

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA REVISTA VIRTUAL PRODUZIDA POR ALUNOS DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

SCIENTIFIC DISSEMINATION FOR CHILDREN: AN ANALYSIS OF DIGITAL MAGAZINES SPECIFIED IN THE BIOLOGICAL SCIENCES COURSE

Emilly Alessandra Luiz de Sousa [emillysousace@gmail.com]

Universidade Estadual do Ceará

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues [diegoadaylano@gmail.com]

Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza - SME

RESUMO

Algumas experiências inovadoras têm sido construídas em universidades para estimular futuros professores a produzirem textos de divulgação científica (TDC). Esta pesquisa apresenta a análise de textos de cinco edições da revista digital IPECrianças, produzidas por alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC), entre os anos de 2013 e 2018. O objetivo desta investigação é compreender como a divulgação científica é evidenciada nessa revista virtual. Para tal, foram analisadas as características que permeiam os TDC voltados para o público infantil, as “Imagens” de cientista transmitidas pela revista e como as relações Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) são contempladas pelas publicações. De cerca de oitenta textos, foram selecionados vinte como corpus de análise, e foram analisados a partir da Análise de Conteúdo. É predominante nos TDC a aplicação do conhecimento científico-tecnológico no cotidiano, a discussão de impactos de ciência e tecnologia, bem como a descrição de informações científicas com base em diferentes áreas da ciência, de forma interdisciplinar. Neste sentido, considera-se que os textos produzidos conseguem se aproximar do universo lúdico, transmitir informações científicas de qualidade e promover reflexões sobre a Ciência no cotidiano e seus impactos, sendo necessário apenas o aprimoramento de algumas discussões a respeito das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica; Ciência – Tecnologia - Sociedade; IPECrianças; Ciências Biológicas.

ABSTRACT

Some innovative experiences have been built in universities to encourage future professors to produce texts for scientific dissemination (TDC). This research presents the analysis of texts from five editions of the digital journal IPECrianças, produced by students of the Degree in Biological Sciences at the Federal University of Ceará (UFC), between 2013 and 2018. The objective of this investigation is to understand how scientific dissemination is evidenced in this virtual magazine. To this end, the characteristics that permeate the TDC aimed at children were analyzed, the “Images” of a scientist transmitted by the magazine and how the Science – Technology – Society (CTS) relations are covered by the publications. Of about eighty texts,

twenty were selected as the corpus of analysis. These were analyzed from the Content Analysis proposed by Bardin (1977). In the TDCs, the application of scientific-technological knowledge in daily life, the discussion of the impacts of science and technology, as well as the description of scientific information based on different areas of science, in an interdisciplinary way, is predominant. In this sense, it is considered that the texts produced are able to approach the playful universe, transmit quality scientific information and promote reflections on Science in everyday life and its impacts, requiring only the improvement of some discussions about the relationship between science, technology and society.

KEYWORDS: *Scientific divulgation; CTS; IPECrianças; Biological Sciences.*

1 INTRODUÇÃO

A maioria das definições da palavra “ciência” aponta que ela pode ser interpretada como um conjunto de conhecimentos adquiridos por meio de algumas etapas, como pesquisas, observações e experimentos, sendo essas características problematizadas, pois não existe um método único. Vale ressaltar ainda que para a consolidação do conhecimento científico, várias perspectivas do assunto estudado são avaliadas e debatidas.

Albagli (1996) explica que o crescimento da expressão social da ciência aconteceu a partir da “revolução científica” dos séculos XVI e XVII, juntamente com as transformações em curso na Europa que ocorriam desde o século XIV, caracterizando o início da Idade Moderna. Porém os resultados mais práticos da pesquisa científica se fizeram sentir de forma mais direta a partir da Revolução Industrial, no século XVIII, provocando também uma maior associação acerca da importância das aplicações do conhecimento científico para o progresso.

Um dos maiores desafios atuais é tentar mostrar a Ciência & Tecnologia (C&T) para além de suas aplicações no cotidiano escolar. Isso tem repercutido sobre todos os espaços formativos, na educação básica e superior, em especial na formação docente. Chassot (2002) destaca que o ensino de ciência visto como tradicional é centrado na necessidade de transmissão de conteúdos e na percepção de que os estudantes apenas adquirem conhecimentos sobre as teorias, conceitos e processos científicos. As propostas atuais para o ensino de ciências (EC) reforçam que o currículo precisa contemplar aspectos pessoais e sociais dos educandos, mesmo havendo algumas resistências quanto a isso, o que suscita em maior debate sobre a C&T. É necessário um EC voltado à formação para cidadania, a alfabetização científica, a construção do conhecimento, o estímulo ao espírito investigativo do educando e de aproximá-lo da tecnologia e das descobertas científicas com base em discussões sociais, filosóficas e políticas (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; SASSERON; CARVALHO, 2008).

Compreendemos que “A ciência pode ser considerada como *uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural*” (CHASSOT, 2002, p. 91). Desse modo, uma educação mais comprometida para a aquisição de leitura dessa linguagem resultaria em cidadãos com maior capacidade de entender as transformações que acontecem na natureza. O educando vai aos poucos se inserindo em uma cultura científica, processo denominado de alfabetização científica (AC).

Estimular o aprendizado sobre o conhecimento científico não é uma função apenas da Escola. Segundo Rocha (2012), acadêmicos, cientistas, educadores e jornalistas defendem que o conhecimento científico deve ser divulgado para o público em geral, já que a ciência é entendida como um produto cultural, portanto, relevante para a construção da cidadania. A popularização da ciência e da tecnologia contribui para o desenvolvimento cultural da população e as pesquisas científicas precisam ser apresentadas de maneira que o público possa compreender e tomar decisões sobre os fatos relacionados a essa temática.

Para Bueno (1985) a divulgação científica (DC) é o uso de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral. É a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem mais leiga, com a proposta de tornar o conteúdo acessível para um número maior de pessoas. Essa definição de Bueno pode ser problematizada quando se considera a divulgação da ciência com a formulação de um novo discurso, a DC não é apenas uma mera reformulação e simplificação da linguagem científica (ZAMBONI, 1997).

Na sala de aula uma boa estratégia didática para que os estudantes tenham acesso e saibam mais sobre o papel das descobertas científicas pode ser o uso de textos de divulgação da Ciência (TDC), através dos mais variados suportes, como jornais, almanaques, panfletos, encartes, blogs e revistas para crianças e adolescentes. Este último recurso pode ser proveitoso e despertar o interesse pela ciência por parte do público infantil com o uso de imagens e textos lúdicos, além de matérias que permitam a experimentação e fujam da rotina de aulas da escola. Inserir as crianças na leitura da linguagem científica estimula a curiosidade, bem como dissemina a cultura científica do país e contribui para a construção de um pensamento crítico e de uma formação mais cidadã. Vários estudos vêm sendo produzidos sobre TDC, em especial estudos que analisam a Revista Ciência Hoje das Crianças (ALMEIDA; GIORDAN, 2014; ALMEIDA, 2018; GIORDAN; MASSI, 2019). Outros estudos seguem uma linha diferenciada, buscando produzir TDC na formação de professores tendo inspiração nessa revista (RODRIGUES, 2014; RODRIGUES; GALLÃO; LEITE, 2016).

Inspirados na Revista Ciência Hoje das Crianças, um grupo de alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC) produziu entre os anos de 2013 a 2018, como atividade para a disciplina de Instrumentalização para o Estudo da Ciência I, a revista virtual IPECrianças, uma revista digital de divulgação científica voltada para crianças de 8 a 12 anos.

Com o intuito de instigar as crianças a buscar o saber científico e construir seus conhecimentos, cada equipe foi responsável pela produção textual e a parte gráfica de uma edição da revista. A proposta era a realização de um material lúdico, cujos textos e ilustrações promovessem a divulgação científica de forma divertida para o público infantil. Desta forma, as pautas precisavam conter elementos do universo das crianças, como o desenho e a história em quadrinhos, por exemplo, e apresentar temas científicos aproximando-os do cotidiano dos pequenos. O modo como a revista virtual foi produzida foi descrita em Rodrigues (2014).

O objetivo geral deste estudo é compreender como a divulgação científica é evidenciada em uma revista virtual para o público infantil criada por alunos do Curso de Ciências Biológicas, no caso a revista IPECrianças. Nesta pesquisa, reunimos cinco edições da revista IPECrianças produzidas pelos alunos do curso de Ciências Biológicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Barros (1992) a divulgação da ciência não é simplesmente explicitar de forma mais simples conceitos abstratos e propõe cinco categorias pelas quais a divulgação científica (DC) pode ser realizada: a DC utilitária (que evidencia aplicações da C&T), a DC do método (que mostra o processo de construção da C&T), a DC de impactos (que propiciam discussões sociais), a DC de avanços (que mostra a C&T de forma linear) e a DC cultural (mostra a como a C&T se inserem em um contexto histórico-cultural).

Desse modo, existem diferentes perspectivas sobre a divulgação científica. Apesar destas diferenças, é possível observar pontos semelhantes entre eles: as informações sobre C&T precisam ser compartilhadas com os mais diversos tipos de público. Desta forma, a

popularização da ciência e da tecnologia é importante para o desenvolvimento cultural de uma sociedade e para que cada cidadão possa ampliar sua visão de mundo acerca do cenário científico e tecnológico de seu país, bem como formular suas conclusões individuais e sociais. No entanto, o conhecimento sobre C&T é visto de forma fragmentada, no qual de um lado estão os cientistas e de outro os cidadãos comuns, que deixam de participar dos processos decisórios.

Quando se fala em trabalhar a relação entre C&T e o público infantil, os cenários para debates sobre o tema ainda são reduzidos. Com isso, os livros didáticos continuam sendo umas das principais fontes pelas quais as crianças adquirem os saberes científicos. O cientista, no papel de uma pessoa estudiosa e que possui resposta pra tudo, é uma imagem presente em matérias para o público infantil nas quais textos de seções específicas são produzidos a partir de perguntas feitas pelas crianças ou pelos jornalistas. As perguntas são o fio condutor da pauta e são respondidas por algum cientista especialista no assunto, denotando uma certa autoridade dele, como uma pessoa legitimadora do conhecimento e da informação, segundo Bueno (2012).

Já o cientista professor, como explica esse autor, passa a imagem de uma pessoa que detém o conhecimento, mas que gosta de compartilhar tudo o que sabe, como um professor. As matérias com este perfil exibem um didatismo e são recorrentes em matérias de divulgação científica pra crianças, já que elas remetem ao universo escolar, e demonstram que:

[...] a ciência precisa ser sempre explicada para que o leitor comum – adulto ou criança – possa compreendê-la, e que ela pode afetar diretamente na vida cotidiana das pessoas [...]. Assim, cabe ao cientista ensinar, porque um de seus deveres é compartilhar seu conhecimento (Bueno, 2012, p. 110).

O cientista explorador foge da imagem clássica do cientista, como aquele homem maluco e de jaleco branco que trabalha sozinho em um laboratório com experiências por todo lado, uma imagem que durante muito tempo representou o conceito de divulgação científica para crianças e adultos, explana Bueno (2012).

Nestas publicações a ciência é apresentada ao público infantil como algo desvinculado do seu cotidiano, fato reforçado ainda mais nas aulas de ciências tradicionais. É preciso considerar o debate sobre C&T de modo mais crítico.

Após a 2ª Guerra Mundial as relações entre ciência e sociedade se tornaram mais estreitas a partir das rápidas aplicações com que o conhecimento científico se propagou no dia a dia das pessoas, seja com a criação de novos medicamentos, seja com a invenção de aparelhos que otimizaram a vida doméstica (como o micro-ondas e o controle remoto, por exemplo). Portanto, a ciência consolidou o seu espaço no funcionamento cotidiano da sociedade e a crença de que o conhecimento tecnológico só traria progressos econômicos e sociais.

Porém, esta visão inicial de que a ciência e a tecnologia eram bens inegáveis a todos, passou a mostrar uma nova faceta. A proliferação e o uso de aparatos tecnológicos em larga escala promoveram ao longo do tempo impactos ambientais cada vez mais visíveis e o agravamento das tensões e disparidades sociais. A percepção de que a ciência e a tecnologia surgiram apenas com a finalidade de facilitar a exploração da natureza para o seu bem estar passou a ser questionada.

A consciência e preocupação em relação aos impactos negativos do progresso científico e tecnológico cresceram e se manifestaram de forma mais clara nas décadas de 1960 e 1970, liderados por movimentos de contestação, como o da contracultura e o ambientalista, em meio ao cenário de movimentos políticos e culturais que aconteciam naquela época. Estes

movimentos passaram a discutir, com diferentes enfoques, a relação da ciência e da tecnologia com a sociedade, alguns dando mais ênfase às implicações dos avanços tecnológicos, outros mais preocupados com a natureza do conhecimento científico, justificando a não – neutralidade da ciência e da tecnologia para a esfera política.

Desta forma surge o chamado movimento Ciência, Tecnologia e sociedade (CTS), que busca desmistificar a visão uniforme de que o progresso e a atividade científica trazem necessariamente uma mudança social. Esse movimento explicita o papel da ciência e da tecnologia na vida das pessoas, envolve discussões éticas e sociais.

Como Krasilchik e Marandino (2004) reiteram, o movimento CTS busca trabalhar perspectivas que auxiliem os indivíduos no processo de participação de decisões que afetam sua vida, organizando em sua consciência valores acerca de sua importância nas relações sociais e discernindo aspectos importantes relacionados à problemática que o envolve.

O desenvolvimento científico e tecnológico mundial incentivou a construção de uma consciência mais reflexiva sobre o tema, bem como exerceu forte influência sobre o ensino de ciências nos diferentes níveis de ensino. Este aspecto no Brasil se fez mais presente no período de redemocratização, nas quais as lutas pela defesa do meio ambiente e pelos direitos humanos passaram a exigir a formação de cidadãos mais preparados para viver em uma sociedade marcada pelas diversidades e com maior capacidade de interpretação crítica do mundo.

Auler e Delizoicov (2006) reiteram esta concepção, acrescentando que para a compreensão crítica da realidade ser estabelecida é fundamental que o indivíduo tenha a capacidade de problematizar as construções históricas sobre a atividade científico-tecnológica.

No entanto, o ensino de ciências em grande parte das escolas vem sendo realizado de maneira descontextualizada da sociedade. Os alunos não conseguem identificar e relacionar o assunto que estudam com o seu cotidiano, e o ensino acaba se resumindo em memorização de nomes e classificações de fenômenos. As aulas se desenvolvem, em sua maioria, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. É importante ressaltar que não basta apenas incluir questões do cotidiano sem promover discussões de aspectos relevantes para a formação do aluno ou sem motivar adequadamente os alunos para se interessar por ciências (SANTOS, 2007).

Tendo em vista essas discussões, analisamos os TDC com base em autores que problematizam a divulgação da ciência (BARROS, 1992; BUENO, 2012) e o movimento CTS, em especial nos trabalhos de Auler e Delizoicov (2006), Krasilchik e Marandino (2004), entre outros.

3 CAMINHO METODOLÓGICO

Este é um trabalho orientado pelo paradigma qualitativo (MINAYO, 2012), possui natureza descritiva e exploratória (GIL, 1999), no qual investigamos sentidos presentes nos TDC sobre como os cientistas e a ciência são representadas, como também sobre as relações entre CTS. Com o objetivo ainda de compreender como a divulgação científica é evidenciada em uma revista virtual para o público infantil criada por alunos do Curso de Ciências Biológicas.

Este estudo foi orientado pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977). Desta maneira, seguimos as três etapas sugeridas pela autora: a) pré-análise; b) exploração do material e c) tratamento dos dados. Na etapa de pré-análise foi realizada a leitura flutuante do material, cerca de 80 TDC de sete edições da revista. Foram separados 20 textos de divulgação científica produzidos por alunos do curso de Ciências Biológicas conforme as características desses textos e foram excluídos alguns que eram sugestões de jogos e práticas.

Os textos reservados apresentam temáticas bem variadas, desde a história do DNA, curiosidades sobre animais da natureza, higiene bucal, camadas formadoras do planeta terra, dentre outras pautas. A descrição desse *corpus* é descrita no Quadro 1.

Quadro 1: Identificação dos textos de divulgação científica produzidos por alunos do curso de Ciências Biológicas – 2013 a 2018.

(continua)

Título	Temática	Identificação (ID)
Ornitorrinco: Pato + Castor?	Curiosidades sobre o ornitorrinco	T1
Invadindo a Central de comando	DNA	T2
Os Mutantes Transgênicos	Transgênicos	T3
Corcovinha desvendando o Egito Antigo	Egito Antigo	T4
O que é Reciclagem?	Reciclagem	T5
Por que algumas pessoas são canhotas?	Curiosidades sobre os canhotos	T6
Um "mundinho" no meu jardim!	Bichos de jardim	T7
A maçã e a Ciência	Curiosidades sobre a ciência e o trabalho do cientista	T8
O que tem na água do seu peixe?	Construção de microscópio caseiro	T9
Desvendando os segredos dos superheróis	Ciência e poderes dos superheróis	T10
Clair Patterson x O Monstro do Chumbo	História do cientista Clair Patterson	T11
Reciclagem: faça download dessa ideia e delete o desperdício!	Reciclagem	T12
Mosquito da dengue fêmea acusada de infectar as pessoas com dengue, mas será que ela é a vilã?	Dengue	T13
Do que é feita a Terra? Camadas formadoras do nosso planeta.	Camadas da Terra	T14
Você já jogou sal nos sapinhos?	Curiosidades sobre os sapos	T15
Você sabia que a Terra treme?	Terremoto	T16
Animais estranhos e... onde habitam?	Curiosidades sobre animais estranhos	T17
Poluição: Por que faz mal?	Poluição	T18
Viagem pela Ciência	História e principais personagens da Ciência	T19
Descobrimo o que é Ciência	As funções de um cientista	T20

Fonte: Elaborado pelos autores

Após a seleção dos textos eles precisaram ser agrupados e identificados de acordo com alguns critérios, ou seja, receber uma codificação pertinente a alguns indicadores sobre as relações CTS, conforme a identificação proposta por Rodrigues, Leite e Gallão (2015), que

analisaram TDC de alunos das Ciências Biológicas. Foram analisados tanto os conteúdos presentes na construção escritas quanto imagens presentes nos TDC. O quadro 2 resalta as categorias, indicadores (bem como suas subdivisões) desenvolvidos na pesquisa.

Quadro 2: Categorias e indicadores.

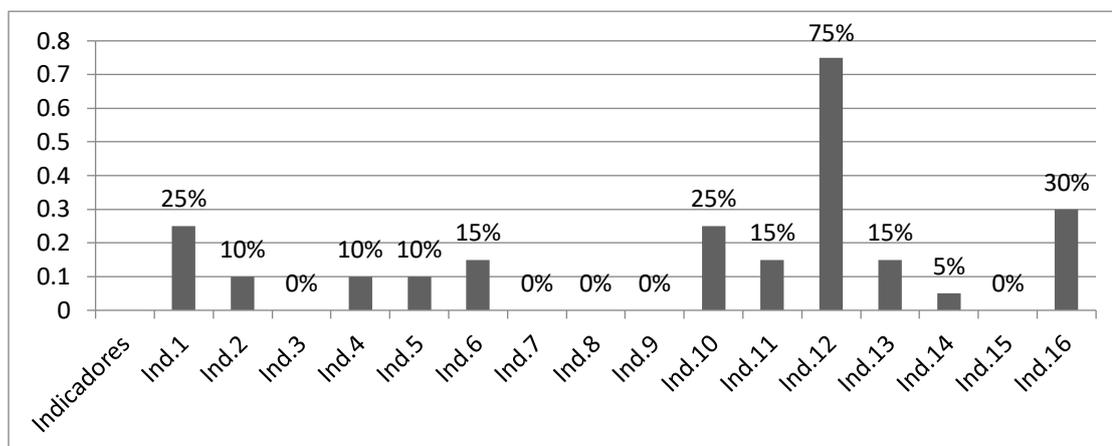
1. Identificação do Cientista	Ind.1 – Atribui a produção do conhecimento científico genericamente a cientistas Ind.2 – Atribui a produção do conhecimento científico a cientistas específicos
2. Imagens de Cientistas	Ind.3 – Aquele que possui resposta para tudo Ind.4 – Cientista professor Ind.5 – Cientista explorador
3. Procedimentos Internos da Ciência	Ind.6 – Descrições dos métodos usados Ind.7 – Interpretação dos resultados Ind.8 – Papel da experimentação na ciência Ind.9 – Elaboração e adequação de modelos
4. Integração de Áreas do Conhecimento Científico	Ind.10 – Descrição de informações científicas com base em diferentes áreas da ciência ou relações entre áreas afins
5. Relações entre Ciência e Sociedade	Ind.11 – Contextualização histórica do conhecimento científico Ind.12 – Aplicação do conhecimento científico-tecnológico no cotidiano Ind.13 – Melhorias de vida para a população
6. Relações entre Ciência e Tecnologia	Ind.14 – O conhecimento científico como base para o desenvolvimento tecnológico Ind.15 – Conhecimento tecnológico como fornecedor de técnicas
7. Discussão de Impactos Sociais	Ind.16 – Promove reflexões sobre o impacto e interações do conhecimento científico, tecnologia e sociedade

Fonte: Adaptado por Rodrigues, Leite e Gallão (2015).

Na sequência será discutida a distribuição dos indicadores das relações CTS, as aparentes tendências identificadas nos textos de divulgação científica e por fim as categorias desenvolvidas que permitiram a criação dos indicadores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das produções evidenciou uma característica bastante presente nos livros didáticos de ciências para crianças: a aplicação do conhecimento científico no cotidiano, representado pelo Ind.12. É o mesmo caso também do Ind. 16 quando as disciplinas promovem, mesmo que de maneira tímida, reflexões sobre o impacto e interações do conhecimento científico, tecnologia e sociedade, a fim de auxiliar ainda mais nesta compreensão. Segue abaixo um quadro de percentagens e frequências das categorias e indicadores nos textos:

Figura 1: Distribuição dos indicadores das relações CTS nos TDC.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já os indicadores Ind. 1 e Ind. 10 estão em terceiro lugar, com cinco textos cada (25%), apontando que uma parte das produções atribui a produção do conhecimento genericamente a cientistas, bem como descrição de informações científicas com base em diferentes áreas da ciência ou relações entre áreas afins.

No entanto, algumas discussões mais aprofundadas sobre ciência não puderam ser realizadas porque não foram contempladas por nenhum dos textos. É o caso da categoria 3 sobre procedimentos internos da ciência e suas descrições sobre métodos, interpretação dos resultados e elaboração e adequação de modelos, como também do Ind. 15, o conhecimento tecnológico como fornecedor de técnicas para o desenvolvimento científico, que não foram mencionados nas matérias analisadas. Porém, mesmo com essas ausências, a pesquisa mostra de maneira mais detalhada que os alunos inserem outros elementos de enfoque CTS nas pautas da revista.

Após esta apresentação geral dos documentos analisados será discutida de forma mais detalhada as categorias e indicadores encontrados em alguns trechos dos TDC.

4.1 Categoria 1: Identificação do Cientista

Os estudantes fizeram poucas referências a respeito do papel do cientista para a produção do conhecimento científico. As informações científicas acabam sendo apresentadas de forma superficial e não esclarecem de fato quem foi o responsável pela descoberta daquelas informações escritas. Logo, a impressão deixada é a de que:

Essa limitada identificação dos cientistas supervaloriza o conhecimento científico como produto, não como processo, eliminando do texto a presença dos sujeitos históricos envolvidos e dos contextos que influenciaram sua construção. Portanto, dá ênfase a uma imagem de C&T neutra, livre de interesses [...] (RODRIGUES; LEITE; GALLÃO, 2015, p. 331).

Esta ausência de descrições poderia ser resolvida caso os alunos tivessem escrito um ou dois parágrafos com um breve histórico sobre o assunto do TDC em questão e sobre a pessoa (cientista) responsável pelos dados científicos que estão abordando, pois, da forma que está escrito, não permite a compreensão do trabalho científico como atividade coletiva e que envolve um grupo de pessoas, dentre homens e mulheres.

A primeira categoria foi contemplada ao todo com seis textos. Na subcategoria de identificação de cientistas específicos, foram encontrados dois exemplos. Em T11 a história do

texto gira em torno do cientista Clair Patterson, retratado como um homem corajoso e inteligente ao descobrir o poder de envenenamento do chumbo e discordar de companhias e de outros cientistas que utilizavam o elemento chumbo de forma descontrolada na fabricação de utensílios domésticos e brinquedos.

Já a história em quadrinhos de T8 faz uma analogia com a história do cientista Isaac Newton e do dia em que uma maçã caiu em sua cabeça. Os personagens do quadrinho são um garoto e um camaleão e o diálogo entre eles se dá em torno do que é Ciência e o que um cientista faz. Ao final o leitor se surpreende ao descobrir que o garoto em questão é o próprio Isaac Newton e que dentro de algum tempo ele mesmo descobrirá o motivo daquela maçã ter caído na sua cabeça.

Nas outras produções o trabalho do cientista é mencionado de forma genérica, conforme os exemplos presentes no quadro 3:

Quadro 3: identificação dos cientistas nos textos de divulgação científica.

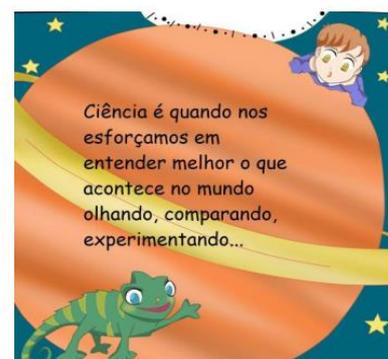
Identificação generalista (Ind.1)	Identificação de cientistas específicos (Ind.2)
<p>"As pesquisas científicas sobre os efeitos dos transgênicos ainda não foram suficientes para afirmar todos os defeitos deles na saúde humana, porém, o mito de que ingerir transgênicos altera o seu DNA é falso" (T3).</p> <p>"Alguns cientistas concordam que, embora ainda não existam provas suficientes, a causa do canhotismo pode ser genética, e portanto hereditária, sendo assim passada de geração para geração" (T6).</p>	<p>"Isto você mesmo irá descobrir...Isaac Newton" (T8).</p> <p>"O homem responsável por lutar contra esse "monstro" foi Clair Patterson, um cientista americano, responsável por uma das maiores vitórias na saúde no século XX, e essa é a sua história" (T11).</p>

Fonte: Revista IPECrianças (2014; 2016).

4.2 Categoria 2: Imagens de Cientistas

Analisando o material a partir desta categoria e dos indicadores (Ind.3, Ind.4 e Ind.5), percebe-se que poucos foram os textos que apresentaram ênfase na Imagem de Cientistas, as informações científicas que são divulgadas, mas em poucos momentos é questionado sobre quem descobriu aquelas informações e de que forma elas foram encontradas.

O Ind.3 não foi contemplado com nenhum texto. Já os indicadores Ind. 4 e Ind.5 contaram com dois exemplos cada. A proposta de imagem de cientistas abordada pelos estudantes se deu por meio de alguns personagens criados pelos alunos. Por exemplo, em T1 as informações sobre o ornitorrinco foram compartilhadas pelo personagem do pai cientista que aparentemente também é professor, pois na história ele contou com o auxílio de um quadro para repassar as informações sobre o animal, como podemos observar na imagem em que um jovem aponta para o desenho de um ornitorrinco, representado em um quadro. Situação parecida ocorre em T8 na qual o cientista professor do TDC é representado pelo camaleão Melleri, encarregado de explicar às crianças sobre o que ciência é e o que um cientista faz, como visto na imagem colorida de um camaleão com um texto explicativo acima.



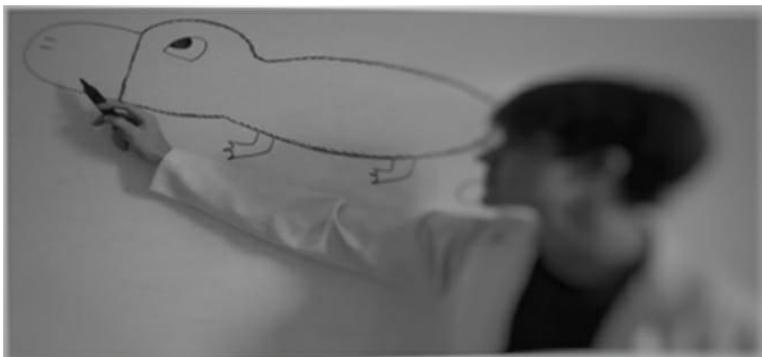


Figura 2: Imagens da revista que ressaltam a ideia de “Cientista professor” e “que sabe tudo”.

Fonte: Revista IPECrianças (2014; 2016).

Já o cientista como um explorador surge em T2 como um espião de nome Deter Agente, que invadiu uma central de comando e desvendou os mistérios sobre o DNA. Em T4 esta imagem chega a nós através do camelo Corcovinha, que por meio de uma viagem ao Egito conta para os leitores sobre as contribuições do Egito Antigo para a Matemática, Agricultura, dentre outras áreas.

Além das imagens o Quadro 4 mostra algumas passagens textuais para auxiliar na compreensão da categoria 2 e seus indicadores.

Quadro 4: identificação dos cientistas nos textos de divulgação científica.

Cientista professor (Ind.4)	Cientista explorador (Ind.5)
<p>“Seu nome é ornitorrinco, e ele é um mamífero da ordem monotrêmata. Vamos para a lousa aprender mais sobre ele” (T1).</p> <p>“Sou Melleri, o camaleão, e podemos discutir o que é ciência juntos!” (T8).</p> <p>“Ciência é quando nos esforçamos em entender melhor o que acontece no mundo, olhando, comparando, experimentando...” (T8).</p>	<p>“O super espião Deter Agente partiu em uma missão para invadir a base de comando do DNA. Após ser descoberto no núcleo das células que nos formam, ele revelou muitos segredos” (T2).</p> <p>“Durante o meu passeio pelo Egito aprendi que na primavera o Nilo transborda, alagando as terras que estão às suas margens e deixando nessas áreas alagadas o solo rico em nutrientes e sais minerais” (T4).</p>

Fonte: Revista IPECrianças (2014; 2016).

4.3 Categoria 3: Procedimentos internos da Ciência

A análise dos documentos sob esta perspectiva foi de verificar nos textos aspectos relativos a menções e referências sobre o funcionamento da ciência, especialmente sobre procedimentos de laboratório, interpretação de resultados, enfim, elementos que mostrassem o processo de investigação científica, como a formulação dos problemas, observações e realização de experimentos.

Não houve discussões a respeito destes aspectos, isto é, problematizações sobre o significado da experimentação e sua importância para a ciência, uma vez que não houve matérias que apresentassem características pertinentes aos indicadores Ind.7, Ind.8 e Ind. 9. Esta ausência pode ser explicada devido ao foco das matérias ser basicamente sobre o conhecimento que os cientistas produziram.

A exceção desta categoria acontece quando nos referimos ao Ind. 6 (Descrições dos métodos usados), evidenciado com três matérias que abordam um aspecto típico de quando promovemos a ciência para o público infantil: a realização de experimentos divertidos, como em T2, na qual a crianças podem visualizar o seu DNA usando uma mistura de água, sal,

detergente e álcool; em T5, com a construção de uma tartaruga de garrafa pet para jardim; e em T9 com a construção de um microscópio caseiro com copos, água, fita adesiva e um laser. Alguns trechos estão descritos abaixo para ilustrar esta subcategoria:

“Agora é hora de o detergente entrar em ação. Coloque 2 gotas de detergente no copo do seu bochecho. Misture com uma colher, bem devagar para não formar espuma, pois pode atrapalhar a visualização. O detergente, com sua habilidade de dissolver membranas, destrói os limites das células e libera o DNA”. (T2: Descrições dos métodos usados – Ind.6).

“Mas você sabe quanto custa um microscópio? Muito caro! Por isso, existem outros métodos bem mais simples, mas que usam os mesmos princípios: a luz passa pela amostra e chega aos nossos olhos! Então, está curioso para observar os “seres invisíveis” da água? Chame seus pais pra lhe ajudar!” (T9: Descrições dos métodos usados – Ind.6).

4.4 Categoria 4: Integração de Áreas do Conhecimento Científico

Em relação à integração de áreas do conhecimento científico (Ind.10) foram encontrados textos sobre as interações do conhecimento de Ciências com conhecimentos de Ecologia, área de Saúde, Química e História. A seguir, estão representados quatro trechos que exemplificam este resultado:

“Os transgênicos podem ser usados para melhorar a resistência de plantações a pragas, também para a fabricação de medicamentos. Com a união de certos genes, as plantas se tornam mais resistentes aos insetos e às ervas daninhas, e os medicamentos podem ser produzidos a partir da introdução de genes específicos em bactérias”. (T3: Interação de Biotecnologia e Ecologia).

“Por conta de serem muito vaidosos, os egípcios foram um dos primeiros povos a desenvolverem a química, principalmente na produção de cosméticos como cremes, perfumes e até protetor solar! Além disso, também criaram tintas para tingir suas roupas e fazer pinturas”. (T4: Interação de Química e História).

“Pat travou uma batalha com as companhias e com outros cientistas que defendiam que o chumbo era inofensivo e poderia ser usado em lâmpadas, brinquedos, pratos, etc. Contudo, só em 1970, depois de várias audiências sobre essa questão, graças a Pat, o uso do chumbo foi completamente banido dos Estados Unidos. Em apenas alguns anos, os níveis de chumbo no sangue das crianças caíram em mais de 75%. Hoje em dia, todos os médicos afirmam: não existe nível seguro de chumbo para humanos, nem mesmo baixo”. (T11: Interação de Biologia e Química).

“Esse mérito é verificado na produção de concreto para obras de engenharia civil. Em que paredes são revestidas com camadas de dióxido de titânio, que reagem com os raios solares produzindo substâncias que têm a capacidade de decompor os principais agentes que poluem a atmosfera, o que as tornam filtros naturais”. (T18: Interação de Química e Engenharia).

“Embora não seja possível atribuir uma data exata e tampouco um criador para a invenção de internet, é certo que a rede mundial dos computadores começou a dar os primeiros passos durante a década de 60. Originalmente usada pelo exército norte – americano para transmitir dados entre redes pequenas, em pouco tempo a tecnologia progrediu e cresceu em escala assustadora”. (T19: Interação de História e Engenharia).

As passagens demonstram o quanto a divulgação científica é livre, abrangente e capaz de possibilitar uma compreensão interdisciplinar da temática abordada, assim como afirmam Rodrigues, Leite e Gallão (2015). Tais textos podem ajudar na compreensão por parte dos estudantes de que um fato pode possuir mais de uma explicação além daquela estritamente científica. Estes textos podem ser utilizados em uma abordagem CTS, pois ampliam a visão dos estudantes diante do mundo que os rodeia e possibilitam que o professor de ciências possa promover o desenvolvimento da argumentação em suas aulas, por exemplo. Sobre o papel do docente na abordagem CTS, Bonfim e Guimarães (2015) acrescentam:

Nesse sentido é necessário que o professor parta dos conhecimentos prévios dos alunos, das situações reais vividas por eles e faça uma articulação entre os conteúdos de Ciências com conteúdos de outras áreas do conhecimento, dando condições para que as crianças criem novas hipóteses, sobre os fenômenos naturais, os seres vivos, o ser humano, o meio ambiente, a tecnologia. Isto contribuirá para que se originem problemáticas que poderão desafiar as crianças para a busca de respostas científicas, colaborando assim para a construção do conhecimento pelo aluno (BONFIM; GUIMARÃES, 2015, p. 3736).

4.5 Categoria 5: Relações entre Ciência e Sociedade

A contextualização histórica do conhecimento foi demonstrada em três textos produzidos pelos alunos, cujos trechos encontram-se abaixo:

“Ouvi várias curiosidades a respeito do Egito e a que mais me chamou atenção foi a de que os egípcios foram os primeiros a criar um relógio. Uma estrutura de pedra em forma de T, colocada sobre uma base que tinha a forma da letra I, era usada para medir o tempo através do sol”. (T4: Contextualização histórica do conhecimento científico – Ind.11).

“Os romanos usavam muito o chumbo em suas atividades e acreditavam que o chumbo era um presente do Deus Saturno. Mas eles estavam enganados. No século XX, o chumbo foi misturado na gasolina para melhorar o desempenho dos motores, conferindo maior economia de combustível, mas poluindo o meio ambiente e envenenando todos os organismos vivos”. (T11: Contextualização histórica do conhecimento científico – Ind.11).

“A segunda estação trata de uma época negra para a ciência: a igreja Católica, principal instituição da época, controlava todo o conhecimento científico da forma que ela gostasse e apenas os ricos e os padres tinham acesso ao conhecimento, pois toda pesquisa científica tinha que ter o selo da aprovação da Igreja”. (T19: Contextualização histórica do conhecimento científico – Ind.11).

Introduzir aspectos históricos em textos de divulgação científica auxilia o leitor a compreender o contexto social e as dificuldades de pesquisa que envolvem a produção de um novo saber, segundo Rodrigues, Leite e Gallão (2015). Logo, uma matéria científica que apresenta dados históricos já ajuda no entendimento de que a produção científica não é algo que já surge “pronto”, mas que é o resultado de um longo processo de idas e vindas, trabalho e estudo de pesquisadores.

Bonfim e Guimarães (2015) explicam que nos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolver temas relacionados à tecnologia e à disciplina de História pode ser algo atrativo para os pequenos, pois possibilita a relação entre diferentes conteúdos e diferentes disciplinas.

Já a Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano (Ind.12) foi bastante presente ao longo dos TDC, o que demonstra que os estudantes conseguem relacionar os conceitos acadêmicos que eles aprendem e contextualizá-los no cotidiano. Neste indicador, especificamente, foi notada a habilidade dos estudantes em se aproximar do repertório das crianças, como os desenhos animados e as brincadeiras em um parquinho ou jardim e relacionar com informações de cunho científico. Dentre os vários exemplos, podemos destacar T5, T7 e T10:

[...] Os materiais que seriam jogados em aterros sanitários ou em lixões, que passariam anos ou décadas se decompondo e conseqüentemente poluindo o nosso habitat, irão servir de matéria prima para os mais variados objetos de arte. Essa arte é voltada para a conscientização da população de que é possível sim, através da reciclagem melhorar nossa qualidade de vida e principalmente mostrar que até no "lixo" existe arte". (T5: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.12)

Esses e outros bichinhos tentam viver em harmonia uns com os outros e com o ambiente do jardim. Um jardim sem borboletas e abelhas não teriam frutos nem sementes, estas que dão origem a novas plantas. Um jardim sem aranhas e lagartixas seria infestado de formigas e lagartas que destruiriam as plantas. Um jardim sem minhocas teria um solo duro e plantas menores e mais fracas. Assim, vemos a importância da existência de vários bichinhos com comportamentos diferentes para termos um jardim bonito e saudável". (T7: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.12)

Vários heróis conhecidos adquiriram seus poderes através de mutações decorrentes de radiações, dentre estes estão Hulk e o Quarteto Fantástico. Mas na realidade, o que seria mais provável, era a perda de função por parte de suas células, devido ao material radioativo, o que levaria nossos amiguinhos ao caixão. Então, não pense que sendo exposto à radiação ganhará poderes". (T10: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.12)

As passagens corroboram o que dizem Viecheneski e Silveira (2012 apud BONFIM; GUIMARÃES, 2015) ao explicarem que um caminho viável para o ensino com abordagem CTS para os anos iniciais é trazer questões referentes aos benefícios e malefícios que as invenções científico-tecnológicas podem trazer para as pessoas e para o meio ambiente. Desta maneira, os exemplos citados certamente poderiam fazer parte de livros didáticos voltados para as séries iniciais, pois apresentam os prós e os contras dos avanços científicos e tecnológicos dentro de elementos do universo infantil, necessitando apenas de um planejamento didático orientado para a abordagem CTS

Reflexões sobre as Melhorias de Vida para a População (Ind.13) foram escassas. Entre os poucos exemplos podemos citar o texto T3, que apresenta as melhorias que os alimentos transgênicos podem gerar para a sociedade, como também mostra algumas problemáticas; T4, com a contribuição dos egípcios para o estudo do processo de decomposição e por fim T19, texto que fala sobre o desenvolvimento de medicamentos para a cura de doenças infecciosas:

"Eles podem possuir mais nutrientes, substâncias necessárias para o corpo. Alguns cientistas defendem que os transgênicos são a solução para o problema da fome no mundo, enquanto outros dizem que podem piorar o problema". (T3: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.13)

"Devido à esta crença, surgiu a mumificação, fazendo dos egípcios a primeira civilização a estudar o corpo humano e a descobrir substâncias que dificultam

a decomposição”. (T4: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.13)

“O primeiro dos antibióticos, descoberto por acidente pelo escocês Alexander Fleming em 1928 (embora seja mais um caso onde haviam estudos anteriores), foi um verdadeiro marco na história da medicina, já que passou a salvar incontáveis vidas de várias doenças infecciosas”. (T19: Aplicação do Conhecimento Científico-Tecnológico no Cotidiano – Ind.13)

4.6 Categoria 6: Relações entre ciência e tecnologia

No que se refere às Relações entre Ciência e Tecnologia, notamos a presença dos Ind.14 e Ind. 15. Para o primeiro indicador, foi encontrado apenas um texto, T19, demonstrando como o desenvolvimento da Internet aos poucos deixou de ser usado apenas pelo exército e com o tempo se tornou uma necessidade para o cidadão comum. Atualmente é visto como algo indispensável, inclusive para pesquisas na área científica, processo explicado abaixo:

“Embora não seja possível atribuir uma data exata e tampouco um criador para a invenção da Internet, é certo que a rede mundial dos computadores passou a dar os primeiros passos na década de 60. Originalmente usada pelo exército norte-americano para transmitir dados entre redes pequenas, em pouco tempo a tecnologia progrediu e cresceu em escala assustadora. A partir dos anos 80, com a entrada de companhias e instituições na rede, seu potencial comercial começou a ser explorado, e atualmente é difícil pensarem uma vida sem essa tecnologia revolucionária”. (T19)

Para o indicador 15, o conhecimento tecnológico enquanto fornecedor de técnicas para o desenvolvimento científico, não foram encontrados no material de análise documentos que apresentassem esta característica. Porém, este indicador aparenta ser raro em livros didáticos, já que segundo Amaral, Xavier e Maciel (2009) em nenhum dos livros analisados foram encontrados esses elementos.

4.7 Categoria 7: Discussão de impactos sociais

Por fim, na categoria de Discussão de Impactos Sociais (Ind.16) foram observadas discussões sobre questões sociocientíficas. Os registros propuseram a reflexão sobre o conhecimento científico e sua relação com a saúde e o meio ambiente. A exemplo do indicador 12 (Aplicação do conhecimento científico-tecnológico no cotidiano), os textos desta categoria também são os mais comuns no ambiente escolar, pois relacionam a ciência com alguns impactos que suas descobertas podem causar, principalmente no meio ambiente, representados pelos exemplos que seguem:

“[...] A história contada aqui aborda um caso específico, quando algumas companhias lucravam vendendo gasolina com um aditivo a base de chumbo – o que seria razoável se eles não causassem má formação de órgãos, problemas mentais, comportamento agressivo e claro, a morte”. (T11)

“[...] É importante o conhecimento do real fim desses materiais, pois se forem descartados de forma errada, por exemplo, em aterros sanitários, rios, etc, as substâncias que têm nesses resíduos tecnológicos podem prejudicar o solo, contaminar as águas e trazer muitos outros prejuízos para todos os seres do nosso planeta”. (T12)

“Este tipo de atitude deve acabar, pois os sapinhos desempenham um papel muito importante para o grupo de seres vivos que vivem perto dele, do mesmo jeito que você é para a sua família, pois eles possuem uma função naquele ambiente deixando-o em equilíbrio. Assim como você tem suas obrigações, os

sapos têm as deles. Antes de entender como tudo isso funciona, me diga uma coisa: O que você costuma comer?”. (T15)

Considerações abordadas nas passagens levam à reflexão de valores que contribuem para a formação de cidadãos mais comprometidos com a sociedade e com maior poder de decisão diante de questões econômicas, éticas e sociais, como salientam Santos e Mortimer (2002). Logo, a abordagem dos textos acima na escola tem a capacidade de gerar debates acerca das embalagens dos produtos que consumimos, da nossa relação com os animais e de como os objetos que utilizamos no dia a dia são produzidos. Caso a criança tenha acesso a essas informações de forma crítica por parte de seu professor no futuro, ela adquirirá o poder de decidir se quer modificar sua postura com relação ao consumo e a sua alimentação, por exemplo.

Ao final desta análise de conteúdo, foi possível perceber empenho dos estudantes em produzir um material atrativo e rico de informações para o público infantil. Percebe-se a dedicação deles em transmitir informações científicas, mas ao mesmo tempo aproximar esse tema com o cotidiano dos pequenos, seja através de hábitos infantis, como ter um peixinho ou brincar com animais de jardim, seja pelo uso de quadrinhos.

Porém, existiram dificuldades em apresentar o conhecimento científico sob outras perspectivas e até mesmo em gerar reflexões mais profundas e mais críticas sobre a Ciência. Tal situação pode ser sanada caso a Academia invista em estudos e mais atividades práticas neste sentido, como escrita criativa e atividades de campo que permitam mais contato entre os graduandos (futuros cientistas) com o ambiente escolar, permitindo maior acesso das crianças e jovens ao mundo da Ciência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os textos de divulgação científica analisados dão ênfase à aplicação do conhecimento sobre Ciência e Tecnologia e a uma caracterização genérica dos cientistas. Embora os alunos autores utilizassem também imagens criativas, produzidas por eles, para representar os cientistas, a maior parte das descrições sobre os cientistas não aprofundam de forma histórica ou com elementos biográficos esses cientistas. Essas duas características precisam ser problematizadas para ampliar a compreensão das pessoas, possibilitando-as construir concepções mais realistas e críticas a respeito da Ciência e Tecnologia.

Por outro lado, as matérias da revista explicitam a discussão de impactos e uma ênfase mais interdisciplinar da ciência e tecnologia, o que reforça a produção de atividades de textos de divulgação científica nos cursos de Licenciatura como estratégia pertinente de produção de novos sentidos sobre o tema, na qual os alunos da licenciatura possam realizar uma produção textual mais criativa e crítica.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. **Divulgação científica**: informação científica para a cidadania? Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>>. Último acesso em: 11/10/2019.

ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das Crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1517-97022014041219>

ALMEIDA, S. A. Cenas de leitura da ciência hoje das crianças: modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. **Educ. Rev.** [online]. 2018, vol. 34, e173829. Epub 21-Fev-2018. ISSN 1982-6621. <https://doi.org/10.1590/0102-4698173829>.

AMARAL, C. L.; XAVIER, E. S.; MACIEL, M. D. Abordagens das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2009.

ANGOTTI, P. A. J.; AUTH, A. M. **Ciência e Tecnologia**: implicações sociais e o papel da educação. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/02.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

AULER, D; DELIZOICOV, D. **Ciência – Tecnologia – Sociedade**: relações estabelecidas por professores de ciências. Disponível em <<https://www.oei.es/historico/innovamedia/oc005.htm>>. Último acesso em: 13/06/2020.

BARDIN, L. **L'Analyse de contenu**. Editora: Presses Universitaires de France, 1977.

BARROS, H. G. de P. L. de. Quatro Cantos de Origem. In: **Perspicillum**. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Vol. 6, Nº 1, novembro, 1992.

BONFIM, C. C. H; GUIMARÃES, M. O. **A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**: um caminho para a cidadania. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19862_8324.pdf>. Último acesso em: 22/05/2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Último acesso em: 08/06/2020.

BUENO, C. C. **Imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil**. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/270894>>. Último acesso em: 06/07/2020.

BUENO, C. W. **Jornalismo Científico**: conceito e funções. Disponível em: <<https://biopibid.ccb.ufsc.br/files/2013/12/Jornalismo-cient%C3%ADfico-conceito-e-fun%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A; PAIXÃO, F; LOPES, B. J; GUERRA, C. **Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências**: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência – Tecnologia – Sociedade". Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37408>>. Último acesso em: 13/06/2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

DA CUNHA, B. M.; G., M. **A divulgação científica como um gênero de discurso**: implicações na sala de aula. Disponível em

<<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/89.pdf>>. Último acesso em: 11/10/2019.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

GIORDAN, M.; MASSI, L. A revista Ciência Hoje das Crianças e o encaminhamento para carreiras científicas: uma análise do cronotopo da seção "Eu li, eu leio", **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 927-944, 2019.

GODOY, S. A. **Pesquisa Qualitativa**: tipos fundamentais. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004&lng=en&nrm=iso>. Último acesso em: 06/07/2020.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, mar. 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045>>. Último acesso em: 22/05/2020.

LÜDKE, M; ANDRÉ, E. D. A. M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MOREIRA, I. C. ; MASSARANI, L; BRITO, F. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H.L; MENDONÇA, V. M. **Ensino de Ciências no Brasil**: História, Formação de Professores e Desafios Atuais. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>> Último acesso em: 22/10/2019.

OLIVEIRA, M. P. **Divulgação científica para o público infantil**: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0361-1.PDF>>. Último acesso em: 22/05/2020.

PINTO, L. S.; VERMELHO, C. S. D. **Um panorama do enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica no Brasil**. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1186-1.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

ROCHA, B. M.. **O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências.** Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263>>. Último acesso em: 22/05/2020.

RODRIGUES, D. A. M. **Experiências formativas com divulgação científica:** Novos saberes ao estudar e ensinar ciências. TEXTOS FCC, São Paulo, v. 42, p. 1-48, nov. 2014.

RODRIGUES, D. A. M.; LEITE, R. C. M.; GALLÃO, I. M. **Divulgação científica sobre práticas de laboratório:** análise da inserção ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em textos produzidos por estudantes de Ciências Biológicas. 2016 Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v97n246/2176-6681-rbeped-97-246-00323.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

SANTOS, dos P. L. W. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

SANTOS, dos P. L. W.; MORTIMER, F. E.. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, H. A.; FOSSÁ, T. I. M. **Análise de conteúdo:** exemplos de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2113/1403>> Último acesso em: 22/05/2020.

STRIEDER, R. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil:** Sentidos e Perspectivas. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/pt-br.php>>. Último acesso em: 13/06/2020.

STRIEDER, R.; KAWAMURA, R. M. **Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS.** Disponível em: <<https://www.posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/463.pdf>>. Último acesso em: 22/05/2020.

TEIXEIRA, M. M. P.. **A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico – crítica e do movimento C.T.S no ensino de ciências.** Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Último acesso em: 13/06/2020.

ZAMBONI, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica.** 1997. (Doutorado em Estudos de Linguagem) – IEL/Unicamp, Campinas, 1997.