica. A grande representação de homens na ciência e a desumanização do cientista também contribuem para esta percepção (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[e] Esse desenvolvimento, profetizado por Einstein, foi de fato realizado pelo físico britânico Paul Dirac [...] (p.18)

[e] Esses trabalhos podem ser considerados como os precursores da óptica quântica, que, no entanto, foi aprofundada e desenvolvida como disciplina mais tarde. (p.18)

[e] O primeiro maser [...] é construído em 1953, na Universidade de Columbia (EUA) [...] (p.18)

[e] Em fevereiro de 1961, é demonstrado em Massachusetts (EUA) liderada por Ali Java, o primeiro laser que emite um feixe de luz continuamente. (p.19)

É possível verificar nos TDC algumas sugestões de individualidade e elitização, ainda mais quando se tenta apontar quem foi “o primeiro” a realizar algo na ciência. Apesar dessa ideia estar ligada à credibilidade dada ao cientista que desenvolveu algo inédito e que consequentemente conseguirá mais financiamento para a pesquisa (Oliveira & Gontijo, 2015), isso reflete sobre a ideia dos precursores na ciência, que é apontado pelos estudos historiográficos como algo que se afasta das concepções mais atuais sobre a ciência (Alfonso-Goldfarb *et al.*, 2004), pois carrega a imagem elitista do cientista descobridor. Além disso, nenhum conhecimento se encontra isolado, precisando de outro para que possa se sustentar e se construir, sendo difícil dizer em que momento algo foi desenvolvido puramente por um só sujeito – ou grupos de sujeitos.

**Socialmente neutra da ciência:** em que se tem uma visão internalista e descontextualizada da atividade científica, esquecendo-se das relações e influências entre a ciência e a sociedade, proporcionando “*uma imagem deformada dos cientistas como seres ‘acima do bem e do mal’, fechados em torres de marfim*” (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p.133). Essas visões não foram encontradas nos TDC analisados.

**Ciência utilitarista:** geralmente atrelada a uma visão positiva e salvacionista, na qual o cientista inventa coisas para melhorar o planeta, como remédios e vacinas para a cura de doenças, e para “*descobrir além da verdade*” (Lisboa *et al.*, 2015, p.05).

[f] O interesse em torno do tema permite acreditar que, em pouco tempo, a biologia sintética ajudará, de maneira responsável, a encontrar soluções para problemas críticos ligados ao meio ambiente e à vida humana. (p.37)

É fato que a aplicação da ciência em produtos e serviços gera algum benefício para a sociedade. Porém, a visão ingênua de uma ciência que está livre de causar problemas ou que visa unicamente ao bem-estar da sociedade, acaba se afastando das ideias mais aceitas sobre a NdC.

**Tecnologia como produto da ciência:** está presente na percepção de estudantes e professores (Firme & Amaral, 2008), afastando-se de um ponto de vista considerado mais atual sobre essa relação: o de que elas “*se desenvolveram, em sua maior parte, independentemente uma da outra até cerca de 100 anos atrás*” (Kneller, 1980, p.249).

[f] [...] os grandes desenvolvimentos tecnológicos foram em geral precedidos por um importante avanço no conhecimento científico – como ocorreu com a física no início do século 20, que permitiu, entre muitas outras coisas, o surgimento de computadores cada vez mais sofisticados. (p.35)

Existem entendimentos diversos sobre a temática (Ricardo, Custódio & Rezende, 2007), fazendo com que ideias controversas sobre essa relação fosse identificada nesse mesmo TDC, possivelmente porque

[...] um ponto de vista razoável pressupõe compreender ciência e tecnologia como atividades próprias dos seres humanos, específicas e distintas, embora indissociáveis, pois assim como a ciência e a tecnologia evoluíram, também suas imbricações foram gradativamente se complexificando, obscurecendo a demarcação entre seus elementos. No passado era possível diferenciar nitidamente o prático e o cientista, algo fora do alcance hoje. (Ricardo *et al.*, 2007, p.139)

- **Percepções que se aproximam das ideias mais aceitas sobre a NdC:**

**Construção de conhecimento por meio do estudo de fenômenos:** o conhecimento científico é construído através do tempo, pelo estudo de fenômenos na tentativa de conhecê-los e explicá-los, o que requer o registro de dados, a crítica constante dos resultados, evidências e teorias (McComas *et al.*, 1998), sendo a própria essência do trabalho científico a construção de hipóteses, de modelos imaginários e idealizados (Gil-

Pérez *et al.*, 2001); o que auxilia na desmistificação de uma ciência que busca descobrir a verdade do universo.

[f] [...] permitindo estudar e entender em detalhe os diferentes processos associados com o controle dos circuitos gênicos nas células. (p.35)

[f] [...] estudamos como atuam os circuitos gênicos do micro-organismo *Halobacterium salinarum*. (p.36)

[f] [...] busca compreender o funcionamento dos sistemas biológicos de maneira global [...] (p.36)

O fato dos TDC proporcionarem uma visão global da pesquisa – desde sua construção, os questionamentos e motivações dos cientistas, os procedimentos e equipamentos utilizados no processo de coleta de dados, os resultados obtidos e suas possíveis aplicações – acabam também por auxiliar, por exemplo, na desmistificação de uma imagem analítica e reducionista da ciência. Como ilustrado com o TDC que aborda a pesquisa da fluorescência das plantas, que fornecem implicações para estudos futuros que buscam compreender as reações que ocorrem na fotossíntese:

[d] Se a clorofila for isolada, colocada em um recipiente de vidro e exposta à luz visível ou ao ultra violeta, ela irá ‘brilhar’ [...] A observação de que a fluorescência das folhas de plantas que haviam sido mantidas no escuro relacionava-se com mudanças no consumo fotossintético de CO<sub>2</sub> abriu perspectiva do uso da fluorescência para acessar, estudar e entender o âmago das reações fotoquímicas. (p.23)

Quando se estuda este fenômeno na escola, os conceitos da fotossíntese encontram-se reduzidos ao consumo de energia pelas plantas para a produção de oxigênio, como se este conceito estivesse pronto e acabado. A transmissão dos conhecimentos de uma forma apromática, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p.131), não possibilita conhecer as limitações e perspectivas que levam à sua produção.

**Consideração de fatores humanos:** a ciência vista como construída por seres humanos, foi uma característica identificada de maneira sutil nos TDC. Assim, há um reconhecimento de que a criatividade, a subjetividade e os interesses pessoais afetam a maneira como o cientista trabalha e a maneira como produz o conhecimento (McCommas *et al.*, 1998).

[f] [...] a imaginação parece ser o limite para o que é possível realizar. (p.35)

A experiência primeira (Bachelard, 1996), conhecimento seguro que tomamos como verdade absoluta, pode impedir que olhemos para os dados com um novo olhar, buscando novas maneiras de explicá-lo, por isso, é necessário o “[...] *exercício da imaginação e da intuição intelectual, na ‘ousadia’ que deve estar presente aquando da tentativa de resolução do problema e em todo o trabalho de produção científica*” (Praia, Francisco, Cachapuz, & Gil-Pérez, 2002, p.130).

[d] Provavelmente, havia também metano (CH<sub>4</sub>), ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S) e amônia (NH<sub>3</sub>), mas em quantidades bem pequenas, e, quase certamente, pouquíssimo oxigênio [...] (p.20)

Já o excerto [d], além de apresentar suposições com base nas deduções teóricas realizadas pelos pesquisadores sobre os gases que compunham a atmosfera primitiva, mostrando que o conhecimento científico é falível e possui limitações; também pode sugerir com essas suposições questões relacionadas com a subjetividade do cientista, a maneira que aquele grupo enxerga e interpreta seus dados, mostrando a ciência como processo criativo. Isso não quer dizer necessariamente que a subjetividade é a causa de “falhas” na ciência, mas trata-se, sim, de esclarecer que sem ela muitas das suposições e hipóteses não teriam condições de serem formuladas.

**Tradição cultural e histórica:** a ciência é parte de tradições sociais e culturais (McCommas *et al.*, 1998), portanto empreendimento histórico, sendo necessário reconhecer as influências de determinados períodos na sua construção (Borges, 1996).

O excerto [a], por exemplo, apresenta uma ciência que vem sendo produzida histórica e culturalmente, enfatizando a história da ciência ocidental, mostrando, mesmo que sutilmente, que outras culturas podem ter abordado um mesmo conhecimento de maneiras distintas ou ainda em diferentes épocas.

[a] Desde a observação da atração e repulsão entre certas pedras – atribuída, na história da ciência ocidental, a gregos da região da Magnésia, por volta do século 8 a.C. – sabe-se que [...] (p.39)

Outra característica que pode levar a ideia de uma ciência histórica são os elementos indicativos de tempo (que também contribuem para uma visão de que o conhecimento é transitório), mostrando que as considerações realizadas na pesquisa só puderam ser feitas pelo que se sabe até o momento presente:

[a] Até o presente momento, não foi possível separar os dipolos magnéticos (norte e sul) de uma partícula subatômica para obter apenas um monopolo magnético. (p.40)

[c] Hoje, sabemos que o universo [...] não só está se expandindo, mas que faz isso, nos últimos 6 bilhões de anos, de forma acelerada. (p.41)

**Conhecimento é transitório:** quando se reconhece o conhecimento científico como algo provisório, que passa por crises e descontinuidades/rupturas em seu processo de construção, deixando de ser visto como verdade absoluta, imutável e superior (McCommas *et al.*, 1998; Gil-Pérez *et al.*, 2001)

[c] Com a teoria da relatividade geral, a mais cotidiana das interações fundamentais conhecidas, a gravidade, ganhou uma interpretação profunda. E até mesmo fantástica: esse fenômeno deixou de ser entendido como resultado de uma força e passou a ser visto como efeito colateral da geometria curva do universo. (p.39)

[e] A física clássica previa, no entanto, que a intensidade luminosa emitida por um corpo [...] Assim, a cor violeta predominaria nos corpos aquecidos, contrariamente à evidência experimental. (p.17)

[i] O trabalho quebrou a visão ingênua de que plantas da mesma espécie colaboram entre si [...] Ao contrário do que se pensava, características sexuais secundárias também são encontradas em plantas. (p.40)

Características de temporalidade já foram apontadas como proporcionadoras de uma visão de conhecimento transitório. Nesse momento, ilustra-se essa ideia por meio de elementos que realçam mais claramente essas rupturas e continuidades na ciência, principalmente quando se fala de controvérsias científicas. Essas controvérsias fazem parte da construção do conhecimento, quando omitidas podem também reforçar uma percepção reducionista e neutra da ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

**Não neutralidade da ciência:** quando se reconhece a influência de fatores externos à ciência (política, economia, religião, cultura, interesses pessoais, etc.) na construção do seu conhecimento, bem como o impacto da própria ciência e tecnologia na sociedade (McCommas *et al.*, 1998; Gil-Pérez *et al.*, 2001). Perceber essas influências da ação do cientista sobre o meio físico e social em que se insere ajuda a superação da caracterização exclusivamente internalista do trabalho científico (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[g] Uma resposta à geração acelerada de lixo eletrônico são as leis [...] (p.40)

[a] [...] são passos importantes para o futuro desenvolvimento e aplicação de dispositivos magnetrônicos, em substituição aos usados na eletrônica convencional. (p.42)

[e] [...] gerando aplicações que, como o *laser*, poderão ter considerável impacto no nosso cotidiano. (p.21)

Entretanto, só foi possível identificar nos textos a ciência como influenciadora da sociedade, principalmente, no sentido de indicar a sua utilidade para a sociedade valorizando a pesquisa e gerando credibilidade dentro e fora da comunidade científica (Oliveira & Gontijo, 2015). Já a influência dos fatores externos na própria ciência não pôde ser identificada nos TDC analisados, o que não quer dizer que isso não aconteça, apenas que nas pesquisas descritas esses fatores podem ter pouca influência na tomada de decisões ou não foram mencionados.

**Comunidade científica:** deixa de conceber a ciência completamente autônoma, como produto de “*gênios solitários*” (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p.137), passando a ver o trabalho científico como algo coletivo, com a colaboração entre pesquisadores (McCommas *et al.*, 1998).

[a] [...] foi fabricado, a partir do elemento níquel, por nosso grupo, do Laboratório de Spintrônica e Nanomagnetismo (LabSpin). (p.41)

[b] [...] Cherenkov e seus colegas usaram o chamado ‘método de apagamento’, que consistia em tentar apagar o que eles acreditavam ser luminescência [...] (p.32)

[e] A hipótese dos quanta de luz foi recebida com relutância pela comunidade científica da época [...] (p.18)

[f] Metodologias desenvolvidas em 2010 por pesquisadores do Instituto Craig Venter, nos Estados Unidos [...] (p.37)

Além disso, os TDC possibilitam conhecer que parte da produção do conhecimento científico acontece dentro das universidades, mencionando também outras instituições particulares nacionais e internacionais que o produzem, mostrando que “*existem parcerias entre grupos de dentro e fora das universidades*” (Oliveira & Gontijo, p.48, 2015).

**Cientista é pessoa comum:** também está ligado à humanização do pesquisador, mas neste tópico enfatiza-se a desmistificação do estereótipo do cientista: que deixa de ser visto como um ser acima do bem e do mal e descrito como um gênio louco que utiliza vestes brancas, passando a ser visto como uma pessoa comum (McCommas *et al.*, 1998; Gil-Pérez *et al.*, 2001). Este item vai de encontro do que denominamos de caráter utilitarista da ciência, em que o endeusamento do cientista seria refletido em uma ciência salvadora de todos os problemas da sociedade.

[e] [...] o próprio Einstein manifesta sua dificuldade em aceitar essa conjectura: “Insisto no caráter provisório desse conceito, que não parece ser reconciliável com as consequências experimentalmente verificadas da teoria ondulatória”. (p.18)

[e] [...] considera a hipótese dos quanta de luz como um deslize do candidato: “Que ele tenha, algumas vezes, errado o alvo em suas especulações, como, por exemplo, em sua hipótese dos quanta de luz, não pode realmente ser usado contra ele, pois não é possível introduzir ideias realmente novas, mesmo nas ciências mais exatas, sem algumas vezes assumir um risco”. (p.18)

[f] O engajamento de jovens cientistas e os avanços nas técnicas biomoleculares e genéticas [...] (p.32)

[i] Em 1979, um artigo pioneiro – ‘Seleção sexual em plantas’ – foi publicado pela ecóloga norte-americana Mary F. Willson [...] (p.40)

Além de menção a cientistas jovens, a dificuldade que o próprio cientista tem em aceitar uma hipótese (pois não condizia com os resultados experimentais), entre outras questões identificadas nos TDC, detectou-se a menção do pioneirismo de uma publicação realizada por uma mulher, auxiliando na desmistificação do estereótipo masculino ainda presente na visão de alunos e professores. Entretanto, ressalta-se que a menção de mulheres na ciência ocorreu uma única vez em um dos textos, bem como, dos nove TDC analisados, dois foram escritos por pesquisadoras. O que reflete o estereótipo de uma ciência masculina ainda presente na sociedade, espelhado nos textos produzidos para a população. Não se pode afirmar que isso se mantém em outros textos de outras áreas, pois essa análise se restringe aos textos selecionados, porém, isso não diminui a relevância dessa observação.

**Não existe um método único:** a compreensão de que não há uma única maneira de fazer ciência, um método universal e rigoroso a ser seguido, mas sim um pluralismo metodológico (McCommas *et al.*, 1998; Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[b] [...] muitos experimentos já haviam estudado os raios cósmicos. Alguns desses projetos haviam usado separadamente detectores de fluorescência e detectores Cherenkov.

[c] Einstein calculou qual seria o desvio de um raio de luz, vindo de uma estrela distante, ao passar rasante ao Sol [...]

[e] [...] é pavimentado por avanços cruciais da física teórica e experimental. (p.16)

[e] [...] em 1900, uma fórmula matemática apresentada pelo físico alemão Max Planck (1858-1947), com o propósito de descrever a radiação emitida por corpos aquecidos [...]. (p.17)

[f] [...] com sofisticções possibilitadas pela biologia moderna: precisão, robustez, quantificações, simulações no computador... (p.34)

[f] [...] tentando integrar todos os circuitos gênicos de um organismo, usando modernos métodos experimentais e computacionais.

Como é possível verificar nos excertos destacados, cada TDC apresenta os processos de uma pesquisa específica (experimentação, simulações em computador, cálculos matemáticos, etc.). Dessa forma, quando o professor tiver o interesse de trabalhar questões sobre as diferentes metodologias na construção do conhecimento por meio de TDC na sala de aula, é importante o uso de diferentes textos, que ilustrem as mais variadas pesquisas.

**Reconhecimento de teorias e hipóteses:** reconhecer que, apesar da observação e experimentação também fazerem parte da ciência, as teorias e hipóteses são essenciais na construção do conhecimento científico, pois são elas que orientam os estudos e as investigações, bem como os processos científicos (McCommas *et al.*, 1998; Gil-Pérez *et al.*, 2001).

[a] Esse experimento simples revela um fato inquietante para os físicos: a teoria prevê a existência de imãs com um só polo – os chamados monopolos magnéticos – mas eles nunca foram encontrados na natureza. (p.39)

[a] Portanto, é natural supor a existência também dos monopolos magnéticos, que seriam um novo tipo de partícula elementar. (p.40)

[b] [...] a hipótese só pôde ser formulada, porque a teoria da relatividade já existia, e experimentos a haviam comprovado. (p.32)

A menção de teorias, leis e hipóteses prévias à observação e experimentação, contribuem com uma visão contrária a de um método empírico-indutivista. Ressalta-se que o fato da experimentação ser mencionada em diversos TDC, como ocorre no excerto do texto [b], não deixa de ser coerente com o trabalho científico, e em muitas pesquisas é necessário o uso de atividades em laboratório, porém, uma percepção de que a atividade científica se baseia apenas na experimentação é limitada e parcial (Bizzo, 2002).

**Presença de limitações na construção do conhecimento:** tanto na descrição dos procedimentos, tomada de dados e medidas realizadas, quanto na descrição dos resultados obtidos e aplicações, as incertezas fazem parte da ciência. Mesmo em uma análise quantitativa as estimações estão presentes, mostrando que ela não é infalível, que seus resultados sempre estarão atrelados a um erro, seja da medida do equipamento utilizado ou do pesquisador que a realizou. Mesmo que se busque a menor variação possível, ela sempre é levada em conta na construção do conhecimento.

[a] Há, hoje, grande interesse no estudo dos gelos de spin, mas a difícil reprodução desses materiais naturais em laboratório e seus efeitos – só observados a temperaturas muito baixas, próximas do zero kelvin (cerca de 273° Celsius negativos) – torna impossível sua aplicação imediata em dispositivos práticos. (p.41)

[b] Mas os resultados sobre certas propriedades dos raios cósmicos [...] foram ambíguos. (p.31)

[h] [...] tem uma pequena variação, que podemos creditar ao erro rotineiramente presente em qualquer medida experimental. (p.20)

As dificuldades também podem estar atreladas à própria área da pesquisa no país que, no caso do texto [g], encontra-se ainda em construção uma vez que não se conhecia



(ou não era dada a devida importância) os efeitos do lixo eletrônico. Como essa é uma pesquisa muito recente não há tecnologia e investimentos suficiente para os processos.

[g] No Brasil, não é feito o processamento total de reciclagem de eletrônicos, e a pesquisa no setor é muito incipiente. (p.39)

**Relação C&T:** Segundo Kneller (1908), enquanto a ciência procura formular leis e teorias que auxiliem na compreensão e estudo dos fenômenos naturais, a tecnologia utiliza esses conhecimentos para formular aparelhos e acessórios que possam detectar e interpretar esses fenômenos. *“Tal como a Ciência, entretanto, a tecnologia é uma entidade imensamente complexa que consiste em fenômenos de muitas espécies – agentes, instituições, produtos, conhecimentos, técnicas etc.”* (Kneller, 1908, p.245). Dessa forma, uma ideia mais atual sobre a relação C&T é a de que elas coexistem e influenciam uma a outra.

[d] Graças ao desenvolvimento de equipamentos especializados [...] (p.19)

[d] O progresso técnico na área de microeletrônica, fotoeletrônica e fotônica propiciou o desenvolvimento de uma instrumentação específica para a área de fluorescência – inclusive em pesquisa aplicada. (p.23)

[f] Nas últimas décadas, o aperfeiçoamento das técnicas de biologia molecular vem permitindo estudar e entender em detalhe os diferentes processos associados com o controle dos circuitos gênicos nas células. (p.35)

[a] A adequação da indústria – com a crescente demanda por miniaturização dos dispositivos – proporcionou o desenvolvimento de equipamentos sofisticados que hoje são aplicados na busca por sistemas de geração e transporte [...] dos análogos aos monopolos magnéticos. (p.42)

Essa ideia está diretamente relacionada com as questões apontadas no estudo de Acevedo Díaz (1996) sobre a tecnologia e as relações ciência-tecnologia-sociedade no ensino, o que mostra que essa visão caminha para as consideradas mais adequadas sobre essa relação.

À guisa de uma análise mais geral, identificou-se nos TDC tanto percepções que se aproximam quanto se afastam das ideias consideradas mais aceitas em relação à NdC. De um modo geral, as percepções estereotipadas encontram-se mais ligadas à ideia de ciência que descobre verdades e à imagem do cientista como o descobridor ou inventor, o que leva a concepções de ciência como superior a outras formas de conhecimento. Já com relação às percepções que se aproximam das ideias mais aceitas em relação à NdC, destaca-se a descrição voltada para uma ciência que estuda fenômenos para construir conhecimento, através de teorias e hipóteses.

Percebeu-se que todos os textos apresentam tanto visões que se aproximam quanto se afastam das ideias consideradas mais aceitas em relação à NdC, sendo que um mesmo TDC pode trazer percepções divergentes, até mesmo produzindo diferentes compreensões sobre a ciência dependendo da interpretação do leitor. Um exemplo disso ocorre no texto [f], que apresenta uma relação mais atual sobre a C&T, mas, em determinado momento, aponta a tecnologia como subproduto da ciência. Outro exemplo pode ser visto no texto [a], que traz em determinado momento uma visão empírico-indutivista e ateorica, bem como a visão rígida da construção do conhecimento científico, mas também reconhece as hipóteses e teorias nessa construção, bem como a não existência de um método único.

Pode-se verificar, no Quadro 1, a listagem das percepções que tanto se aproximam quanto se afasta das consideradas mais aceitas sobre a NdC e a relação dos TDC em que foi possível identificar essas ideias.

Quadro 2. *Relação das percepções (categorias) encontradas nos TDC.*

Percepções que se afastam das ideias mais aceitas sobre a NdC	TDC	Percepções que se aproximam das ideias mais aceitas sobre a NdC	TDC
Empírico-indutivista e ateorica	a, b, c, d, e, i	Construção de conhecimento através do estudo de fenômenos	a, b, c, d, e, f, g, h, i
Rígida do fazer ciência	a, b, c, d, e, g, h, i	Consideração de fatores humanos	a, c, d, e, f
Aproblemática e a-histórica	b, c, e	Tradição cultural e histórica	a, c, i
Analfítica e reducionista	a, c	Não neutralidade da ciência	c, e, f, g, h
Acumulativa e de crescimento linear	a, c, b, e, h, i	Conhecimento é transitório	a, b, c, d, e, f, h, i
Individualista e elitista	a, c, b, e, i	Comunidade científica	a, b, c, d, e, f, g, h, i
Socialmente neutra da ciência	-	Cientista é pessoa comum	c, d, f, i
Ciência utilitarista	f	Não existe um método único	a, b, e, f
Tecnologia como produto da ciência	f	Reconhecimento de teorias e hipóteses	a, b, c, d, e, f, h, i
-	-	Presença de limitações na construção do conhecimento	a, b, d, f, g, h, i
-	-	Relação C&T	a, b, c, d, e, f, g, i

## CONSIDERAÇÕES

Verificou-se nos textos analisados que tanto as ideias que se aproximam quanto as que se afastam da consideradas mais aceitas sobre a NdC (McCommas *et al.*, 1998;

Gil-Pérez *et al.*, 2001) convivem juntas, podendo reforçar no leitor (aluno/professor) percepções estereotipadas sobre a ciência ou, até mesmo, auxiliar a desmistificá-las.

De um modo geral, as percepções que se afastam das consideradas mais adequadas sobre a NdC encontram-se ligadas à ideia de ciência que descobre verdades e à imagem do cientista como o descobridor ou inventor, o que leva a concepções da ciência como superior a outras formas de conhecimento, à infalibilidade e elitização da ciência e, conseqüentemente, do cientista. Acredita-se que isso se dá pelo fato dos autores dos textos/editores da revista darem ênfase aos produtos obtidos por meio da pesquisa, possivelmente para dar credibilidade ao cientista ou tornar a leitura mais interessante. Isso se relaciona com a própria intencionalidade das revistas de DC e os interesses dos próprios leitores, que garantem certa previsibilidade em relação à forma de exposição do conteúdo, à seleção dos assuntos publicados e ao estilo assumido pelo jornalista e/ou cientista ao expor os dados.

Dessa forma, o papel do professor é essencial na mediação do TDC em sala de aula, principalmente no sentido de identificar e intervir em momentos nos quais uma imagem deformada da ciência possa ser apresentada, proporcionando uma discussão mais cuidadosa do texto.

Em relação às percepções que se aproximam das ideias mais aceitas em relação à NdC presentes nos TDC, destaca-se: a descrição voltada para uma ciência que estuda fenômenos para construir conhecimento; o reconhecimento de teorias e hipóteses nessa construção; a apresentação de limitações na ciência e nos seus processos; a transitoriedade do conhecimento; uma abordagem mais atual sobre a relação C&T; a coletividade no trabalho científico e a humanização do cientista. Essas ideias puderam ser identificadas na grande maioria dos textos analisados, sendo que, em diversos casos verificou-se a coexistência de diferentes percepções, inclusive contrárias, nos TDC. Isso expressa as variadas formas pelas quais vemos e representamos a realidade à nossa volta (Mortimer, 1996) – sendo o próprio cientista o autor dos textos, ele pode estar colocando ali a forma como enxerga o seu trabalho.

A presença dessas diferentes ideias sobre a NdC nos textos não é um empecilho para o seu uso em sala de aula, Bachelard (1978) inclusive expressa a importância de se conhecer e trabalhar essas diversas concepções, relacionando ao que ele chamou de “perfil epistemológico” (Bachelard, 1978), no qual é possível propor diferentes conceitualizações sobre os objetos – neste caso, sobre a ciência. Da mesma forma que uma única epistemologia não é suficiente para descrever as diferentes formas de se pensar ou explicar um conceito, pois são, de certa forma, incompletas (Mortimer, 1996); uma única visão de ciência não é suficiente para abranger as diferentes formas pela qual ela se constrói, sendo importante também na formação do professor o contato com essas diferentes visões, no sentido de promover uma percepção ampla sobre ciência, possibilitando a argumentação desde diferentes pontos de vista.

Esses resultados indicam as potencialidades didáticas dos textos da revista *Ciência Hoje Online*, no que se refere às discussões que ela pode possibilitar em sala de aula ao

apresentar diferentes aspectos sobre a NdC, bem como o conflito que ela pode provocar ao divergir das percepções iniciais dos alunos em relação à ciência, favorecendo uma leitura e discussão mais contextualizada sobre a ciência e o seu funcionamento. Além disso, os resultados também se apresentam no sentido de mostrar que os materiais de DC, apesar de apresentarem linguagem diferenciada e atributos que busquem chamar a atenção do leitor, podem contribuir para uma visão mais contextualizada da produção do conhecimento científico.

Por fim, ressalta-se que os resultados aqui descritos acabam sendo limitados aos textos analisados na revista *Ciência Hoje online*, que tratam de temas específicos das ciências da natureza, mais precisamente da área de química, física e ciências biológicas, não sendo adequado generalizá-los a outros TDC de outras temáticas dentro da própria revista ou em outros materiais de divulgação. Isso porque existem especificidades que devem ser levadas em consideração, como o próprio autor do texto (se cientista ou jornalista), a linha editorial da revista, o tema abordado, o conteúdo trabalhado no texto e, até mesmo, a maneira como esse conteúdo é trabalhado, visto que alguns TDC analisados, por exemplo, apresentavam um conteúdo muito mais explicativo em relação aos conceitos do que a própria ênfase na pesquisa, gerando menor material de análise.

## REFERÊNCIAS

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000) Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(07), 665-701.
- Acevedo Díaz, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS: una aproximación al tema. *Enseñanza de las ciencias*, 14(1), 35-44.
- Aires, J. A., Boer, N., Brandt, C. F., Ferrari, N., Gomes, M. G., Oliveira, V. L. B., Paz, A. M., Pinheiro, N. A. M., & Scheid, N. M. J. (2003) Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista *Ciência Hoje das Crianças*. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru.
- Albagli, S. (1996). Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, 25(3), 396-404.
- Alfonso-Goldfarb, A. M., Ferraz, M. H. M., & Beltran, M. H. R. A (2004) historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços. In: Alfonso-Goldfarb, A. M. & Beltran, M. H. R. (orgs.), *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: Educ. Livraria da Física, Fapesp.
- Bachelard, G. (1978) A filosofia do não. In: Pessanha, J. A. M. (Orgs.). *Coletânea Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural.
- Bachelard, G. (1996). *A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento* (1ª ed). Tradução de Estela Abreu dos Santos. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bizzo, N. (2002). *Ciências: fácil ou difícil?* (2ª ed.). Ática, p.17-28.
- Borges, R. M. R. (1996). *Em debate: cientificidade e educação em ciências*. Porto Alegre: SE/CECIRS.

- Candotti, E. (2002) Ciência na educação popular. In: L. Massarani, I. C. Moreira, & F. Brito (Orgs.), *Ciência e Público* (1ª ed, p.15-24) Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Castelfranchi, Y. (2010). *Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana*. (L. Massarani, Org.), *books.google.com* (1ª ed). Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.
- Chauí, M. (2000). *Convite à Filosofia*. São Paulo: Editora ática.
- Coltro, A. (2000). A Fenomenologia: um enfoque metodológico para além da modernidade. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(11), 37–46.
- Diniz, N. P., & Rezende Jr, M. F. (2017). Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC. *Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis.
- El-Hani, C. N. (2006). Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In C. C. Silva (Org.), *História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: da Teoria à Sala de Aula* (p.3–21). São Paulo: Livraria da Física.
- Fabricio, C. M. & Aires, J. A. (2016). Concepções de Ciência e desenvolvimento científico nos Livros Didáticos de Química. *Atas do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química*, Florianópolis.
- Firme, R. N. & Amaral, E. M. R. (2008) Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, 14(2), 251–269.
- Forato, T. C. M., Pietrocola, M., & Martins, R. A. (2011). Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(1), 27–59.
- Gama, L. D., & Zanetic, J. (2009). Reflexões epistemológicas para o ensino de ciências: questões problematizadoras. *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125–153.
- Kneller, G. F. (1980) *A Ciência como Atividade Humana*. Tradução de Antônio José de Souza. Rio de Janeiro: Zahar, São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo.
- Kuhn, A. (2013) *Estrutura das Revoluções Científicas*. (12ª ed). São Paulo: Perspectiva.
- Lederman, N. G. (1992) Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of research in science teaching*, 29(04), 331-359.
- Lisboa, M. M., Arraias, A. A. M., Fernandes, A. R. P., Lima, A. B. S., Camargo, G. F., & Silva, D. M. S. (2015) A imagem de Ciência e Cientista na Ótica dos Educandos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Distrito Federal. *Atas X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.
- Martins, I., Nascimento, T. G., & Abreu, T. B. (2004). Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9(1), 95-111.
- Mason, J. (2006) Mixing methods in a qualitatively driven way. *Qualitative Research*, 6(1), 9-25, 2006.

- McComas, W., Almazroa, H., & Clough, M. (1998). The nature of science in science education: an introduction. *Science & Education*.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. (2011). *Análise textual discursiva* (2ª ed). Ijuí, RS: Unijuí.
- Moreira, F., & Massarani, L. (2002). Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil. In L. Massarani, I. C. Moreira, & F. Brito (Orgs.), *Ciência e Público* (1ª ed, p.43-64). Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciência: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 20-39.
- Oliveira, J. R. S. (2013). A dinâmica da ciência em artigos de divulgação científica da revista Pesquisa FAPESP. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindoia.
- Oliveira, J. R. S. & Gontijo, G. B. (2015). *Nos bastidores da ciência: conhecendo o trabalho do cientista*. Araraquara: Letraria, 2015. 50p.
- Pereira, A. G. & Terrazan, E. A. (2011) A Multimodalidade em Textos de Popularização Científica: Contribuições Para O Ensino De Ciências Para Crianças. *Ciência & Educação*, 17(2), 489-503.
- Praia, J. F., Francisco, A., Cachapuz, C., & Gil-Pérez, D. (2002). Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência, 127-145.
- Reznik, G., Massarani, L., Ramalho, M., & Amorim, E. L. (2014). Ciência na Televisão Pública: uma análise do telejornal Repórter Brasil. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 7(1), 157-178.
- Ricardo, E. C., Custódio, J. F., & Rezende Jr, M. F. (2007) A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29(1), 135-147.
- Rocha, M. B. (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.