

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Ursula Raniely Souto de Oliveira*

**O USO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PROPOSTAS
DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências, área de concentração: Ensino e aprendizagem.

Orientadora: Profa. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira

* bolsista FAPEMIG

Itajubá – MG
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Ursula Raniely Souto de Oliveira*

**O USO DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PROPOSTAS
DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS**

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Jane Raquel Silva de Oliveira (Orientador)

Prof. Dr. Agenor Pina da Silva

Profa. Dra. Luciana Nobre de Abreu Ferreira

Itajubá – MG
2019

Dedico primeiramente a Deus por me conceber força e coragem ao longo dessa jornada. À minha família que se fez presente em todos os momentos. E aos professores que me acompanharam ao longo desse Programa de Pós Graduação e em especial a professora Dr. Jane Raquel Silva de Oliveira que me orientou para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência, da Universidade Federal de Itajubá, pela estrutura oferecida.

À FAPEMIG, pelo financiamento da Bolsa de Estudos (Processo 03/2018).

À Professora Jane Raquel Silva de Oliveira, pelo exemplo de profissional, pelos direcionamentos e sobre tudo na confiança depositada.

À minha mãe Maria do Carmo e ao meu pai Ailton por me instruírem desde pequena, me cobrando quando necessário, me incentivando e parabenizando pelas conquistas. Sem eles nada disso seria possível.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências, por terem me proporcionado valiosos momentos de discussão, além dos compartilhamentos dos anseios e vitórias ao longo desses dois anos.

A todos os professores que me auxiliaram na construção do conhecimento e pensamento crítico me fornecendo subsidio para essa conquista.

A Ana Paula e Júlia pelo crescimento diário.

E àqueles que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e que de maneira injusta me esqueci.

“Não sei como pareço aos olhos do mundo, mas eu mesmo vejo-me como um pobre garoto que brincava na praia e se divertia em encontrar uma pedrinha mais lisa uma vez por outra, ou uma concha mais bonita do que de costume, enquanto o grande oceano da verdade se estendia totalmente inexplorado diante de mim.”

ISAAC NEWTON

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar como alunos de pós-graduação de um curso de Mestrado em Educação em Ciências selecionam e propõem, na elaboração de sequências didáticas (SD), o uso de textos de divulgação científica (TDC) da *Minas faz Ciência*, uma revista publicada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Nesse sentido, buscou-se compreender como os aspectos da alfabetização científica estão sendo articulados nessas propostas e como os pós-graduandos propõem o uso do TDC em seu planejamento de ensino. As SD foram elaboradas por pós-graduandos no contexto da disciplina Divulgação Científica, que é ofertada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais. As dezessete SD produzidas pelos pós-graduandos em 2015 e 2016 foram analisadas com base em referenciais teóricos relacionados às características da divulgação científica e aspectos da alfabetização científica. De acordo com os resultados, verificamos que a maioria dos TDC utilizados nas SD concentra-se na área de ciências biológicas e que o principal critério para a escolha dos TDC foi a presença de relação entre os conteúdos científicos apresentados nos TDC com o conteúdo escolar. A compreensão de conceitos científicos é um dos objetivos mais citados em tais SD. Dentre as estratégias didáticas propostas nas SD destacam-se a leitura dos TDC e discussões em sala de aula. Com relação à presença dos eixos de alfabetização científica, observamos que as SD propostas têm potencial para o desenvolvimento da AC dos estudantes, mesmo que esse objetivo não esteja centrado no plano didático. O eixo estruturante da Alfabetização Científica mais adotado pelos alunos de pós-graduação foi o de “*entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*”, presente em aproximadamente 65% das SD. Concluímos que, ao planejarem as SD com o uso dos TDC, os pós-graduandos trazem elementos capazes de promover a alfabetização científica em sala de aula.

Palavras-chave: ensino de ciências; texto de divulgação científica; sequência didática; revista *Minas faz Ciência*; alfabetização científica.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze how the graduate students of a course of Master's Degree in Science Education select and propose, in the elaboration of didactic sequences (DS), the use of popular science texts (PST) from *Minas Faz Ciência*, a magazine published by the Foundation for Research Support of the State of Minas Gerais (FAPEMIG). In this sense, we sought to understand how the aspects of scientific literacy are being articulated in the proposals and how the graduate students propose the use of PST in their teaching planning. The DS were elaborated by graduate students in the context of the Scientific Dissemination discipline which is offered in the graduate program in Science Education of the Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais. The seventeen DS produced by graduate students in 2015 and 2016 were analyzed based on theoretical references related to the characteristics of scientific dissemination and aspects of scientific literacy. According to the results, we found that the majority of the PST used in the DS is concentrated in the area of biological sciences and that the main criterion for the choice of PST was the relevant relation between the scientific contents presented with the school content. The approach of scientific concept is one of the most cited objectives in such DS. Among the didactic strategies proposed in DS are the reading and discussions of the PST. Regarding the presence of the axes of scientific literacy, we observed that proposed DS has potential for the development of the students' SL, even if that objective isn't centered in the didactic plan. The structuring axis of the Scientific Literacy most adopted by the graduate students was the "*understanding of the existent relationships between science, technology, society and the environment*", with about 65% of DS. We conclude that, in planning SD with the use of TDC, post-graduate students bring elements capable of promoting scientific literacy in the classroom.

Keywords: science education; popular science text; didactic sequences; magazine *Minas faz Ciência*, scientific literacy.

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
DC	Divulgação Científica
EF	Ensino fundamental
EM	Ensino Médio
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SD	Sequência didática
TDC	Texto de divulgação científica
UNIFEI	Universidade federal de Itajubá

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Critérios adotados para escolha dos TDC usados na elaboração das SD. . 50

Tabela 5.2 - Objetivos didáticos citados nas SD. **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 5.3 - Estratégias didáticas propostas nas SD para o uso do TDC**Erro! Indicador não defi**

Tabela 5.4 – Classificação das SD quanto aos eixos estruturantes da AC 68

Tabela 5.5 - Compreensão geral das sequências didáticas produzidas pelos alunos de pós-graduação..... **Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Dimensões para Alfabetização Científica **Erro! In**

Quadro 4.1 – Temas das SD analisadas e os respectivos títulos dos TDC
selecionados **Erro! In**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos	19
2	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	20
3	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	32
4	PERCURSO METODOLÓGICO	400
4.1	Coleta de dados da pesquisa	400
4.2	Análise dos dados	422
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	444
5.1	A escolha do TDC e a elaboração das SD	444
5.1.1	Áreas e temáticas abordadas nas SD propostas.....	444
5.1.2	Os critérios adotados para escolha dos TDC	499
5.1.3	Os objetivos didáticos citados nas SD	56
5.1.4	As estratégias didáticas propostas nas SD para o uso do TDC	61
5.2	A alfabetização científica nas SD	666
5.2.1	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.....	677
5.2.2	Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	69
5.2.3	Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente	711
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
	APÊNDICE A- Compreensão geral das sequências didáticas produzidas pelos alunos de pós-graduação.....	85
	ANEXO 1 – Plano de ensino da disciplina EDC222 – divulgação científica	Erro! Indicador não de
	ANEXO 2 - Elaboração de proposta de atividade didática envolvendo o uso da revista minas faz ciência	922

1 INTRODUÇÃO

A sociedade da informação e os desafios a qual a compete enfrentam cotidianamente barreiras a fim de emancipar o acesso ao conhecimento, tornando esse processo facilitador de questões dos domínios político, social e cultural de uma comunidade. Para tanto, o acesso ao conhecimento científico se torna essencial para a sociedade, sendo então necessário o direcionamento do conhecimento restrito à comunidade científica ao público não especialista.

A ciência, atividade com finalidade investigativa, advém de um contexto histórico enraizado na racionalização da existência, onde se permeou o desenvolvimento de uma sociedade com visões industriais, técnicas e científicas. Para alcançar tal objetivo, o cientista se encarregava de conhecer e adaptar-se às leis da natureza, sendo considerado o responsável pela descoberta de novas técnicas que seriam repassadas aos executores, os artesãos e engenheiros.

Neste contexto, a ciência moderna constituiu-se como um projeto prático, sendo o cientista o único responsável por entender e compreender a natureza, fazendo dela seu meio de trabalho. Atualmente o conceito de ciência é empregado e utilizado de diferentes formas, contudo ainda vê-se a necessidade de mudança em seu real entendimento.

Verificam-se ainda dificuldades de superação da imagem da ciência enraizada na sociedade como aquela que possui uma linguagem hermética, figura ludibriadora do cientista, além do conhecimento restrito as academias. Busca-se, portanto, uma democratização do conhecimento científico com o intuito de tornar público o que é de direito de um corpo social, exercendo a cidadania como referencial de conquista.

Assim, é possível compreender a importância de se tratar de conceitos e ideias relacionados à ciência de modo a entendê-la enquanto um processo contínuo de construção histórica e social, no qual homens e mulheres participam ativamente. Importa ainda, nesse processo, a compreensão de que vários objetivos e interesses podem ser identificados, reforçando a ideia de ciência enquanto fazer humano, estabelecendo um vínculo da ciência como prática social, cultural e histórica.

Para López (2004), existe uma necessidade de que a população deva explorar, conhecer e inter-relacionar-se com a ciência, uma vez que o conhecimento científico produzido é parte constituinte da cultura, cabendo aos cidadãos serem

capazes de compreendê-lo. Nesse sentido, Scheid (2006) destaca que o processo de compreensão da complexidade envolvida na produção do conhecimento científico propicia uma preparação para a cidadania, auxiliando, assim, a tomada de decisões para futuros enfrentamentos.

Pedro Demo (2001) salienta que:

é fundamental apreender para a vida individual e sobretudo coletiva, não apenas para competir. Trata-se, em primeiro lugar, de gestar aquela cidadania que sabe manejar o conhecimento como qualidade formal e política, diferente por isso, de outras cidadanias que a sociedade propicia e motiva. Usa a vantagem comparativa mais decisiva dos tempos atuais, no sentido mais preciso de saber fazer história própria, sem esquecer que o saber pensar inclui saber cuidar e acreditar. (DEMO, 2001, p. 23; 97).

Para tanto, é indispensável que a população se sinta confortável mediante ao que está sendo exposto e discutido, conseguindo assim se posicionar em diferentes adversidades. Segundo Santos e Schnetzler (1997), para tomar decisão

o cidadão precisa ter informações e a capacidade crítica de analisá-las para buscar alternativas para a decisão, avaliando os custos e benefícios. A resolução de um problema que se insere na vida do cidadão é diferente das soluções dos problemas acadêmicos, geralmente colocados na escola. Para a solução de um problema escolar, tem-se uma definição completa do problema, cujo resultado já é esperado e cuja solução é tomada sob o foco disciplinar, usando-se muitas vezes algoritmos, e uma consequente avaliação como certo ou errado. Já a tomada de decisão de problemas concretos do cidadão é feita a partir de uma questão não exatamente definida, cujo resultado é previsto com alternativas múltiplas e cuja solução é tomada sob o foco multidisciplinar, por meio de discussões, sendo avaliada pela análise de custos/benefícios (SANTOS; SCHNETZLER, 1997, p.263).

De acordo com López (2004), a divulgação científica pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades que permitam os cidadãos serem participantes ativos em discussões no âmbito da ciência, pois esta é elemento da cultura. Para o autor, existem atualmente numerosos materiais de divulgação científica em perspectivas distintas, quanto à sua origem e intenção. Com base na ampliação da produção desses materiais de DC, encontramos uma sucessão de variações, podendo estes serem apresentados em formas textuais, audiovisuais, com o uso ou não de recursos gráficos.

A expansão da cultura científica, a qual integra a DC e todos os seus delineamentos, proporcionou inovações no planejamento de atividades com objetivo didático, podendo essas serem realizadas em espaços tanto de educação formal

quanto de educação não formal, como os museus e centros de ciência. Segundo Lima e Giordan (2017), a natureza da divulgação científica e suas intenções

[...] não estão orientadas diretamente para a educação formal, mas o fato é que muitos professores reconhecem as potencialidades de materiais dessa natureza, se apropriaram e estão fazendo uso dos mesmos para o desenvolvimento de atividades de ensino. (LIMA; GIORDAN, 2017, P.05)

Buscando-se uma inclusão científica e tecnológica com suporte da divulgação científica, o que sucede em uma ampliação do conhecimento científico dos sujeitos, o ensino de Ciências se torna um aliado na tentativa de incitar discussões acerca de assuntos relacionados à ciência e tecnologia no ambiente escolar. Nessa perspectiva, a Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, realizada em Budapeste, declara que um país:

[...] que quer estar em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos. E ainda: Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade, a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos. (CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA, Budapeste, 1999, p.13-39, tradução nossa).

Deste modo, destacamos que o uso da divulgação científica no espaço formal de ensino pode auxiliar na formação de um novo contexto de educação e, por conseguinte de aprendizagem, possibilitando aos estudantes envolverem-se no processo de construção do próprio conhecimento com novos sentidos, sentidos esses inerentes a cada indivíduo.

Os textos de divulgação científica (TDC) são caracterizados como facilitadores do acesso à ciência, uma vez que possuem uma linguagem apropriada ao público não especialista abordando assuntos como ciência, tecnologia e sociedade, integrando os valores sociais, políticos e históricos referentes a essas questões, além de contribuir no desenvolvimento de habilidades inerentes na formação de um cidadão capaz de se posicionar em diversos questionamentos (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001).

Na perspectiva de Rocha (2003), o uso desses textos em sala de aula viabiliza a realização de trabalhos mais dinâmicos, promovendo habilidades como a

capacidade de interpretação, argumentação, o saber se posicionar mediante determinado assunto, defender um ideal, compreender outros pontos de vista etc. Para o autor, são também vantagens do uso dos TDC em sala aula: o acesso a informação atualizadas, a contextualização com o conteúdo curricular e ainda ampliação de discussões referentes relevantes para a sociedade.

Em pesquisa realizada com professores de ciências do ensino fundamental, Rocha (2010) destaca ainda que o trabalho com esses TDC em sala de aula possibilita:

(I) a reflexão, a interação e a interpretação dos fatos, facilitando o processo de reelaboração das informações pelos alunos, o que é fundamental para construção do conhecimento; (II) a ampliação da visão de mundo do aluno, na medida em que permite a discussão e a troca de opiniões a respeito dos fatos apresentados; (III) a ampliação do universo lexical e da competência linguística do aluno; (IV) a vinculação dos conteúdos curriculares à realidade, fazendo com que o aluno perceba o sentido e a aplicabilidade do que aprende na escola e (V) o desenvolvimento do hábito de leitura, seja por prazer ou por necessidade de buscar informações (ROCHA, 2010, p. 32).

Portanto, os TDC têm sido compreendidos como materiais que potencializam o ensino, correlacionando os conteúdos curriculares com o cotidiano do aluno (ROCHA, 2012a). Nesse sentido, o modo como esses materiais de divulgação científica despertam o interesse dos alunos e os colocam frente à sua realidade, demonstra o seu potencial como recurso didático e complemento aos materiais pedagógicos utilizados em sala de aula. Martins (2001), explica que os TDC se tornam recurso didático à medida que abordam temas atuais de forma contextualizada, destacando aspectos da natureza da atividade científica.

Dentre tais materiais, as revistas de divulgação científica têm sido uma das mais adotadas em sala de aula, com destaque para o uso de revistas como *Ciência Hoje*, *Scientific American*, *Superinteressante*, além de revistas produzidas por fundações de apoio às pesquisas, como a *Pesquisa FAPESP* (FERREIRA; QUEIROZ, 2012a).

Outra revista que também vem sendo produzida por uma fundação de apoio à pesquisa, que é destacada nesse trabalho, é a *Minas Faz Ciência*, desenvolvida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Algumas pesquisas sobre essa revista indicaram que ela apresenta características discursivas que podem ser úteis ao ensino de ciências, como aspectos de didaticidade (explicações, nomeações, ilustrações didáticas, entre

outros) e a presença das relações entre o conhecimento científico e o contexto social (BATISTELE, 2016). No entanto, conforme revisão apresentada por Ferreira e Queiroz (2012a), ela não tem sido amplamente pesquisada nos contextos de planejamento de ensino ou de aplicação em sala de aula.

Também é importante mencionar que, em muitos estudos, tais materiais estão destacados como recursos complementares ao uso do livro didático em sala de aula (MAFFIA et al., 2002; FERREIRA; QUEIROZ, 2011; NASCIMENTO; REZENDE JR, 2010a; ALMEIDA, 2004). Segundo Nascimento e Rezende Junior (2010a), a utilização dos TDC evita que o docente fique “engessado” em um único material didático.

Outro aspecto a ser mencionado é que, de acordo com Rocha (2012b), os TDC estão sendo integrados, aos poucos, nos livros didáticos. Segundo o autor, as novas coleções de livros didáticos expõem uma maior diversidade de conteúdo, como recursos ilustrativos mais atraentes aos leitores, incluindo os textos de divulgação científica, sejam esses utilizados como complemento didático ou fonte de informação.

Souza e Rocha (2015), ao realizarem uma pesquisa em livros didáticos de biologia contabilizaram um total de 398 textos de divulgação científica. Para realização dessa pesquisa, os autores utilizaram como critério de seleção os livros indicados pelo programa nacional do livro didático a partir do ano de 2015. Desse modo, selecionaram nove coleções de biologia para realização de uma leitura buscando aspectos da divulgação científica presentes em textos nos capítulos e sessões dos materiais selecionados. Em relação aos textos de divulgação científica encontrados, os autores utilizaram como critérios de análise cinco itens como, a área temática onde foram encontrados, maneira como o texto está sendo abordado, os recursos visuais utilizados, a mídia utilizada como fonte e ainda a referência aos autores dos textos. Nesta pesquisa, Souza e Rocha (2015) encontraram uma maior incidência de textos de divulgação científica na coleção L06 (Biologia - unidade e diversidade) inseridos na seção “A notícia”, sendo os autores dos TDC caracterizados em jornalistas (148), cientistas (95) e/ou outros (14) e com mais de uma formação (3). Com base nesses dados, concluíram que os livros didáticos fizeram a seleção dos textos baseados no conteúdo e facilidade no acesso a linguagem.

Segundo Martins (2001), os textos de divulgação científica podem complementar os livros didáticos conforme permitam versar sobre temáticas científicas atuais, evidenciar o processo científico envolvido nas descobertas e ainda, contextualizar o conhecimento científico produzido na academia, geralmente restrita aos cientistas, com os impactos resultantes no cotidiano do público não especialista.

Seja como recurso didático adicional do livro didático, ou ainda como parte do próprio livro, para que o texto de divulgação científica possa atingir as contribuições para a educação em ciências mencionadas nos parágrafos anteriores, é fundamental o papel do professor no processo de escolha dos TDC e no planejamento adequado das estratégias de uso desse material em sala de aula.

Sendo assim, o docente tem a função de planejar as atividades baseadas nos TDC com base em reformulações e adaptações do texto selecionado, a fim de que o mesmo, com as mediações necessárias do docente, consiga atingir o propósito inicial de seu uso no ensino.

Desta forma, o professor necessita conhecer e compreender os possíveis empregos da divulgação científica, ao estabelecer o uso dos textos de divulgação científica junto aos conteúdos curriculares. Enfatizamos, assim que além de reconhecerem a importância da inclusão dos conteúdos científicos através da DC que os docentes necessitam inteirar-se dos recursos utilizados nos TDC, como por exemplo, infográficos, boxes informativos, termos técnicos, entre outros, para que de fato este se torne uma alternativa para os professores incluírem a ciência e tecnologia e ainda possibilitar a modificação de práticas pedagógicas tradicionais.

Alguns pesquisadores da área de educação em ciências têm se dedicado à análise das potencialidades didáticas de textos de divulgação científica em aulas de ciências, bem como o uso desses textos nos espaços de formação de professores (FERREIRA; QUEIROZ, 2012a). Dentre essas pesquisas, destacamos, para o nosso contexto de estudo, a importância daquelas que buscam analisar como professores de ciências articulam, em seu planejamento de ensino, elementos oriundos da educação não formal (como os TDC) e a educação formal (contexto escolar).

Assim, a fim de que possam ser desenvolvidos materiais ou diretrizes que auxiliem o docente no uso da DC no contexto escolar, é importante que se conheçam como tais práticas têm sido planejadas pelos próprios professores e se

estas estão ou não alinhadas às ideias de uma educação científica ampla. Nesse sentido, este estudo busca trazer para o diálogo como professores selecionam e propõem o uso da DC, através dos textos de divulgação científica, em paralelo com o currículo escolar. Além de investigar se as questões sobre alfabetização científica, amplamente defendidas na área de educação em ciências, também podem ser incorporadas ao ensino formal por meio dos TDC.

Em nosso estudo, lançamos o olhar sobre uma atividade que tem sido realizada em uma disciplina de um de um curso de pós-graduação em Educação em Ciências, na qual, como o intuito de instigar alunos de pós-graduação em educação em ciências a desenvolverem propostas de ensino envolvendo o uso de TDC em sala de aula, os mesmos deveriam elaborar sequências didáticas que contemplassem o uso de textos da revista *Minas Faz Ciência* – conforme detalharemos no capítulo de Metodologia.

Essa atividade nos conduziu aos seguintes questionamentos: de que forma os alunos de pós-graduação selecionam e utilizam textos de divulgação científica da revista *Minas faz Ciência* no planejamento de sequências didáticas? As sequências didáticas produzidas pelos alunos de pós-graduação possibilitam a alfabetização científica dos estudantes?

A partir de tais questionamentos, delineamos no item a seguir os objetivos desta pesquisa.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral analisar como alunos de pós-graduação, de um Programa em Educação em Ciências, selecionam e planejam o uso de textos de divulgação científica da revista *Minas faz Ciência* na elaboração de sequências didáticas e, verificar a presença de elementos da alfabetização científica nas sequências didáticas elaboradas pelos sujeitos.

Para tal, delineamos também os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar os critérios adotados por alunos de pós-graduação na seleção de textos da revista *Minas Faz Ciência* para produção de sequências didáticas.
- b) Analisar os objetivos didáticos propostos pelos estudantes nas sequências didáticas envolvendo o uso de TDC.
- c) Analisar as estratégias didáticas propostas pelos sujeitos nas sequências didáticas envolvendo o uso de TDC.

Para dar subsídio a esta pesquisa nos fundamentamos em conceitos relacionados à divulgação científica, em especial aos textos de divulgação científica e seu uso no contexto da formação de professores, bem como conceitos relacionados à alfabetização científica e tecnológica, conforme apresentados no capítulo a seguir.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

À medida que ocorre a evolução científica e tecnológica ao longo do tempo, os avanços obtidos circulam na sociedade por meio de práticas que possuem como finalidade tornar acessíveis esses resultados, propiciando ao público geral a oportunidade de apropriação do conhecimento científico e sua inserção em discussões que tenham como cerne a ciência. Essas práticas e discursos ocorrem sob uma pluralidade semântica, na qual se destacam termos como *vulgarização da ciência*, *popularização da ciência* e *divulgação científica*.

O termo vulgarização da ciência – hoje não muito utilizado devido à sua etimologia ser classificada como pejorativa, denotando o sentido de “ação ou efeito de se tornar desprezível; rebaixamento” – surgiu no século XIX como a forma de apresentar à sociedade as invenções científicas da época, como o desenvolvimento de vacinas e a evolução da comunicação por meio do telefone, bem como o sistema copernicano escrito por Galileu (MASSARANI, 1998).

Sobre esse termo, Vergara (2008) apresenta as seguintes considerações

A vulgarização científica do século XIX trazia consigo vários dos elementos enunciados pela tradução: o limite na transmissão dos conteúdos; a preocupação de estar ao alcance de todos e assim conferir um efeito universal ao conhecimento; além de carregar consigo também a centelha do novo. Se isso é verdade, então posso afirmar que a vulgarização ou divulgação é uma atividade criadora, ou seja, faz surgir algo que não existia anteriormente. (VERGARA, 2008, p.139).

No século XX já se observava alusões ao termo *popularização da ciência*, em uma tentativa de substituição à expressão *vulgarização*, sugerindo a difusão do conhecimento científico entre a população. Para Sández Mora (2003), a popularização remete-se à recriação desse conhecimento especializado de modo que se torne acessível para a comunidade.

Esse processo de transposição das ideias contidas em textos científicos para os meios de comunicação populares é chamado de popularização da ciência. Cientistas, educadores, governantes e a sociedade em geral percebem a necessidade de desenvolver em cada cidadão a capacidade de entender a diferença entre conhecimento científico e outros tipos de conhecimento (MUELLER, 2002, p. 1)

Essa terminologia vem aos poucos ganhando espaço entre pesquisadores, educadores e gestores. No entanto, o cenário brasileiro no final do

século XX e começo do século XXI expandiu-se em ações que preconizam a difusão do conhecimento científico sob o uso do termo divulgação científica, sendo esse o mais popular no país. José Reis descreve a divulgação científica como

A veiculação em termos simples da ciência como processo, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega. Durante muito tempo, a divulgação se limitou a contar ao público os encantos e os aspectos interessantes e revolucionários da ciência. Aos poucos, passou a refletir também a intensidade dos problemas sociais implícitos nessa atividade. (REIS, 1998, p.73)

Para Albagli (2006), a divulgação científica pode ser caracterizada como a utilização de recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral. Desse modo, a divulgação científica valoriza a transposição das linguagens e objetos específicos científicos, tendo em vista alcançar um público amplo. Nessa mesma perspectiva, Bueno (2009, p.162) descreve a divulgação científica como a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”.

Esta transposição do conhecimento científico para um público não especialista é capaz de moldar a concepção de ciência vista no senso comum como acumulativa, sistematizável e atemporal, perpassando assim a visão de uma ciência neutra e social. Definindo a ciência, assim como a tecnologia, enquanto produtos culturais, tornamos esse processo parte da humanidade, à qual as classes populares tendem a conhecer e explorar esse conhecimento.

Sobre esta perspectiva, Caldas (2000) salienta que a ciência e tecnologia têm ação direta sobre a qualidade de vida das pessoas e que democratizar esse conhecimento possibilita aos indivíduos refletir sobre as práticas científicas e o modo como esses recursos influenciam a sociedade. No entanto, segundo a autora, a disseminação do conhecimento como mera reprodução, sem senso crítico e analítico, se torna prejudicial para a população, não sendo possível educar a sociedade para que essa compreenda a produção científica.

Neste intuito, com o passar dos anos, verificamos uma variedade de ações para promover a inclusão dos conhecimentos relativos às esferas da ciência e tecnologia como forma de torna-los popular, buscando uma difusão dos conhecimentos específicos e restritos para públicos não especializados – o que nos dias atuais, em sua grande parcela, destaca-se como divulgação científica.

Observamos esta importância quando a Base Nacional Comum Curricular, homologada pelo Ministério da Educação, prevê, por exemplo, que do sexto ao nono ano deva existir o “campo das práticas de estudo e pesquisa” que:

Trata-se de ampliar e qualificar a participação dos jovens nas práticas relativas ao estudo e à pesquisa, por meio de: - compreensão dos interesses, atividades e procedimentos que movem as esferas científica, de divulgação científica e escolar. (BRASIL, 2018, p 150)

O discurso de divulgação científica, para Zamboni (2001), é produzido com o intuito de incitar um receptor não pertencente à comunidade científica. Para a autora, “o destinatário, que era originalmente a comunidade científica, passa a ser agora um público aberto, tido como leigo em matéria de ciência” (p. 10). Segundo Massarani (2009), a divulgação científica estabelece diferentes procedimentos a fim de viabilizar a ciência para o público, com objetivo de educar, conscientizar e respaldar a ciência.

A ciência é uma força democrática como foco na integridade, objetividade e igualdade que pode ter impacto na vida dos cidadãos. [...] a divulgação científica usa relações públicas, campanhas publicitárias, ferramentas de marketing, folhetos, livros, festivais e museus de ciência (MASSARANI, 2009, p.98).

A elaboração do discurso da divulgação científica decorrerá das intencionalidades inerentes ao enunciador, dos interesses midiáticos e do público alvo. Sendo assim, verifica-se uma reorganização dos conhecimentos científicos produzidos com o intuito de alcançar os diferentes interesses dos indivíduos. Para tal ação, vê-se necessário o emprego de recursos como sinônimos, paráfrase, generalizações, analogias e metáforas, concedendo uma materialidade simbólica própria a esse discurso (ORLANDI, 2001).

Ainda segundo Zamboni (2001), o discurso da divulgação científica orientado a um público não especialista é carregado de peculiaridades entre a comunicação do emissor ao destinatário, no qual se observa a "superposição de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, que se deixam mostrar, em graus variados, na superfície dos textos" (ZAMBONI, 2001, p. 96). Os traços de cientificidade são condizentes com aspectos da atividade científica apresentando um discurso carregado de termos específicos, fidedignidade aos fatos e releva-se particularidades da ciência. A abrangência de elementos no texto intrínsecos ao cotidiano do leitor condiz com os traços de laicidade como forma de

contextualização. Os traços de didaticidade são referentes ao discurso didático do texto, caracterizado por explicações, resumos, boxes e recursos visuais.

A divulgação científica pode ser baseada nas características típicas de qualquer gênero do discurso, destacando-se três elementos primordiais, sendo eles: o tema, o estilo e a composição (BAKHTIN, 1992). O tema, no discurso científico se restringe à veiculação de conteúdos referentes ao tema ciência, englobando em grande parte o eixo tecnologia. Com relação ao estilo, o discurso da divulgação científica utiliza-se de simplificações, emprego de analogias, comparações de termos, excluindo a linguagem utilizada pelos especialistas, contribuindo assim para construir uma caracterização da “atividade de vulgarização” (ZAMBONI, 2001, p.89). O aspecto referente à composição se estrutura com a presença de recuperação de conhecimentos explícitos, etapas explicativas e uma tentativa de interlocução de modo direto com os leitores.

Há a tentativa de compartilhar o saber que o receptor não possui, para isso, é preciso determinados graus de inteligibilidade, variadas por mecanismos eficazes, junto com o uso de formas instrumentais tais como denominações, exemplificações, classificações, sinônimos, comparações: [...] representações que os enunciadores fazem das lacunas dos seus destinatários e atribuem, por consequência, graus diferentes de didaticidade, laicidade ou cientificidade (ZAMBONI, 2001, p. 97).

Com o pressuposto de que os TDC possuem como público alvo um grupo de indivíduos não especialistas em determinada temática, é necessária uma preocupação com o modo pelo qual esse texto será dirigido aos receptores. Para tanto, o enunciador utiliza de um *apelo inicial à leitura* em uma tentativa de prender a *atenção dos leitores*, utilizando *recursos à atratividade* como imagens e boxes coloridos, e ainda uma *interlocução direta com o leitor* aproximando o mesmo com o processo de produção textual. A produção textual ainda se atenta com os *procedimentos explicativos*, com a *atitude de cautela e prudência diante dos resultados da pesquisa* e com a inserção de falas de especialistas na tentativa de transmitir confiabilidade e métodos de facilitar o entendimento do público sobre o processo científico em questão (ZAMBONI, 2001).

Ademais, no discurso da divulgação científica, existem diversas maneiras de narrar e interpretar os acontecimentos científicos. O escritor possui uma intencionalidade que está inserida na escolha lexical que o mesmo apresenta no

corpo textual, além dos argumentos utilizados para colocar o leitor na discussão que está sendo enunciada. O divulgador da ciência tem como objetivo a construção de um texto que transpareça a consistência em relação aos dados narrados, sendo que “[...] ninguém entrará na ordem do discurso se não satisfizer a certas exigências ou se não for, de início, qualificado para fazê-lo [...]” (FOUCAULT, 2007, p.37).

Considerando-se a impossibilidade de afastamento do autor sobre o texto no discurso da divulgação científica, o que garantiria uma característica neutra, pode-se notar a presença da subjetividade do interlocutor no corpo textual em diferentes níveis, podendo essa ser percebida não somente pelo uso da escolha lexical como também pela ordem do discurso e como estes fatos estão sendo relatados. Nesse sentido, Maingueneau (2008) descreve a noção de *ethos*

Não se trata de afirmações elogiosas que o orador pode fazer a respeito de sua pessoa no conteúdo do seu discurso, afirmações que correm o risco, ao contrário, de chocar o auditório, mas de aparência que lhe conferem a cadência, a entonação, calorosa ou severa, a escolha das palavras, dos argumentos... Em minha terminologia, direi que o *ethos* está associado a L, o locutor enquanto tal: é na medida em que é fonte de enunciação que ele se vê revestido de certos caracteres que, em consequência, tornam essa enunciação aceitável ou refutável (MAINGUENEAU, 2008, p.59).

Assim, os textos de divulgação científica resultam de uma atividade discursiva que se desenvolve em condições de produção distintas daquelas em que os cientistas produzem o conhecimento científico (MAINGUENEAU, 1997). Para Orlandi (2001), esse discurso se compõe de elementos procedentes de dois discursos, sendo eles, o científico e o jornalístico. Ou seja, este não se caracteriza como uma tradução, visto que não se trata de discursos de diferentes “línguas”, possuindo assim, traços peculiares. Segundo Leibruder (2002)

A divulgação científica é uma prática eminentemente heterogênea, na medida em que incorpora no seu fio discursivo tanto elementos provenientes daquele que lhe serve de fonte – o discurso científico – quanto daquele que pretende atingir – o discurso jornalístico. (LEIBRUDER, 2002, p.230)

Além do contexto jornalístico, os TDC têm se inserido no contexto didático. Na realidade escolar brasileira usualmente tem-se o livro didático como principal instrumento no auxílio à preparação de aulas pelos docentes, o que vem se

modificando à medida que, segundo Nascimento (2005), os docentes, no decorrer do planejamento didático, passam a utilizar como complemento ao material pedagógico tradicional as revistas de divulgação científica. De acordo com Nascimento e Rezende Junior (2010a), a utilização desse recurso evita que o docente fique “engessado” em um único material didático.

Nesta perspectiva, os textos de divulgação científica, ao serem inseridos em sala de aula como complemento dos materiais didáticos fortalece uma melhoria no ensino de ciência, uma vez que, segundo Martins; Nascimento; Abreu, (2004), os TDC estão:

Trazendo novas questões, abrindo a visão de ciência e de mundo do aluno e professor, criando novas metodologias e recursos de ensino, localizando o conteúdo ensinado em contexto mais abrangente, motivando, e mesmo aprofundando determinados assuntos (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004, p.96)

Contudo, o que tem se observado no ensino de ciências é a apresentação dos avanços científicos existente em objetos tecnológicos do cotidiano dos alunos, sendo essa proposta distante do que vem sendo discutido sobre oportunizar um ensino de ciência que auxilie no fortalecimento de valores essenciais para a construção de argumentos, referentes ao âmago da Ciência, restringindo-se à memorização de termos técnicos e sistematizações mecanizadas. Santos (2007) descreve que o ensino escolar de Ciências:

Vem sendo desenvolvido de forma totalmente descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla. Isso corresponde à alfabetização superficial no sentido do domínio estrito vocabular de termos científicos. Esse processo escolar [...] tem sido conduzido de maneira enfadonha, sem despertar o interesse dos estudantes pelo seu estudo, de forma que as disciplinas de ciências têm sido, freqüentemente, odiadas pela maioria dos estudantes. (SANTOS, 2007, p. 486)

Em contrapartida, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) descreve no capítulo condizente à área do conhecimento “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” que esse domínio deve auxiliar na construção de conhecimentos contextualizados, preparando os estudantes para a tomada de decisões e inserções em discussões com cerne à ciência, assim como ser consciente no uso das tecnologias. Para isto, delineado no subcapítulo de “Competências Específicas e

Habilidades”, encontramos como competências a análise de situações-problemas e aplicações pertinentes do conhecimento científico e tecnológico, divulgando as novidades e conclusões de caráter subjetivo à um público diverso, utilizando para tanto, linguagem apropriada e diversos meios tecnológicos (BRASIL, 2017).

Para auxiliar a progressão de aprendizagens, em particular do Ensino de Ciências, o documento dispõe de habilidades nas quais os discentes devam além do explicitado nas competências:

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (BRASIL,2017, p.545)

Desse modo, diversos pesquisadores vêm intensificando estudos que compreendam estratégias aplicadas ao ensino, como por exemplo o uso de textos de divulgação científica como forma de favorecer a Alfabetização Científica (SILVA; KAWAMURA, 2001; SILVA; RIBEIRO, 2009; GUERRA; MENEZES, 2009), possibilitando, além do mais, a introdução da história e filosofia da ciência (GIL-PÉREZ, 1993; ALMEIDA,1997; NASCIMENTO, 2004).

Contudo, vê-se a necessidade de adaptações ao uso dos recursos da divulgação científica em paralelo com o conteúdo curricular, em função da alteração do destinatário inicial, e assim sendo da disparidade entre os objetivos predispostos da própria DC, com os objetivos educacionais estabelecidos nos documentos curriculares.

No sentido de relatar os possíveis problemas na mediação ao utilizar os TDC, Nascimento (2005) destaca duas mediações. A primeira está vinculada ao processo de reestruturação do conhecimento científico presente no texto em questão, uma vez que a linguagem utilizada nesse veículo de comunicação encontra-se muitas vezes na linguagem especializada, podendo ocasionar confusão no sentido literário e ainda interpretação errônea dos significados. A segunda mediação se relaciona com a interação do leitor com o texto, estabelecendo diversos significados, dependentes da escolha lexical, podendo assim aproximar ou até mesmo distanciar os fatos científicos ali presentes do cotidiano dos alunos, resultando em um obstáculo na aprendizagem dos mesmos.

Assim sendo, podemos destacar como possibilidade de uso no ensino alguns materiais de divulgação científica impressos, como as revistas *Ciência Hoje*, *Scientific American Brasil*, *Superinteressante* e revistas produzidas por agências de apoio à pesquisa, como a *Pesquisa FAPESP* (FERREIRA; QUEIROZ, 2012a) e a revista *Minas faz Ciência*, desenvolvida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Os artigos da revista *Ciência Hoje*¹ estão apresentados em formatos variados dispendo de uma abordagem aprofundada sobre determinada temática específica, com predominância da divulgação da ciência produzida no território brasileiro. Os textos dessa revista estão inseridos em seções como “Mundo de Ciência”, “Em dia”, “O leitor pergunta”, contendo assuntos como temas transversais, resumos e ensaios podendo ser apresentados a estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os textos revista *Superinteressante* apresentam-se de forma simplificada e atrativa, aproximando seus apreciadores, em sua grande maioria jovens, do enunciador, com o uso de gírias e propagandas de produtos instigantes para essa faixa etária (LOPES; FLORCZAK, 2007).

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com os materiais da revista *Ciência Hoje* com o intuito auxiliar os docentes na seleção e planejamento dos textos de divulgação científica para inserção no ambiente escolar. Podemos destacar estudos como o de Silva, Pimentel e Terrazan (2011), “As analogias na revista de divulgação científica *Ciência Hoje das Crianças*”, o de Fraga e Rosa (2015) “Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica”, e a pesquisa de Ferreira e Queiroz (2011), “Artigos da revista *Ciência Hoje* como recurso didático no ensino de química”.

O estudo de Ferreira; Queiroz (2011) baseou-se na seleção e análises de textos de divulgação científica referentes à disciplina de química que foram publicados na revista *Ciência Hoje* entre os anos de 2004 e 2009. A justificativa para escolha dessa revista foi sua reputação no meio acadêmico, o fato de ser de fácil acesso, e por sua estrutura de edição. Ficou evidenciado na pesquisa que a revista *Ciência Hoje* possui um acervo regular de TDC disponíveis para o uso dos docentes na disciplina de química, apresentando abordagens variadas, o que possibilita ao professor uma ampla abordagem em sala de aula, conseguindo contextualizar os

¹ VER: *Ciência Hoje*. Disponível em: <<http://cienciahoje.org.br>> acesso em: 09. Mai. 2018

conteúdos e ainda trabalhar a interdisciplinaridade. Evidenciou-se, assim, um material de divulgação científica que pode se tornar um grande aliado no ensino de ciência.

A revista *Scientific American Brasil*², em oposto à *Ciência Hoje*, compõe-se frequentemente por traduções de artigos estrangeiros, divulgando relevantes descobertas pertencentes às esferas da Ciência e Tecnologia. Esse veículo de informação contém um vocabulário mais denso e técnico, porém acessível aos mais variados nichos, fornecendo clareza e qualidade aos textos.

Com a intenção de estabelecer diferenças e analisar a divulgação científica nas revistas *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*, Carvalho (2010) analisou as edições do mês de novembro do ano de 2009 com a mesma temática que versava sobre “A pílula inteligente”, partindo do argumento de que, apesar de ambas revistas serem consideradas materiais de DC, possuem diferenças tanto no corpo estrutural dos textos assim como nos destinatários iniciais. Com base na análise de conteúdo destas revistas conclui-se que as diferenças centram-se no uso da linguagem, sendo que a *Scientific American Brasil* opta por uma linguagem mais complexa e técnica, diversamente a *Superinteressante* emprega uma linguagem acessível e de fácil entendimento.

As revistas produzidas por agências de apoio à pesquisa, como a revista *Pesquisa FAPESP* e a revista *Minas Faz Ciência*, divulgam as pesquisas especialmente desenvolvidas nos estados das agências, sendo São Paulo e Minas Gerais, em formato de notícias, reportagens, artigos e resumos, utilizando de infográficos e ilustrações coloridas para atrair os leitores, sendo em sua maioria composto por estudantes e acadêmicos. A revista *Pesquisa FAPESP*, ao apresentar pesquisas em andamento exibem informações como nome do pesquisador, coordenadoria, e capital de investimento do estudo, informando aos leitores sobre os avanços até então obtidos (OLIVEIRA, 2013). Da mesma forma, a revista *Minas Faz Ciência*³ com distribuição gratuita e periodicidade trimestral, usufrui de seções como “Ao leitor”, “Cartas”, “Curtas da Ciência”, “Lembra Dessa” e “Especial” para difundir seus textos.

² VER: *Scientific American Brasil* em: <http://sciam.com.br>>acesso em: 09.Mai.2018

³ VER: FAPEMIG. *Minas faz Ciência*. Disponível em: <http://www.fapemig.br/pagina-inicial>> Acesso em: 18. Jun. 2018

Em estudo realizado com a revista *Pesquisa FAPESP*, Mota, Gontijo e Oliveira (2017) exploraram o potencial acerca dos textos de divulgação científica, a fim de que seu uso contribua significativamente para compreensão de aspectos da sociologia da ciência. Nesse estudo, após a análise dos TDC, as autoras concluíram que os textos selecionados abordavam aspectos da história e sociologia da ciência, o que facilita a compreensão dos estudantes a respeito das práticas científicas.

Portanto, a prática do uso de TDC como contribuição pedagógica associada ao conteúdo curricular de ciências vem sendo realizada com o intuito de promover a disseminação do desenvolvimento das esferas científicas e tecnológicas no ambiente escolar e ainda na formação de cidadania de cada indivíduo. Contudo, deve-se refletir como essas ações vêm sendo realizadas tanto na formação inicial e continuada de professores.

O docente ao decidir pelo uso dos textos em sala de aula necessita compreender que essa prática exige de um planejamento maior, realizando estratégias que permitam a inserção do aluno na discussão e que o mesmo possa utilizar desse conhecimento em seu cotidiano, tornando os textos como meio facilitador de aprendizagem e não que esses se tornem obstáculos. O direcionamento da aula deve ser estudado para que o docente seja um mediador do conhecimento científico que está apresentado no texto com o conteúdo curricular. Em alguns exemplares a temática apresentada retrata uma abrangência que, se não trabalhada adequadamente, podem corromper com os objetivos inicialmente traçados pelos professores, para isso são necessárias estratégias bem elaboradas (CHAVES et al., 2001).

Para tal conduta vê-se necessário a presença de docentes mais atuantes na prática escolar. De acordo com Marques (2007), a formação de futuros docentes deve contemplar aspectos da divulgação científica e que os mesmos possam contribuir na elaboração de conteúdos destinados a esse gênero de discurso. O docente deve ser capaz de compreender conceitos científicos que estão sendo empregados, faça associações da realidade científica com o cotidiano de seus alunos e ainda, consiga com isso, uma aplicação em sala de aula tornando uma atividade promissora na superação do método tradicional do ensino.

Em pesquisa realizada por Rocha (2012a) com cinco docentes da rede pública e particular do estado do Rio de Janeiro que utilizam textos de divulgação científica na prática escolar, constatou-se que os professores buscam nos TDC uma

contribuição na formação do aluno quanto cidadão, articulação do conteúdo escolar com a realidade e ainda, a possibilidade de o estudante entrar em contato com a atividade científica, retratando temas atuais e transversais.

Os principais critérios levantados pelos professores/sujeitos do estudo para selecionarem um texto de divulgação científica como recurso didático foi a possibilidade de trabalhar um conteúdo científico relacionado com o conteúdo curricular, ampliando o campo de visão do estudante. Outros aspectos descritos foram o fato de a temática do texto poder propiciar a construção de novos conhecimentos que corroboram para o exercício da cidadania e ainda a linguagem utilizada de modo que facilite a compreensão (ROCHA, 2012a).

Com relação às estratégias didáticas do uso de TDC, a mais citada foi a possibilidade de trabalhar em grupo, bem como a leitura para posterior despontasse discussões. Além disso, segundo a pesquisa, os professores costumam incorporar esse material nos métodos avaliativos, estimulando a prática da leitura, interpretação e argumentação (ROCHA, 2012a).

O trabalho de Ferreira e Queiroz (2012b) propõe para análise e discussão os resultados do uso de textos de divulgação científica no decorrer do estágio supervisionado de regência dos licenciandos do curso de química. Para tanto, foram analisados a escolha do TDC, os objetivos relatados para a docência e as estratégias traçadas. Com base aos critérios de seleção, observou-se que os licenciandos buscavam delinear algumas coerências em relação à temática a ser trabalhada, o modo atrativo do texto, além da relação do pedagógico com o cotidiano. Segundo este estudo, o uso do TDC como recurso didático circunscreveu diversas funções tais como demonstrar a natureza da ciência, estimular a leitura e debates, contextualizar o ensino de química, e ainda aprender conceitos científicos.

Ainda sobre esta perspectiva, de levantamento de trabalhos que incluem o uso do TDC em sala de aula como complemento e/ou recurso didático, encontramos a produção de Lima e Giordan (2017), as quais investigaram o planejamento e os objetivos do uso de materiais de divulgação científica no ensino formal, através da análise de quatrocentas sequências didáticas produzidas por professores em formação continuada. Com base nos resultados apresentados, notamos que a DC é utilizada no ambiente escolar com o intuito de estimular a aprendizagem de conceitos científicos, trabalhar a natureza da ciência, incentivar a pesquisa e ainda a promoção de debates. Nas categorias com menos expressão

encontra-se o *levantamento de concepções, contextualização histórica e metacognição*.

Estas pesquisas colocam em destaque a importância de se conhecer as escolhas dos docentes quanto ao uso da DC no contexto escolar – questão esta também foco de nossa pesquisa – e o quanto tais articulações estão ou não alinhadas a uma educação científica de qualidade. Conforme destacada anteriormente, é importante que os TDC possam ser instrumentos de alfabetização científica, o que, no cotidiano da sala de aula, requer desde a seleção adequada do próprio TDC à elaboração de estratégias de uso desses materiais. Nesse sentido, apresentamos a seguir alguns elementos e conceitos importantes da alfabetização científica.

3. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A América em seu contexto geográfico se depara com diversas manifestações no decorrer do século XX, particularmente na década de 1930, e ainda pós Segunda Guerra Mundial, que incitaram a mudanças no currículo de ciências, propiciando a inserção de questões de âmbito social, cultural e histórico das ciências nos documentos curriculares (HURD, 1998).

Desse modo, a reestruturação de programas de ensino de ciências possibilitou a inserção de debates sobre os progressos científicos, envolvendo seu processo histórico e filosófico no ambiente escolar, incluindo a alfabetização científica como uma forma de potencializar a ampliação dos conhecimentos que abarcam a ciência.

Sob a perspectiva de ampliar a compreensão da ciência e suas aplicabilidades no cotidiano da comunidade à qual o aluno está inserido, Sasseron e Carvalho (2011) suscitam reflexões sobre a importância de estimular discussões que de alguma forma irão propiciar a um público leigo a alfabetização científica.

Com a preocupação enraizada no currículo das ciências e suas ações na formação de cidadãos, Gérard Fourez (2005), em seu livro “Alfabetización científica y tecnológica – Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias”, descreve a alfabetização científica em esferas socioeconômicas, democráticas e humanísticas, objetivando assim, que o indivíduo no processo de ensino-aprendizagem seja autônomo, consiga se comunicar e tenha gestão dos problemas ao seu redor. Nesse sentido, o autor propõe a alfabetização científica como estratégia para o ensino de ciências, fazendo com que alguns conhecimentos científicos favoreçam a autonomia individual, a capacidade de leitura, interpretação e utilização de conceitos técnicos.

Busca-se, dessa forma, a superação do ensino tradicional, inserindo o desenvolvimento científico em paralelo com a grade curricular, não somente com a intencionalidade de formação de novos cientistas, mas também fornecer aos alunos habilidades de compreensão, resolução de problemas, aplicabilidades de resultados que estão diretamente relacionados com a realidade de cada um dos discentes. Nessa perspectiva, Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam que:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.43)

Freire (2000) considera a alfabetização como

Mais que o simples domínio psicológico e mecânico das técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica, não uma memorização visual e mecânica de sentenças, de palavras, de sílabas, desgarradas de um universo existencial – coisas mortas ou semimortas – mas numa atitude de criação e recriação (FREIRE, 2000, p. 118-119).

Compreende-se assim a alfabetização científica como possibilidade de uma sociedade dispor de conhecimentos científicos básicos como subsídios para auxiliar na resolução de problemas diários, tomadas de consciência entre a complexidade exposta entre os eixos, ciência, tecnologia e sociedade (FURIÓ et al., 2001). E ainda, segundo Sabbatini (2004), a alfabetização científica se define como o nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para operar a nível básico como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica.

A concepção concedida ao processo de alfabetização científica em condições formais do ensino de ciências, o que auxilia na construção e formação de indivíduos, deve ser ampliada para visões que excedem o aprendizado de conceitos científicos. Desse modo, pesquisadores têm investido em estudos que mantêm em seu âmago a alfabetização científica, dando a esse processo diversas características e objetivos, o que confere também diversas habilidades para tornar um sujeito alfabetizado cientificamente.

Sasseron e Carvalho (2011) apresentam que a alfabetização científica promove capacidades e competências, permitindo tomar decisões críticas no cotidiano. Possibilita, dessa maneira, ao indivíduo a capacidade de ler, entender e se expressar sobre determinado assunto, permitindo que o sujeito organize o pensamento de forma lógica, auxiliando a formação de uma consciência crítica.

Desse modo, busca-se um currículo de ciências que trabalhe o conteúdo por meio de conceitos teóricos e práticos conciliando as aplicações pertinentes dos mesmos no cotidiano dos alunos, relacionando assim os eixos de ciência, tecnologia

e sociedade, partindo de atividades problematizadoras e relevando assim o papel da alfabetização científica. Segundo Diaz, Alonso e Mas (2003)

A alfabetização científica é a finalidade mais importante do ensino de ciências; estas razões se baseiam em benefícios práticos pessoais, práticos sociais para a própria cultura e para humanidade (DIAZ, ALONSO; MAS, 2003, p.3, tradução nossa).

A alfabetização científica é também discutida como entendimento que se tem sobre a linguagem científica. Sendo assim, tornar-se um sujeito alfabetizado cientificamente resulta em saber ler, compreender os progressos científicos, e ao considerar a ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural” permite localizarmo-nos no ambiente a qual estamos inseridos (CHASSOT, 1993, p.37).

Fourez (2005) afirma que ser alfabetizado cientificamente e tecnicamente, implica em ser capaz de controlar racionalmente os conhecimentos científicos e técnicos, sabendo identificar os benefícios e malefícios de sua utilidade para a sociedade favorecendo assim, a autonomia e a capacidade de ler, interpretar e utilizar conceitos técnicos.

Ainda na tentativa de designar um conceito para a alfabetização científica, Pella et al (1966) descrevem o indivíduo alfabetizado cientificamente como aquele que possui conhecimento sobre as relações que envolve ciência, tecnologia e sociedade (CTS), além de saber destacar as concepções errôneas da ciência e a ética na qual está envolvida.

Hazen e Trefil (1995) colocam ainda a necessidade de conhecer e aprimorar os estudos para além dos conceitos científicos, destacando que a história e filosofia da ciência devem ser compreendidas como elos fundamentais para o entendimento dos avanços científicos, seus passos antecessores e os impactos de suas aplicações na sociedade a qual o indivíduo está inserido.

Assim dois pontos podem ser destacados, ambos voltados ao que Fourez (2005) denomina como habilidades que podem ser desenvolvidas através da alfabetização científica. A primeira delas, o desenvolvimento de autonomia, permitindo que os alunos possam avaliar seus conhecimentos e buscar alguma explicação para o que está sendo trabalhado ali. A segunda delas relaciona-se com o favorecimento dos diálogos em rodas de conversa comum na rotina da educação

infantil, que na execução da atividade em si, é favorecida tanto entre os alunos quanto com especialista, no caso o professor.

Ainda nesse sentido, Fourez (2005) destaca que as habilidades acima descritas, facilitam a classificação do sujeito como alfabetizado cientificamente quando o mesmo é capaz de *utilizar os conceitos científicos e de integrar valores, e ainda tomar decisões responsáveis no dia a dia* o que corresponde ao compreender que a ciência, como produto cultural, deve-se integrar e correlacionar no cotidiano, tornando-os cidadãos aptos a discutirem e ainda tomarem decisões no que se diz respeito às questões das esferas científicas e tecnológicas.

Deve-se também *compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade, e ainda compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede*, ou seja, reconhecer seu papel por trás do desenvolvimento científico, uma vez que é a sociedade que fomenta o progresso da ciência e tecnologia, e assim como os danos atingem toda uma sociedade os benefícios deveriam ser divulgados e compartilhados com mais facilidade, fazendo com que a alfabetização científica se torne algo natural.

Para que isto aconteça outra habilidade destacada por Fourez (2005) é a de *conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e ser capaz de aplicá-los*, possibilitando ao cidadão discorrer sobre a ciência e reconhecer todas as implicações que circundam uma teoria e suas aplicações. Segundo o próprio autor, a alfabetização científica é um conjunto de conhecimentos que nos auxiliam a nos reconhecer neste universo. (FOUREZ, 2005).

A sociedade ao inteirar-se sobre os conceitos científicos e tecnológicos devem ainda *apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam*, refletindo todos os desafios a qual concerne, conseguindo *fazer a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal* reconhecendo a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.

Fourez (2005) ressalta também que para um cidadão ser considerado alfabetizado cientificamente ele deve *compreender as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações*, desenvolvendo habilidades para o uso de um aparelho tecnológico, com um olhar histórico e humano por detrás dos

progressos, compreendendo assim, a importância social a qual corrobora para cada etapa. Nesta perspectiva, os indivíduos devem estimar as construções sociais, obtendo conhecimentos sobre as questões que envolvam a ciência, tecnologia e sociedade posicionando-se de forma crítica e reflexiva quando julgar-se necessário. Para isso o autor estabelece que o cidadão deva *possuir suficientes saberes e experiências para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico*.

Ainda no sentido de estabelecer habilidades para caracterizar a alfabetização científica, Fourez (2005) refere-se com proeza uma visão de mundo à qual toda uma sociedade deve *reconhecer o processo científico e tecnológico como uma construção humana, histórica e social*, correlacionando os fatos com o seu cotidiano, além de discernir os progressos científicos e tecnológicos dos saberes populares, sendo capaz de selecionar informações e com elas aprofundar os conhecimentos. Para esse fim, o autor denomina duas habilidades: *extrair da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante e conhecer as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões*;

Desta forma intensificando as proposições anteriores, a última habilidade versa em *compreender como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história*, novamente trazendo para debate a necessidade de estabelecer a ciência como um processo pertencente à cultura humana, realizada ao longo dos milênios, com a corroboração de milhares de cientistas, sendo esses não pertencentes à visão estereotipada que era e ainda é disseminada por alguns veículos de comunicação.

Na tentativa de agrupar as habilidades de alfabetização científica alguns pesquisadores como Miller (1983), Bybee (1995), Shamos (1995) descrevem o que chamam de Dimensões da Alfabetização Científica (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Dimensões para Alfabetização Científica.

Miller (1983)	Bybee (1995)	Shamos (1995)
Entendimento da Natureza da Ciência	Alfabetização Científica funcional.	Cultural.
Compartilhamento de termos chaves.	Alfabetização Científica Conceitual	Funcional.
Entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias.	Alfabetização Científica Multidimensional	Verdadeira

Fonte: autoras.

Nesta perspectiva, Bybee (1995) descreve três enfoques de alfabetização científica: funcional, conceitual ou processual e multidimensional. A Funcional refere-se à aquisição de vocabulário sobre ciências e tecnologia de forma contextualizada, assim “de acordo com a idade dos educandos, fase de desenvolvimento, e o nível de educação, os estudantes deveriam estar aptos a ler e escrever passagens que incluem vocabulário científico e tecnológico” (BYBEE, 1995, p. 29). A dimensão Conceitual ou procedimental é quando o cidadão desenvolve a compreensão de conceitos, métodos, procedimentos das ciências. E o enfoque Multidimensional descrita envolve a relação entre a perspectiva funcional e conceitual, ou seja, “quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimentos, além de aplicá-los na solução de problemas do dia-a-dia.” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 50).

De acordo com Miller (1983) o processo de compreensão do conceito de Alfabetização Científica esta centralizado no domínio da linguagem e escrita científica para que o cidadão possa participar dinamicamente de comunicações científicas na sociedade. Segundo o autor, é necessária uma ampliação acerca de uma compreensão sobre a ciência e tecnologia que auxilie o indivíduo em seu direito à cidadania, pois é por ele consumidor que os progressos são fomentados. O autor reconhece ainda que para a alfabetização científica de fato ocorrer implica-se na aquisição de um vocabulário básico de termos específicos, além de um entendimento sobre os processos e métodos da atividade científica.

Shamos (1995) apresentam as três dimensões para a Alfabetização Científica em sequências diferenciadas daquelas descritas acima, quando para o autor se tem em primeiro a capacidade de compreender a história e filosofia da

Ciência, designando de dimensão cultural para Alfabetização Científica, em seu âmbito está a cultura científica e suas especificidades. Em seguida se encontra a dimensão funcional, que compreende a apropriação dos conceitos científicos e sua utilização de maneira adequada para comunicar-se com a sociedade. Concluindo os eixos estruturantes, Shamos (1995) preocupa-se com o entendimento dos sujeitos sobre os impactos das ciências e suas tecnologias, descrito como dimensão verdadeira.

Percebe-se, portanto que a alfabetização científica discutida ao redor do mundo é objeto de pesquisas por diferentes autores, tanto em âmbito nacional quanto internacional. Nesse sentido, em revisão bibliográfica sobre o tema, Sasseron e Carvalho (2011) listaram uma diversificada gama de habilidades necessárias para que os indivíduos fossem considerados “alfabetizados cientificamente”. Com a finalidade de realizar um agrupamento de tais habilidades, as autoras propuseram o que denominaram de eixos estruturantes da alfabetização científica.

O primeiro eixo estruturante está relacionado à **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**, apresentando a importância de que os conteúdos curriculares científicos devam possibilitar ao discente a compreensão de termos chaves de modo que esses se tornem aplicáveis no cotidiano.

A **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática** descreve o segundo eixo, designando a percepção da ciência como uma atividade humana em constante transformação. Dessa forma, no ambiente escolar, esse eixo torna-se fundamental nas discussões sobre a história e filosofia das ciências, facilitando o posicionamento de professores e alunos em futuras reflexões e discussões.

O terceiro eixo diz respeito ao **entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente** desvelando a importância do entendimento acerca das relações de produções científicas e suas aplicações, estando ciente de seus encadeamentos na sociedade.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011)

As propostas didáticas que surgirem respeitando esses três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo

a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo associados, a construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.76)

A introdução da ciência através do viés escolar possibilita exteriorizar aspectos inerentes desta esfera, antes restrito a um coletivo intelectual, para toda uma comunidade, empregando a ciência como um aspecto social, permitindo assim, que os cidadãos se tornem participantes ativos na sociedade.

A divulgação científica como discutida no capítulo anterior, vem sendo produzida em escala crescente, concomitante com suas características inerentes, com seus objetivos de incluir diferentes públicos, sua produção através de diversos meios e ainda, com a contribuição de profissionais de áreas distintas. Nessa perspectiva, existe atualmente o amparo da DC como meio de contribuição na divulgação da ciência para toda uma sociedade, tida antes como leiga e despreparada a lidar com tais questões, e que hoje necessita dos conhecimentos científicos como meio de sobrevivência, interligando assim, a divulgação científica com a alfabetização científica. Segundo as autoras, Magalhães, Silva e Gonçalves (2012):

[...] a alfabetização científica não objetiva o treinamento de futuros cientistas, ainda que para isso possa contribuir. Mas que os assuntos científicos sejam cuidadosamente apresentados e discutidos, de forma que seus significados sejam compreendidos e aplicados para o entendimento do mundo. (MAGALHÃES; SILVA; GONÇALVES, 2012, p.10)

Com base neste contexto, a alfabetização científica em seu âmago, se inclui na vida de crianças, jovens e adultos, em todas as etapas da vivência e convívio, sendo este dentro ou fora do ambiente escolar. Destacamos assim, a promoção da AC, para além dos espaços formais de ensino, como os espaços de ensino não formal garantindo um acesso diversificado, segundo Marques e Marandino (2018, p.15), “dentro das especificidades que os caracterizam e os diferenciam da instituição escolar”.

Assim, considerando a importância da AC no contexto da DC, as sequências didáticas produzidas por estudantes de pós-graduação, pautadas no uso de TDC, foram analisadas com base nos conceitos e características da alfabetização Científica.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 Coleta de dados da pesquisa

O *corpus* de análise para realização desta pesquisa foram elementos textuais presentes em sequências didáticas produzidas por estudantes de pós-graduação no contexto das atividades desenvolvidas na disciplina semestral de Divulgação Científica, nos anos de 2015 e 2016. Essa disciplina é de caráter optativo, ofertada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais.

O programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá visa auxiliar no desenvolvimento de trabalhos investigativos na esfera da educação em ciências e matemática abrangendo uma gama de temáticas e disciplinas. O público alvo do programa excede aos docentes da grande área da ciência, podendo contemplar professores das demais esferas, assim como profissionais de outras formações.

Conforme Plano de Ensino da disciplina (Anexo 1), nela são abordados aspectos relacionados à divulgação científica, ampliando temáticas como: origens históricas, conceitos e termos associados à divulgação científica, o discurso, a educação em centros e museus de ciência e ainda, o estado da arte das pesquisas sobre divulgação científica. Além da abordagem de tais assuntos, discutem-se as possíveis relações entre a divulgação científica e o ensino formal de ciências.

Uma das atividades realizadas na disciplina foi a elaboração de sequências didáticas envolvendo textos de divulgação científica da revista *Minas Faz Ciência*. Selecionamos para esta pesquisa as sequências didáticas produzidas pelos pós-graduandos das turmas de 2015 e 2016, resultando em oito e nove sequências didáticas respectivamente.

As produções das sequências didáticas seguiram como referência as orientações cedidas pelo docente da turma (Anexo 2), as quais requeriam os seguintes itens: Dados do texto; Resumo do texto; Justificativa para escolha do texto; Atividade didática (tema da atividade; público-alvo; objetivos didáticos; etapas da atividade; recursos didáticos; avaliação); e Análise das relações entre o TDC e a atividade didática proposta.

No quadro 4.1 listamos as sequências didáticas utilizadas nesta pesquisa (enumeradas de 1 a 17), o tema proposto pelo aluno e o título do TDC escolhido para elaboração da proposta.

Quadro 4.1 – Temas das SD analisadas e os respectivos títulos dos TDC selecionados.

Sequência didática	Tema da SD	TDC da revista <i>Minas faz Ciência</i> adotado
SD 1	Gênero expositivo – texto de divulgação científica	Jararaca sim, com muito orgulho!
SD 2	A importância da educação	Em busca do peixe maior; Catador: homem, analfabeto, mais de 40 anos
SD 3	Consumir ou não consumir adoçantes, eis a questão	Ora doce, ora amargo
SD 4	Radiações	Sentinelas do clima
SD 5	Interdisciplinaridade: um tema de Educação ambiental – reciclagem, no contexto da aula de matemática	Rumo a uma cidade lixo zero
SD 6	Considerações sobre os dois tipos de partos: Normal e cesárea	A vida agradece
SD 7	A influência do aquecimento global na nossa vida.	Aquecimento global
SD 8	Evidências da evolução biológica	A incrível aventura do crocodilo pré-histórico
SD 9	O que os cientistas fazem?	O que eles fazem mesmo?; (Com) paixão transdisciplinar
SD 10	Lixo e seus materiais recicláveis	Nada se perde mesmo!
SD 11	O que os megaeventos nos ensinam a respeito das investigações científicas?	Hérculeos Efeitos
SD 12	Saúde	Parar não é preciso
SD 13	Animais invertebrados- Insetos	Vamos brincar de ciência?
SD 14	Astronomia e diversidade	Religiões: você respeita o Deus do outro?
SD 15	Aula sobre conceitos iniciais de Ecologia	Fauna em apuros: mapeamento de anfíbios e répteis aponta ameaça por que passam áreas da serra do Espinhaço
SD 16	Combate ao <i>Aedes Aegypti</i>	<i>Aedes aegypti</i> herói?
SD 17	Metais pesados e a saúde humana	Bonitinhas, mas ordinárias

Fonte: autoras

4.2 Análise dos dados

Buscamos inicialmente investigar as características presentes nessas propostas com o intuito de analisar de que forma alunos de pós-graduação da área de Educação em Ciências, selecionam e planejam a utilização de texto de divulgação científica da revista *Minas faz Ciência* em sala de aula.

As análises das sequências didáticas serão amparadas pela análise textual discursiva descrita em MORAES, 2003; MORAES e GALIAZZI, 2006, como:

processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do *corpus*, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (MORAES, 2003, p.192).

Para tal, realizamos uma leitura detalhada dos seguintes itens da sequência didática: resumo do TDC, justificativa, objetivos didáticos, o público alvo ao qual foi destinada proposta, as etapas para a realização da proposta, e ainda as reflexões apresentadas pelos alunos de pós-graduação sobre a relação do TDC escolhido com a proposta elaborada. Esta leitura minuciosa representou a primeira etapa da Análise textual discursiva, a *unitarização*, descrita por Moraes e Galiazzi (2006), segundo as autoras os dados são “recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador (p. 132)”. Nesse sentido, buscamos identificar trechos das SD que apresentavam informações significativas em relação aos objetivos específicos traçados nesta pesquisa.

A segunda etapa deste tipo de análise centrou-se na *categorização*, a qual representa um “processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes” (MORAES, 2003, p. 197). Nesse processo foram inicialmente agrupados em categorias emergentes aspectos relacionados à escolha dos TDC pelos pós-graduandos e características das SD, como: áreas e temáticas abordadas nas SD propostas; os critérios adotados para seleção dos TDC; os objetivos didáticos das SD; e as estratégias didáticas propostas.

Para a caracterização das SD quanto aos aspectos da AC que possam ser desenvolvidos a partir dela, foi também realizada a categorização *a priori* com base nos eixos estruturantes da alfabetização científica descritos por Sasseron e Carvalho (2011) lançando o olhar para unidades de análises presentes em diversas

partes das SD (justificativas para a escolha do TDC, o tema da SD, os objetivos didáticos, a descrição das estratégias a serem aplicadas e argumentos sobre relação entre o texto de divulgação científica e a proposta didática).

A terceira e última etapa do processo de análise textual discursiva é a construção de novos metatextos pelo pesquisador as quais o mesmo descreverá considerações sobre as categorias utilizadas. Os metatextos segundo Moraes (2003):

[...] são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência do pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos (p. 202).

Em nossos resultados, procuramos discutir, numa estreita relação entre os resultados obtidos e a literatura, como se dá o processo de seleção TDC e elaboração de uma SD com base em tais materiais de SD por parte dos estudantes de pós-graduação, e como os eixos estruturantes da alfabetização científica e as habilidades de alfabetização científica se apresentavam nas sequências didáticas, construindo assim novos metatextos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 A escolha do TDC e a elaboração das SD

5.1.1 Áreas e temáticas abordadas nas SD propostas

Baseados na intenção de buscar novas práticas, o campo das pesquisas na área de Educação em Ciência destaca-se em apresentar uma vasta quantidade de trabalhos que descrevem o uso de TDC no ensino de ciência como um instrumento de aproximação entre a sociedade e os conteúdos que estão sendo produzidos nas esferas da ciência e da tecnologia. Deste modo, os materiais de DC, quando aliados ao currículo escolar representam um potencial didático para a abordagem de temas científicos, promovendo a inserção de temáticas de interesse e importância aos estudantes contextualizando com a realidade a qual estão inseridos.

Buscando aprofundar estudos sobre o uso do TDC em sala de aula, o presente trabalho se propõe a apresentar como alunos de pós-graduação direcionaram o uso dos textos de divulgação científica no contexto escolar. Ressaltamos aqui, que os autores das sequências didáticas não buscam substituir o material didático pelos TDC e sim, um método de apresentar novas práticas para a apresentação dos conteúdos curriculares correlacionados às esferas científicas.

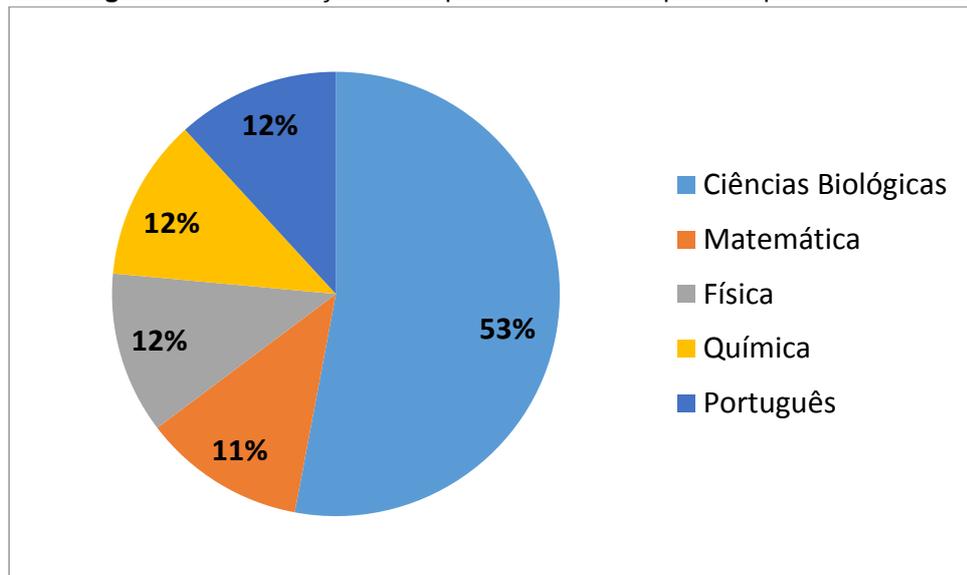
Nossos resultados evidenciaram que as sequências didáticas (SD) produzidas pelos estudantes em Educação em Ciências envolveram temáticas variadas dentro das áreas ciências, o que é coerente com o perfil do público principal que um programa dessa natureza contempla: professores de Química, Física, Biologia, Matemáticas e áreas afins (Figura 5.1).

As SD analisadas podem ser agrupadas nas seguintes áreas principais:

- a) Nove SD (52,9%) com temas relacionados às Ciências Biológicas, destacando-se nelas conteúdos curriculares como: anatomia, ecologia, evolução, fisiologia, zoologia e geriatria.
- b) Duas SD (11,8%) com temáticas da área de Física, envolvendo conceitos de astronomia e radiação.
- c) Duas SD (11,8%) com tema da área de Matemática abordando conceitos sobre estatística.

- d) Duas SD (11,8%) relacionadas à Química, com questões acerca de metais pesados e história e filosofia da ciência.
- e) Duas SD (11,8%) relativas à área Português, as quais envolveram a interpretação e a compreensão da função social dos textos de divulgação científica.

Figura 5.1- Distribuição de sequências didáticas por disciplinas.



(FONTE: autores)

As análises realizadas nas sequências didáticas revelam, portanto, que aproximadamente 53% do material estão voltados ao ensino de ciências biológicas, com temáticas atuais relacionadas às preocupações da sociedade, como por exemplo, saúde e o meio ambiente.

Estes dados são consonantes com os encontrados pelos autores Batistele, Diniz e Oliveira (2018). No trabalho, tipo estado da arte, produzido pelos autores citados, foi realizado um levantamento de produções publicadas em edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e em revistas especializadas da área de Educação em Ciências, que mencionam o uso de TDC em atividades aplicadas no contexto escolar, identificando assim uma frequência relevante produções voltadas para as disciplinas de física e biologia. Ao analisarmos o trabalho desses autores verificamos que 47,6% das produções são voltadas para a área de ciências (EF), em seguida de 38,1% da área de física (EM), para posteriormente apresentar 23,8% na área de biologia.

Ao lançarmos o olhar sobre a categorização realizada por Batistele, Diniz e Oliveira (2018), reconhecemos que as temáticas que compreendem a esfera de Ciências Biológicas se sobressaem sobre as demais, assim como neste trabalho. Em relação às temáticas representadas nas sequências didáticas analisadas e as levantadas pelos autores, se destacam temas atuais relevantes como: Ecologia, Educação Ambiental, Educação Sexual, Genética, Evolução, Saúde e Zoologia.

As temáticas da disciplina Física encontradas no presente estudo também se assemelham com aquelas destacadas pelo trabalho dos autores acima citados, destacando conteúdos como: Astronomia, Ondas, Ressonância Magnética e Termodinâmica. É importante ressaltar que a disciplina de português é retratada com trabalhos voltados ao letramento, leitura e produção escrita e literatura. Neste trabalho observamos uma conformidade entre as disciplinas de Física, Matemática, Química e Português, todas estas com duas sequências didáticas destinadas a serem inseridas no contexto escolar.

No campo das pesquisas na área da Educação em Ciência encontramos uma vasta quantidade de trabalhos que descrevem o uso de TDC no ensino de ciência como um instrumento de aproximação entre a sociedade e os trabalhos que estão sendo produzidos nas esferas da ciência e da tecnologia. Desse modo, os materiais de divulgação científica, quando aliados ao conteúdo pedagógico, representam um potencial didático para a abordagem de temas científicos de interesse dos alunos.

Nesse sentido, a presença de textos de divulgação científica em materiais pedagógicos vem ganhando espaço à medida que os autores e editoras buscam diversificar o modo como os conteúdos e temáticas são apresentados, empregando recursos como ilustrações, boxes informativos etc., sendo esses diferenciados daqueles que usualmente estamos acostumados. Os TDC podem assim levar para a sala de aula temáticas pertinentes a realidade do aluno, como muitas que estão propostas em documentos curriculares oficiais. A Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), por exemplo, preconiza que os alunos devam saber:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem

impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. (BRASIL, 2018, p. 540)

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018, p.542)

Os novos paradigmas enfrentados pela vida moderna em decorrência da inserção da ciência e tecnologia na sociedade, nos fez repensar o modo como questionamos e lidamos com diversas questões, sejam estas do âmbito político, social, cultural e/ou educacional, necessitando de novas perspectivas e ações. Neste sentido, observamos um movimento de modificação no modo como temáticas atuais e relevantes estão sendo inseridas no espaço formal.

Como apontado pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), o ensino atual transcende a apresentação somente de conceitos, a fragmentação de conteúdo, as memorizações, as avaliações quantitativas. Atualmente faz-se necessário a abordagem de temáticas que considerem e relevem o contexto da comunidade escolar, oportunizando a esses indivíduos a inserção de questionamentos, do discurso científico, do uso da tecnologia, refletindo mudanças que correspondem a esses novos paradigmas educacionais.

Desta forma, a inserção do uso de textos de divulgação científica como recurso didático é um elo para a alfabetização científica, abordando temáticas que excedam o conteúdo e retratem questões norteadoras, estimulando os estudantes a construírem o próprio conhecimento, a se tornarem motivados, a serem responsáveis pelos atos e atitudes, a relacionarem os conteúdos com a realidade, possibilitando a participação destes como cidadãos.

Sobre esta perspectiva, observamos que as sequências didáticas analisadas apresentam uma preocupação em retratar conteúdos estereotipados como de difícil compreensão, retratados como “tabus”, com memorizações de fórmulas, além de retratar problemas sociais, como é o caso da Genética, da Educação Sexual, Educação Ambiental, Evolução, Termodinâmica, Ondas, etc., demonstrando e priorizando a importância de se estabelecer novas práticas de ensino, correlacionando conteúdo curricular com a realidade.

Cabe ainda mencionar que duas SD eram relacionadas à área de linguagens, destinada à disciplina de Português. Esse dado deve-se ao fato que o Programa de

Pós-graduação no qual os sujeitos da pesquisa faziam parte recebe também profissionais de outros campos do conhecimento e não somente da área de ciências da natureza e matemática. Essas duas SD foram produzidas por professores que atuam na disciplina Português.

Os textos utilizados como suporte metodológico nas sequências didáticas foram retirados da revista *Minas faz Ciência*, a qual dispõe de um projeto editorial que visa democratizar o conhecimento científico, ressaltando as pesquisas desenvolvidas no estado de Minas Gerais, fazendo uso de uma linguagem acessível na tentativa de disseminar o conteúdo científico para um grande público. Silva (2016) realizou uma pesquisa com as revistas *Pesquisa FAPESP* e *Minas faz Ciência*, classificando as reportagens de acordo com as áreas do conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq). Os resultados evidenciaram a priorização da revista *Minas faz Ciência* em reportagens das áreas de Ciências Humanas, Ciências Sociais aplicadas e Engenharias. Portanto, apesar dos TDC da revista não abordarem de forma mais abrangente temas relativos às ciências da natureza e matemática, os professores conseguiram selecionar alguns textos e fazer uma boa articulação com a área ao elaborarem as SD.

No trabalho realizado por Mota, Gontijo e Oliveira (2017) as autoras investigaram os textos de divulgação científica da revista *Pesquisa FAPESP* como potencialidades para discutir a sociologia da ciência no ambiente escolar, com o intuito de trabalhar com os estudantes temas da esfera científica correlacionando com o conteúdo curricular, promovendo hábitos de leitura, além de abordar aspectos da natureza da ciência. Para tal, as autoras utilizaram como recurso a leitura dos TDC para a produção de histórias em quadrinhos. Nesse sentido, evidencia-se que o uso de textos de divulgação científica em sala de aula adequa-se em diversas experiências e propostas didáticas.

É importante também mencionar que o uso desses TDC como material pedagógico implica uma transposição didática, com significações próprias, de um contexto já existente do cotidiano, abordando novos contextos (MARTINS; VEEL, 1998). Para tanto, necessita-se como foi discutido anteriormente, da ação do professor como mediador do processo de transposição didática, facilitando o entendimento dos alunos e um progresso de aprendizagem.

5.1.2 Os critérios adotados para escolha dos TDC

Após o levantamento inicial a respeito das temáticas envolvendo as SD, analisamos os critérios utilizados pelos pós-graduandos na escolha dos TDC para seu uso em sala de aula. Com base nos critérios mais citados nas SD, foram elaboradas as seguintes categorias⁴ emergentes: a abordagem de temas contextualizados; relação entre o conteúdo científico e o currículo escolar; presença de aspectos da natureza da ciência; e aspectos da linguagem do TDC (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 - Critérios adotados para escolha dos TDC usados na elaboração das SD.

Critérios	Sequência didática	Frequência (%)
Abordagem de temas contextualizados	SD3, SD4, SD5, SD6, SD7, SD8, SD10, SD11, SD12, SD16, SD17	64,7%
Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar	SD1, SD2, SD4, SD8, SD13, SD14, SD15	41,2%
Presença de aspectos da natureza da ciência	SD9, SD14, SD15, SD17	23,5%
Aspectos da linguagem do TDC	SD1	5,9%

Fonte: autoras

Nos critérios adotados para a escolha dos textos de divulgação científica, observa-se que algumas sequências didáticas (SD 4, SD 8, SD 14 e SD 17) estão inseridas em mais de uma categoria, evidenciando que uma das vantagens ao utilizar os TDC como recurso didático é a possibilidade de estabelecer diversos parâmetros para abordagem deste texto em sala de aula, cabendo ao professor priorizar as relevâncias para a disciplina e o conteúdo. Neste sentido, destacamos alguns trechos retirados das SD que foram classificadas em mais de uma categoria:

Me parece um temática de aula pertinente, pois está relacionada à um tema transversal como a saúde e pode ser facilmente tratada dentro de uma aula de física sobre radiações [...] (SD 4)

O ensino de Evolução nas escolas é considerado um tema polêmico, principalmente por ser crucial para a explicação da origem da vida. Todavia, este tema é considerado um eixo articulador de conteúdos biológicos, tornando-se componente fundamental dos currículos de Biologia do Ensino Médio. (SD 8)

⁴ Ressaltamos que a SD pode ser classificada em mais de uma categoria.

O texto foi escolhido para servir como pano de fundo para se discutir as diferentes formas de pensar e agir e em como no decorrer da história, o fazer ciência e o pensar diferente trouxeram mudanças para a construção do conhecimento científico. [...] esta proposta tem como finalidade trabalhar conceitos de Astronomia inseridos no currículo do 1º ano do Ensino Médio. (SD 14)

O texto foi escolhido, pois apresenta uma pesquisa que fala sobre os riscos à saúde que podem ser causados pelos metais pesados presentes nas bijuterias, que são muito utilizadas pelos jovens devido ao baixo custo e variedade no mercado. [...] este texto serve de alerta para esses alunos quanto à origem desses produtos, além de apresentar os impactos de uma pesquisa científica na sociedade. (SD 17).

Em nossas análises verificamos que muitos dos sujeitos consideram importante a abordagem de temas contextualizados, que é aspecto característico dos TDC. Esse critério contabiliza um total de aproximadamente 65% das SD. Esses dados sugerem uma grande preocupação por parte dos pós-graduandos em viabilizar uma formação ampla que favoreça aos estudantes o enfrentamento da realidade na qual estão inseridos. Dessa forma, o uso do TDC em sala de aula pode possibilitar este tipo de ação, uma vez que apresenta os progressos científicos e suas aplicações, correlacionando-os com o cotidiano no qual os alunos estão inseridos. Sob essa perspectiva, um dos pós-graduandos ressalta, por exemplo, a importância de o texto possuir um tema próximo da realidade do aluno:

*Escolhi esse texto porque apresenta dados sobre o combate ao mosquito *Aedes aegypti* [...]. Trata-se de um tema atual e que faz parte da dia a dia dos brasileiros. [...] É um assunto de grande interesse da população e qualquer novidade científica a respeito é motivo de curiosidade dos alunos. (SD 16)*

A estruturação de um ensino de ciências baseado em contextualização dos conhecimentos oportuniza a compreensão de fatos e problemas relativos à ciência. Para que os estudantes ampliem as suas capacidades argumentativas, tomadas de decisão e desenvolvam o pensamento crítico e reflexivo, deve haver um aprofundamento de temáticas contextualizadas no currículo escolar, a fim de superar a fragmentação de conteúdos muitas vezes presente nos materiais didáticos. Dessa forma, a possibilidade de introduzir a ciência com base em discussões sociais alicerçadas em materiais de divulgação científica na sala de aula pode oportunizar aos alunos novas situações de aprendizagem.

Nos dias atuais vivenciamos um período de divulgação de temáticas nos meios midiáticos que condizem com os avanços obtidos pela ciência, tecnologia e saúde, expondo os cidadãos a diversas informações que na maioria das vezes incitam esses indivíduos a realizarem ações inconsequentes. Por esta razão, o autor da SD 3, cuja temática foi “Consumir ou não adoçantes: eis a questão”, justifica que:

a escolha do artigo decorre do fato de que vivencia-se, na atualidade, uma preocupação em atender os padrões de beleza estipulados para o corpo, de maneira que, o uso de substâncias light e diet têm sido amplamente utilizadas equivocadamente e segundo senso comum de que poderiam emagrecer sem o auxílio de atividade física. (SD3)

Nesse sentido, percebe-se novamente a escolha por TDC que possam trazer para a sala de aula temáticas atuais como forma de contextualizar o conhecimento científico.

A escolha de TDC com temáticas contextualizadas também possivelmente advêm da preocupação em possibilitar aos alunos novos olhares sobre questões importantes de seu cotidiano, favorecendo novos modos de pensar e agir, e também possibilitando mudanças em suas práticas na sociedade, como notamos nas justificativas apresentadas pelos pós-graduandos transcritas a seguir:

Da necessidade de promover discussões de temas recorrentes às questões ambientais, fez-se a escolha desse texto, que tem como finalidade discutir, no âmbito escolar, a importância da reutilização ou reciclagem do lixo produzido na sociedade do hiperconsumo. (SD 5).

O texto foi escolhido, pois apresenta uma pesquisa que fala sobre os riscos à saúde que podem ser causados pelos metais pesados presentes nas bijuterias, que são muito utilizadas pelos jovens devido ao baixo custo e variedade no mercado. Com isso, esse texto serve de alerta para esses alunos quanto à origem desses produtos, além de apresentar os impactos de uma pesquisa científica de forma direta na sociedade, com a formulação de uma nova portaria do Inmetro que passa a controlar esses materiais. (SD 17).

Segundo Auler e Delizoicov (2001), a democratização do conhecimento tornou-se primordial para que facilite aos indivíduos uma melhor compreensão do mundo que os cerca, tornarem-se consciente em relação às escolhas que devem ser realizadas e ainda serem responsáveis quando forem intervir no meio em que vivem.

Outro aspecto que foi levado em conta pelos pós-graduandos na seleção dos TDC para elaboração de suas SD foi o fato de tais materiais possibilitarem a relação entre o conteúdo científico abordado no TDC e o currículo escolar – essa justificativa esteve presentes em 41,2% das SD.

Diante do novo perfil de estudantes e do avanço e expansão da tecnologia, o oferecimento de um ensino básico alicerçado em memorizações e fragmentação de conteúdo já não contempla as necessidades do sistema educacional atual. Desse modo, a importância de inserir no contexto escolar materiais que estimulem os jovens a se interessarem pelos conteúdos curriculares. Nesse sentido, notamos nas justificativas presentes nas SD uma necessidade de complementação e, ao mesmo tempo, uma ampliação das temáticas já inseridas nos conteúdos curriculares.

Alguns conteúdos de ciência são considerados como de difícil compreensão por grande parte dos alunos. No entanto, os alunos devem se sentir estimulados a estudá-lo, pois importantes avanços científicos e tecnológicos são decorrentes do conhecimento da área de ciência. Nesse sentido, a escolha do TDC para SD8 foi justificada pelo fato do material abordar

um assunto que os alunos do Ensino Médio apresentam muita dificuldade. O ensino de evolução nas escolas é considerado um tema polêmico, principalmente por ser crucial para explicação da origem vida. [...] Este tema é considerado um eixo articulador de conteúdos biológicos, tornando-se um componente fundamental dos currículos de Biologia do Ensino Médio. (SD8).

Nessa perspectiva, os conteúdos curriculares tradicionais trabalhados em sala de aula comunicam-se, por intermédio dos docentes, com informações sobre avanços da ciência, tecnologia e sociedade inseridas nos meios de divulgação científica, de forma que os TDC são percebidos como um caminho para ampliar os conhecimentos abordados em sala de aula. Ou seja, busca-se uma articulação do material de divulgação científica com o currículo do sistema formal de ensino. Essa questão também foi observada em outras SD, conforme trechos transcritos a seguir:

Os textos foram escolhidos com o intuito de contribuir para o enriquecimento e complemento do conteúdo a ser trabalhado em sala. (SD 13)

O texto aborda conceitos importantes para iniciar o conteúdo de Ecologia e/ou Zoologia. (SD 15).

Em estudo realizado com professores que se habituavam ao uso dos textos de divulgação científica em sala de aula, Rocha (2010) destaca em seus resultados que o critério mais expressivo para os entrevistados na seleção dos TDC

é a de relacionar o material de DC com o conteúdo trabalhado em sala de aula, articulando com o currículo escolar.

Em consonância com as justificativas apresentadas pelos autores das SD, os materiais de divulgação científica, como é o caso dos TDC, estão sendo recomendados em pesquisas da área de educação em ciência como uma ferramenta didática complementar ao contexto formal de ensino (FERREIRA; QUEIROZ, 2012). Ainda segundo Rocha (2010)

os professores estão incorporando os textos de divulgação científica em suas práticas docentes, indo ao encontro não só das recomendações curriculares, mas também das necessidades e interesses dos alunos por informação científica (ROCHA, 2010, p.31).

Ao apresentar conteúdos científicos em sala de aula, seja através de livros didáticos ou de materiais de divulgação, a ciência deve ser compreendida como uma construção humana e que está ligada ao contexto histórico de uma sociedade. Nesse sentido, a abordagem de aspectos da história e filosofia da ciência em sala de aula pode favorecer uma compreensão do conhecimento científico com sentido humanístico, destacando esse processo como social, coletivo e histórico. Esses conteúdos geralmente não estão contemplados no currículo escolar e raramente são abordados nos materiais didáticos.

Com base nessa visão, alguns pós-graduandos justificaram a escolha do TDC pelo fato destes apresentarem características típicas do fazer científico e possibilitarem a compreensão da ciência como construção histórica, fazendo com que os alunos superem a concepção empirista da produção do conhecimento científico. Dessa forma, a presença de aspectos da natureza da ciência no TDC foi apontada como critério para sua escolha em 23,5% de tais propostas didáticas.

Assim, ao discorrer sobre a escolha dos TDC, o autor da SD9 ressaltou o fato de que estes “poderão favorecer o trabalho com a natureza da ciência”. Para ele,

os diferentes campos da ciência e os tipos de pesquisa desenvolvidos por profissionais da área são abordados ao passo em que concepções de estudantes e professores sobre a atividade científica são apresentadas. (SD 9)

As justificativas apontadas pelos pós-graduandos para a escolha dos TDC no sentido pelo fato de apresentarem conteúdos relacionados aos tópicos de história e filosófica da ciência demonstram uma preocupação quanto à concepção que é disseminada sobre a ciência em muitos contextos do cotidiano do aluno. Essa questão pode ser observada no transcrito abaixo:

Cada vez mais deve se procurar trabalhar com os conteúdos de ciência de forma contextualizada e mostrando que esta é uma construção humana. Muitas vezes a imagem estereotipada do cientista acaba por fazer com que os estudantes entendam que os conteúdos da ciência não apresentam relações com o seu cotidiano. (SD 9)

Conforme Barros (1998), é importante que a escola mostre caminhos e disponibilize instrumentos que incentivem os indivíduos a permanecerem interessados por assuntos relacionados à ciência, e que estes possam compreender seus processos de construção do conhecimento e suas implicações na sociedade. Nessa perspectiva, na SD17 destaca-se que o TDC possibilita

Conhecer os bastidores da pesquisa, alguns tipos de análise e os impactos causados na sociedade com os resultados obtidos. (SD 17)

Também sob essa perspectiva, em outra SD, ressalta-se que

O texto foi escolhido para servir como pano de fundo para se discutir as diferentes formas de pensar e agir e em como o decorrer da história, o fazer ciência e o pensar diferente trouxeram mudanças para a construção do conhecimento científico. (SD 14)

Por fim, nossas análises revelaram um fator menos citado para a seleção do material e seu uso em sala de aula: as características textuais particulares desse tipo de material, que dispõem de uma linguagem simplificada que facilita a compreensão dos alunos acerca do conhecimento científico que está sendo reportado. Nesse sentido, na SD 1 justifica-se que o

texto foi escolhido devido ser voltado ao público infantil, com uma linguagem simplificada [...]. Por ter um glossário com palavras a serem trabalhadas (SD1)

A utilização de materiais de divulgação científica em sala de aula, particularmente dos TDC que representam um gênero textual diferente daquele

presente nos livros didáticos, o que promove uma diversificação no processo de ensino. A linguagem característica dos TDC aproxima-se com a realidade à qual os estudantes estão inseridos, desse modo quando utilizados como meio de introdução a uma temática e/ou complemento ao conteúdo facilita a ascensão de um ensino de ciência apropriado aos tempos atuais. Ademais, observam-se nos TDC recursos textuais – como denominações, explicações, analogias, uso de boxes explicativos, glossário etc. – que visam tornar o texto mais atrativo e compreensível ao leitor (ZAMBONI, 2001). Tais características tornam o TDC um recurso com potencial didático para uso no contexto escolar.

É importante salientar que o discurso da divulgação científica não é uma tradução de conhecimentos científicos adaptados para um público não especialista. Segundo Zamboni (2001), o corre uma transposição de conhecimentos restritos que gera em um novo gênero do discurso com características exclusivas que se relacionam com uma nova atividade social. Segundo Albagli (1996), é no sentido de auxiliar os cidadãos a se apropriarem do conhecimento científico que o discurso da divulgação científica se compromete em fazer uma transposição de uma linguagem específica para uma linguagem destinada ao público não especialista.

Por fim, cabe destacar que o baixo percentual relativo ao critério de aspectos de linguagem do TDC como escolha também se deve a um conhecimento possivelmente escasso sobre as características desse gênero discursivo, bem como de diferentes gêneros – aspectos esses talvez pouco abordados nos cursos de formação inicial de professores.

Com base nas análises dos critérios adotados para escolhas dos textos de divulgação científica para as sequências didáticas, verificamos que os autores das SD, docentes em formação de um Programa de pós-graduação de Educação em Ciência, compreendem a divulgação científica como uma nova estratégia de trabalhar em sala de aula conteúdos relacionados ao progresso científico e tecnológico articulados ao conteúdo curricular. Além disso, através dos excertos retirados das SD, é perceptível a preocupação existente nos pós-graduandos em adotar o TDC como instrumento social, contextualizando os alunos à sua própria realidade e como uma tentativa de desmistificar a visão estereotipada e neutra da ciência.

5.1.3 Os objetivos didáticos citados nas SD

Com base em nossas análises, observamos que principais objetivos⁵ citados pelos pós-graduandos nas SD propostas (Tabela 5.2) foram: aprender conceitos científicos; compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade; conhecer aspectos da natureza da ciência; desenvolver habilidades de leitura; identificar características dos TDC.

Tabela 5.2 - Objetivos didáticos citados nas SD.

Objetivos didáticos	Sequência didática	Frequência (%)
Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade	SD3, SD4, SD5, SD6, SD7, SD10, SD14, SD16, SD17	52,9%
Aprender conceitos científicos	SD1, SD4, SD8, SD12, SD13, SD14, SD15, SD17	47,0%
Identificar características dos TDC	SD1, SD4, SD11, SD16, SD17	29,4%
Conhecer aspectos da natureza da ciência	SD8, SD9, SD11, SD15, SD17	29,4%
Desenvolver habilidades de leitura	SD1, SD2, SD4, SD17	23,5%

Fonte: autoras

Na análise das SD observamos que um dos objetivos mais citados pelos pós-graduandos foi compreender questões sobre ciências tecnologia e sociedade – categoria presente em 52,9% das propostas. Os exemplos a seguir expõem essa intencionalidade:

Levar os alunos do primeiro ano do Ensino Médio a compreenderem a necessidade de uma alimentação saudável; permitir que os alunos se questionem acerca da utilização ou não dos adoçantes. (SD 3)

A partir da utilização do tema transversal Saúde, buscar maneiras pedagógicas de conscientizar os alunos acerca dos perigos e benefícios da radiação. (SD 4)

⁵ Uma mesma SD pode apresentar mais que um objetivo didático.

Desenvolver uma corrida ecológica visando informar e conscientizar os alunos sobre a importância do gerenciamento adequado de resíduos, bem como alertá-los sobre os prejuízos acarretados por um tratamento inadequado dos mesmos. (SD 5)

Com a leitura do texto os alunos poderão entender o que é desenvolvimento sustentável e quais suas contribuições para a sociedade. (SD 7)

Percebe-se nesses trechos que a importância da tomada de decisão é colocada em destaque pelos pós-graduandos, aspecto esse central dentro das abordagens CTS de ensino.

Na perspectiva de ensino com base na abordagem das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) busca-se trazer para o contexto escolar a compreensão da natureza do conhecimento científico e seu impacto na sociedade. O ensino baseado em questões CTS se torna uma alternativa de estabelecer reflexões pelos estudantes em assuntos que se correlacionam diretamente com seu cotidiano e com o ambiente. Desse modo, visa-se um ensino de ciências que estimule uma abordagem crítica e contextualizada de temáticas que colaborem para a participação efetiva desses indivíduos em questões pertencentes às esferas científica e tecnológica. Nesse sentido, Cruz et al (2015) discorrem que:

estudos e programas CTS preocupam-se com um ensino que leve o aluno refletir sobre o que faz parte de seu cotidiano, do lugar onde vive e qual sua relação com o meio em que vive, de que forma pode interagir com uma visão de bem estar para si e para o meio em que está inserido (CRUZ et al, 2015).

A abordagem CTS também pode, em certa medida, ser observada no contexto da educação não formal. Conforme Zamboni (2001), o discurso da divulgação científica pode ser caracterizado pela superposição de traços de didaticidade, cientificidade e laicidade. O enfoque CTS de ensino insere-se nos traços referentes à laicidade, a qual compreende a presença nos TDC de discussões que se aproximam do cotidiano do leitor, levando-o a compreender as implicações da ciência na sociedade.

No levantamento bibliográfico realizado por Batistele, Diniz e Oliveira (2018) foram identificados os principais objetivos didáticos citados pelos autores nos trabalhos analisados que utilizam o TDC em contexto formal de aprendizagem, expondo que a maioria das atividades realizadas foi com o intuito de “favorecer a

aprendizagem de conceitos científicos” com uma expressividade de 57,1%, sendo que neste presente trabalho esta categorização se revela com 47%, posterior ao objetivo categorizado como “compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade” representando 52,9% das SD. Entretanto, embora algumas categorias se diferenciem, observam-se grandes semelhanças nos resultados encontrados quanto aos objetivos didáticos com o uso de TDC de ambos os trabalhos, destacando que a minoria dos objetos de estudo analisados se categoriza de modo geral em compreender aspectos da natureza da ciência.

Outro objetivo didático destacado em várias SD foi aquele relacionado à aprendizagem de conceitos científicos, totalizando uma frequência de 47% das SD analisadas. Os alunos de pós-graduação destacaram a intenção de, por meio da proposta didática envolvendo o uso do TDC, introduzir determinados conteúdos científicos relacionados à temática abordada. Os excertos a seguir exemplificam objetivos dessa natureza:

Ensinar e elucidar conhecimentos físicos da área da radiação (SD 4)

Conhecer os hábitos e características de alguns animais que pertencem ao grupo dos insetos; identificar o nome científico de alguns animais; introduzir a questão dos nomes científicos utilizados pelos biólogos e outros cientistas que estudam zoologia. (SD 13)

Esses dados podem indicar que um dos principais usos dos TDC é a possibilidade de inserir em sala de aula a apresentação de novos conceitos científicos por meio de um recurso alternativo ou complementar ao livro didático. Ao serem direcionados ao público não especializado, os TDC abordam conceitos utilizados pela comunidade científica adotando uma linguagem que facilita o entendimento dos indivíduos sobre as temáticas que estão sendo reportadas. Dessa forma, trazem elementos de didaticidade, o que contribui para sua utilização no contexto escolar.

Essa perspectiva de uso dos TDC é compartilhada por outros professores. No sentido de investigar como os TDC contribuem no ensino de conceitos relacionados à área de ciências, Rocha (2012a) realizou uma pesquisa com cinco professores da área de ciências, levantando aspectos do uso dos textos de divulgação científica em sala de aula. Segundo o autor:

Os professores apontaram que a leitura de textos de divulgação científica é importante no sentido de contribuir para a formação do aluno, aumentando seu vocabulário e seus conhecimentos. (ROCHA, 2012a, p.132)

Diante do fato de que por intermédio da leitura podemos conhecer novas culturas, lugares, instigar a imaginação, fortalecer argumentos em discussões, e ainda, manter-se em contato direto com a norma culta e enriquecer o vocabulário, verificamos que para os alunos de pós-graduação, exercitar o hábito de leitura está entre os objetivos citados 23,5%. Desse modo, foi possível observar em algumas SD que o TDC foi adotado com o intuito de:

Manejar bem a linguagem oral; aplicar e observar os diferentes gêneros textuais; desenvolver a criatividade. (SD 1)

Exercitar a leitura de textos de divulgação científica [...]. (SD 4).

Ler e interpretar um texto de divulgação científica. (SD 17).

Na realidade escolar atual nota-se que o hábito de leitura está cada vez mais precário. Diariamente observam-se as dificuldades dos alunos em interpretar, correlacionar, utilizar novas palavras e articular segundo os padrões formais da língua. O ensino tradicional, com exceções, desde a educação infantil, trabalha a leitura com livros clássicos que em sua grande maioria não se adéquam à realidade dos alunos e possuem um corpo textual difícil de compreensão, o resultado dessa ação é um afastamento desses jovens da leitura. Zanon, Almeida e Queiroz (2007) ressaltam ainda que a leitura

deve ter uma importante função no trabalho intelectual desenvolvido na escola, intimamente vinculado ao contexto sócio-histórico mais amplo. Ou seja, não se trata apenas de ler para assimilar conteúdos que estariam contidos no texto. Na perspectiva em questão, a linguagem não é considerada transparente e o sujeito leitor constrói suas interpretações em condições de produção específicas e reportando-se à sua própria memória. (ZANON; ALMEIDA; QUEIROZ, 2007 p.57)

Também verificamos que, além da questão da leitura, em algumas SD objetivou-se ainda familiarizar os alunos com um novo tipo de gênero textual, possibilitando conhecer características típicas dos TDC. Nesse sentido, na SD4, por

exemplo, o autor ressalta a intencionalidade de “*habituat os alunos com a linguagem própria deste tipo de texto*”. Esse objetivo foi identificado em 23,5% das SD.

Os gêneros textuais auxiliam na comunicação entre os indivíduos, de acordo com seus diferentes estilos e temáticas. O seu uso em sala de aula pode propiciar para uma nova visão de leitura, de interpretação e de escrita, tornando o indivíduo participante do processo. O gênero da divulgação científica, seja esse um texto, uma revista, um jornal, instaura na sala de aula uma gama de possibilidades de discussões que contribuem para a compreensão de questões sociais, apresentação de conceitos científicos e aspectos da natureza científica, além de habituar os alunos às características peculiares deste gênero do discurso.

No sentido de apropriar-se do conhecimento científico vê-se a necessidade de que os cidadãos possam compreender aspectos da natureza da ciência e os bastidores do progresso científico, não somente o resultado final a qual lhes são apresentados. Com este foco, categorizamos como “conhecer aspectos da natureza da ciência”, as SD que apresentaram como objetivo didático tal descrição. Nossas análises revelaram que 29,4% das SD mostram que os autores se preocupam em utilizar os TDC como modo de abordar e discutir questões do âmbito da natureza da ciência, como demonstram os trechos a baixos:

Apresentar o trabalho dos cientistas; apresentar de que forma os conceitos científicos são construídos; expor os percursos dos cientistas para a construção dos modelos atômicos. (SD 9).

Conhecer como uma pesquisa de campo é desenvolvida; perceber o trabalho dos cientistas além do espaço do laboratório. (SD 15)

Conhecer alguns dos passos de uma pesquisa, seus objetivos, processos metodológicos de análise e resultados. (SD 17)

As potencialidades do uso dos TDC em sala de aula vêm se expandindo em pesquisas da área de educação em ciência, e alguns destes estudos evidenciam que tais materiais também podem proporcionar aos indivíduos novas visões sobre o processo de construção da ciência, evitando a formalização da visão estereotipada de ciência e do trabalho do cientista. No entanto, nossas análises evidenciaram que foram poucas as SD que abordavam como objetivo didático levar os indivíduos a conhecer aspectos da natureza da ciência por meio dos TDC.

Em geral, os dados evidenciaram que os pós-graduandos colocaram em destaque os objetivos didáticos que se alinham com algumas das vantagens da utilização dos TDC descritas por Rocha (2003):

Entre as vantagens advindas da utilização desta variedade de textos no contexto escolar destacam-se: o acesso à informação, a possibilidade de contextualização de conteúdos e a ampliação da discussão sobre questões atuais dentro da sala de aula. Vale ressaltar ainda, o desenvolvimento de habilidades de leitura, o domínio de conceitos, de formas de argumentação e a familiarização de certos termos científicos (ROCHA, 2003, p.50).

5.1.4 As estratégias didáticas propostas nas SD para o uso do TDC

Nas SD elaboradas pelos pós-graduandos, além do uso TDC, outras estratégias didáticas – envolvendo o uso de recursos como vídeos, livros didáticos, internet etc. – foram adotadas a fim de complementar a proposta e melhor atingir os objetivos almejados inicialmente. No entanto, para análise das estratégias didáticas propostas nas SD, lançamos o olhar especificamente para aquelas estratégias relacionadas ao uso do TDC, uma vez que este é o foco de estudo desta pesquisa. Na Tabela 5.3 apresentamos as principais estratégias didáticas⁶ relacionadas ao uso do TDC, adotadas pelos pós-graduandos nas SD propostas.

Tabela 5.3 - Estratégias didáticas propostas nas SD para o uso do TDC

Estratégias didáticas para o uso do TDC	Sequência didática	Frequência (%)
Leitura e discussão do TDC	SD1, SD2, SD3, SD4, SD5, SD6, SD7, SD8, SD9, SD10, SD11, SD12, SD13, SD14, SD15, SD16, SD17	100,0%
Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC	SD2, SD4, SD5, SD7, SD8, SD9, SD11, SD13, SD15, SD16, SD17	64,7%
Elaboração de materiais relacionados ao TDC	SD3, SD11, SD13, SD16	17,6%
Apresentações orais	SD7, SD 9, SD12	17,6%

⁶ Uma sequência didática pode contemplar mais que uma estratégia didática.

Fonte: autoras

Dentre as estratégias adotadas para uso do TDC aquela que, obviamente, foi citada em 100% das SD foi a leitura de tais matérias. Os procedimentos de leitura propostos foram diversificados, tais como leitura individual, a leitura em grupos, leitura coletiva mediada pelo professor etc. Os excertos a seguir demonstram essa pluralidade de procedimentos de leitura propostos nas SD:

Distribuir os textos para cada aluno, deixando-os ler atentamente. (SD 4)

Eu apresentaria aos alunos esse texto, daria um tempo para leitura individual e depois abriria para discussão de toda a sala. (SD 12)

Os alunos levarão o texto para casa e farão a leitura e estudo como tarefa. (SD 13)

Dividir os alunos em duplas para a leitura do TDC. (SD 17)

A leitura dos textos deve ser realizada de forma conjunta entre todos os alunos [...] (SD 9)

Alunos em grupo farão a leitura [...] (SD 7)

Leitura compartilhada: professor e alunos se colocam como responsáveis pelo texto. (SD 11)

Cabe destacar que embora a leitura tenha sido proposta como estratégia em todas as SD, em uma parte considerável delas não estava explícito como objetivo didático o desenvolvimento de habilidades leitura.

Rocha (2010) com o intuito de aprofundar as discussões sobre o uso do TDC em sala de aula desenvolveu um estudo sobre como os professores da área de ciências realizavam a seleção, a adaptação e o uso destes materiais no contexto escolar. Os resultados apresentados pelo autor estão em consonância com aqueles apresentados na tabela 5.3, onde segundo ele:

[...] observa-se que a maioria dos professores propõe atividades em grupo, onde cada grupo analisa uma reportagem sobre determinado assunto e, num segundo momento, abre-se a discussão com a turma, de maneira que as informações de cada grupo sejam socializadas e discutidas. [...] Outra estratégia é o trabalho com os textos através de debates [...]. Os professores propõem ainda, geralmente na conclusão destas atividades, a elaboração de murais

a serem expostos na sala de aula e em locais onde o restante da escola tenha acesso aos trabalhos. (ROCHA. M. B., 2010, p.31).

Neste trabalho, observou-se que os momentos de leitura foram ainda pensados de forma articulada com discussões sobre a temática ou conceitos abordados nos TDC. Em alguns casos, foram propostas discussões durante a leitura de partes de TDC e em outros, ao final dessa etapa. Nos excertos a seguir exemplificamos algumas estratégias dessa natureza descritas nas SD:

Será realizada uma leitura coletiva, que possibilita maior interatividade e após a leitura, a turma será levada a discutir aspectos presentes no texto, apontados pelos alunos e professor [...] (SD 8)

Leitura prévia do texto: explicar a importância de realizar a leitura prévia do texto [...]; Discussão orientada em sala de aula, tendo em vista os objetivos didáticos. (SD 15)

O uso dos textos de divulgação científica em sala de aula como um recurso de introdução de temáticas que raramente são abordadas nos materiais didáticos e/ou complemento aos conteúdos curriculares é substancial para incitar debates entre alunos e professores sobre questões pertencentes ao seu cotidiano, possibilitando que os mesmos desenvolvam habilidades de argumentação, apresentarem soluções para problemas, e tenham capacidade de refletir sobre interferência dos avanços científicos na comunidade ao qual estão inseridos.

Assim, os professores conseguem introduzir temas controversos e abordar tópicos de conceitos científicos, realizando as adaptações e mediações necessárias. Nesse sentido, é importante mencionar que o uso do TDC no contexto escolar frequentemente necessita de algum tipo de adaptação para que eles possam ser aplicados em atividades didáticas, pois, originalmente, não foram elaborados com tal propósito. Isso é possível na medida em que a divulgação científica está entre os gêneros discursivos que têm como “característica inerente uma maleabilidade que lhe confere a capacidade de adaptação e reformulação para atender novos propósitos e contextos” (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004, p. 98). Essa questão sobre o papel do professor como mediador no processo de leitura e discussão do TDC é destacada na SD 1:

Professor como mediador juntamente com a turma interpretam o texto. (SD 1)

Em várias SD foram observadas ainda que após a leitura e discussão do TDC, os pós-graduandos propuseram a aplicação de algum tipo de exercício ou questionário relativo ao conteúdo do texto. Esse tipo de estratégia esteve presente em 64,7% das SD e envolveram tarefas como:

questões respondidas em casa como tarefa. (SD13)

Cada dupla deverá responder as 5 questões dos outros colegas. (SD 17)

Aplicação de um questionário com poucas perguntas sobre os conhecimentos abordados no texto e nas discussões. (SD 4).

Percebe-se, portanto, que há diversas possibilidades de atividades envolvendo o uso de exercícios ou questionários que podem ser associadas ao uso do TDC em sala de aula para promover o desenvolvimento de várias habilidades e contemplar vários tipos de conteúdos relacionados à ciência.

Buscando novas possibilidades de avaliar seus alunos com base nos usos dos TDC, os pós-graduandos propuseram, em 17,6% das SD, que os alunos elaborassem outros materiais relacionados ao tema central do TDC, como por exemplo a produção de modelos, jornais para escola, cartazes, fichários etc:

[...] construção de modelos de carboidratos a partir de material de baixo custo e elaboração em conjunto de texto para o jornal da escola. (SD 3)

Instrumento I: ficha organizativa. (SD 11)

Posteriormente irão confeccionar os meios de divulgação definidos na aula anterior. (SD 16)

A escolha pela elaboração de materiais como método avaliativo auxilia o docente a estimular a criatividade dos estudantes, ao mesmo tempo que incentiva sua participação em sala de aula, resgatando valores até então esquecidos.

Os métodos avaliativos tradicionais centram-se no aspectos quantitativos dos dados, nos quais a contagem de aprendizagem ocorre através de “transmissão de conhecimento” e suas memorizações. Nesse processo, o indivíduo é tido como passivo em seu processo de aprendizagem, incapaz de produzir resultados com base nos conteúdos apresentados, colocando-o em segundo plano e enaltecendo a figura do professor como o “detentor do conhecimento”. Esse distanciamento entre

docente e aluno, pode ocasionar em um obstáculo no processo educativo, pois ao estimular um processo avaliativo coletivo e agradável, o método avaliativo escolhido pelo docente pode transformar o ambiente escolar em competição por números e não conhecimento.

Outro meio de avaliação citado pelos autores das SD foram as apresentações orais, totalizando apenas três SD (17,6%). Em grande maioria, a apresentação oral é destacada como seminário, uma metodologia que possibilita a exposição de novas ideias e estudo aprofundado sobre a temática a ser apresentada. Segundo Severino (2002):

O objetivo do seminário é levar todos os participantes a uma reflexão aprofundada de determinado problema, a partir de textos e em equipe. (SEVERINO, 2002, p.63).

Nesse sentido, o autor das SD 9 e 12 destacam que:

O processo de avaliação se dará durante toda a realização da atividade levando-se em consideração a participação dos alunos e a apresentação do seminário em grupos. (SD 9)

Cada equipe poderia realizar a apresentação da maneira como acharem melhor. Seja através de slides, teatro, dança, música, apresentação oral...criatividade!!!! (SD 12)

De um modo geral, verificamos que o uso TDC proposto nas SD envolve inicialmente sua introdução em sala de aula para uma leitura e discussão prévia sobre a temática, para então incorporá-lo ao conteúdo curricular, podendo abarcar nesse processo outras estratégias e recurso didáticos. Ao final, propõem ainda formas de compartimento ou sistematização do que é aprendido durante a SD, por meio de atividades, geralmente em grupo, que estimulem a comunicação e criatividade dos alunos, tornando o ensino de ciência atrativo e contextualizado.

O trabalho do tipo estado da arte realizado por Batistele, Diniz e Oliveira (2018) apresenta as estratégias didáticas utilizadas nas atividades pautadas no uso de TDC em sala de aula, utilizando categorizações semelhantes às utilizadas neste presente. Em concordância com os dados apresentados acima, a totalidade das atividades analisadas pelos autores estabelecem como estratégia a leitura dos textos, com o intuito de promover a progressão de hábitos de leitura. Ademais, a aplicação de questionários e a realização de debates se sobressaem também nas estratégias utilizadas pelos docentes.

Rocha (2010) também destaca algumas estratégias utilizadas pelos professores na inserção dos textos de divulgação científica em sala de aula. Os resultados apresentados pelo autor demonstram que em sua pluralidade os docentes sugerem que os trabalhos sejam realizados em grupos, a fim de facilitar as ampliações de discussões, viabilizando a exposição de ideias e concepções. Além do mais, os professores pesquisados também utilizam a elaboração de materiais como método de exposição da atividade executada, harmonizando com os resultados encontrados no presente trabalho.

A realização de debates no ambiente formal de ensino propicia aos estudantes discussões em diferentes perspectivas correlacionadas aos materiais científicos, oportunizando a formulação de argumentos e questionamentos, além de exercitarem o hábito de interpretação, leitura e comunicação. Segundo De Chiaro e Leitão (2005), o debate é:

“uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) com o objetivo último de promover mudanças nas representações dos participantes sobre o tema discutido” (DE CHIARO; LEITÃO, 2005, p. 350).

Após essa caracterização e discussão geral sobre a escolha dos TDC e elaboração das SD, passamos à segunda etapa de análise dos dados: a identificação de elementos da alfabetização científica nessas propostas didáticas.

5.2 A alfabetização científica nas SD

Nesta etapa da pesquisa buscou-se compreender como os aspectos da alfabetização científica foram articulados nas SD propostas pelos graduandos. Esse olhar é importante no sentido de investigar se as questões sobre alfabetização científica, amplamente defendidas na área de educação em ciências, foram incorporadas ao ensino formal por meio dos TDC.

Cabe destacar que a temática Alfabetização Científica não se constitui um objetivo de estudo detalhado no contexto da disciplina Divulgação Científica. Essa temática é abordada em outra disciplina do Programa, denominada Didática das Ciências. No entanto, esta disciplina não é obrigatória e, portanto, nem todos os alunos a cursaram durante o Mestrado.

Assim, para a investigação sobre as possíveis contribuições das atividades didáticas propostas nas SD voltadas à alfabetização científica dos educandos, lançamos o olhar para unidades de análise extraídas de diferentes partes das sequências didáticas: das justificativas que os alunos de pós-graduação apresentaram para a escolha do texto; dos objetivos didáticos propostos; da descrição dos procedimentos (estratégias) adotados em cada etapa da sequência didática; e da discussão apresentada pelo professor sobre as relações entre o texto escolhido e a atividade proposta. Essas unidades foram então agrupadas em três categorias definidas *a priori*, de acordo com os eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011), os quais são apresentados e discutidos a seguir: O resultado geral desta análise está apresentado na tabela 5.4 e será discutida a seguir.

Tabela 5.4 – Classificação das SD quanto aos eixos estruturantes da AC

Eixo estruturante da AC	Sequência didática	Frequência (%)
<i>Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais</i>	SD1, SD4, SD7, SD8, SD10, SD12, SD13, SD14, SD15, SD17	58,2%
<i>Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática</i>	SD3, SD8, SD9, SD11, SD14, SD15, SD17	41,2%
<i>Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente</i>	SD3, SD4, SD5, SD 6, SD 7, SD 8, SD 10, SD 12, SD 14, SD 16, SD 17	64,7%

Fonte: autoras

5.2.1 Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

Nas sequências didáticas propostas pelos alunos encontramos várias menções a aspectos relacionados à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Das dezessete SD analisadas no total, onze traziam alguma citação sobre a importância dessa questão dentro da proposta elaborada.

Portanto, cerca de 58% das SD produzidas indicam a preocupação dos pós-graduandos em discutir com os alunos conceitos chaves do conhecimento científico, possibilitando a esses cidadãos entendimento necessário para aplicação adequada desses conceitos em seu cotidiano, auxiliando-os nas resoluções de problemas que vierem a aparecer.

Verificamos, por exemplo, nas justificativas e posteriormente nos objetivos para a escolha do texto, algumas discussões sobre o fato do TDC apresentar determinados conceitos científicos, conforme observamos nos exemplos a seguir:

Saber de onde veio e por que é como é, por ser um texto motivador, ter um glossário com palavras a serem trabalhadas e conceitos sobre biodiversidade e a sua conservação. (SD 1).

Leitura e apresentação de conceitos; compreender os conceitos envolvidos. (SD 7)

Nos objetivos didáticos propostos para as sequências didáticas também observamos elementos relacionados a tal eixo da Alfabetização Científica, conforme transcrito a seguir:

Identificar o nome científico de alguns animais; introduzir a questão dos nomes científicos utilizados pelos biólogos e outros cientistas que estudam zoologia; assim como, identificar o nome científico dessa espécie de formiga. (SD 12)

Estabelecer contato com termos específicos da Ecologia a partir do texto de divulgação científica. (SD 14)

A inserção dos conteúdos científicos no âmbito escolar por meio de divulgação científica, com base em uma perspectiva social e investigativa, é importante aos alunos no processo de construção do conhecimento, ao passo que ocorre associação do que se aprende na escola com o cotidiano. Nesse sentido, Fourez (2005) propõe a Alfabetização Científica e Tecnológica como uma abordagem para o ensino de ciências, fazendo com que alguns conhecimentos científicos favoreçam a autonomia individual, sendo esse capaz de ler, interpretar e utilizar conceitos técnicos.

Nesta perspectiva analisando o resultado da porcentagem da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais com a análise dos objetivos apresentados pelos alunos de pós-graduação, percebemos que 72,7% das sequências didáticas, equivalente a oito SD para um total de onze, se apresentam nas mesmas categorizações. Contudo, três sequências

didáticas inseridas na categorização 5.2.2 não se apresentam na categoria de “aprender conceitos científicos” estabelecidos para os objetivos. Isto se faz presente, pois na descrição dos objetivos didáticos, as sequências SD5, SD7 e SD10 não descrevem explicitamente que buscam a apreensão de conceitos científicos, mas através da análise ao longo da proposta observamos a intencionalidade. Neste sentido, priorizamos a descrição dos objetivos explícitos, como podemos ver nos excertos abaixo:

Discutir a questão da coleta seletiva no ambiente escolar através de práticas pedagógicas, que apoiados no trabalho com dinâmicas e atividades lúdicas visam à reciclagem e preservação do meio ambiente. (SD5)

Apresentar um conhecimento científico de maneira que os alunos construam e desenvolva uma consciência crítica sobre o tema aquecimento global mediante os conceitos de especialista. Podendo posteriormente argumentar sobre o tema. (SD7)

Incentivar uma reflexão sobre a economia, reciclagem e tratamento dos materiais / tecnologias: de onde vem as coisas e para onde elas vão? Aproximando o aluno do Ensino Fundamental para o Ensino Médio promovendo o encadeamento de temas transversais e a promoção do Ensino de Química no ambiente de sala de aula e o seu cotidiano. (SD10)

Com base na categorização de justificativa em “relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar”, em sua totalidade as sequências didáticas classificadas condizem com aquelas inseridas na categoria de objetivos em “aprender conceitos científicos”, demonstrando fidedignidade e preocupação dos alunos de pós graduação em estabelecer objetivos para o uso dos textos de divulgação científica que condizem com as justificativas definidas anteriormente para que determinado texto fosse selecionado para seu uso em sala de aula.

Esses dados evidenciam que as propostas didáticas envolvendo o TDC têm amplo potencial no sentido de contemplar este eixo da alfabetização científica.

5.2.2 Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática

O segundo eixo estruturante da AC também foi observado em 41,2% das SD, nas quais puderam ser identificados excertos que colocam em destaque a produção do conhecimento científico como algo em contínua modificações e as características inerentes à ciência.

O pós-graduando ao preocupar-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática destaca a necessidade de modificações referentes ao modo como a ciência é retratada no currículo escolar. Essa questão presente nas propostas de SD pode proporcionar o entendimento da natureza social da ciência em sala de aula, facilitando discussões que poderão necessitar de reflexões e tomadas de decisão.

Fundamentado em nossas análises reconhecemos que seja nas justificativas, objetivos ou estratégias sugeridas por meio dos TDC, os pós-graduandos enfatizam a possibilidade da proposta de ensino apresentar aspectos que retratam a ciência com base em seus aspectos sociais e históricos, mostrando a ciência como processo humano. Como demonstram as observações colocadas em trechos das SD nas quais a justificativa para a escolha do TDC é exposta:

Muitas vezes a imagem estereotipada do cientista acaba por fazer com que os estudantes entendam que os conteúdos da ciência não apresentam relações com o seu cotidiano. (SD 9)

O texto foi escolhido para servir como pano de fundo para se discutir as diferentes formas de pensar e agir e em como no decorrer da história, o fazer ciência e o pensar diferente trouxeram mudanças para a construção do conhecimento científico. (SD 14)

[...] apresenta detalhes sobre uma pesquisa de campo, aspecto que possibilita discutir sobre uma atividade científica que dificilmente os alunos teriam a oportunidade de vivenciar. (SD 15)

Nos objetivos didáticos propostos para as sequências didáticas também observamos elementos relacionados à compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, conforme transcrito a seguir:

Conhecer alguns dos passos de uma pesquisa, seus objetivos, processos metodológicos de análise e resultados. (SD 17).

Desse modo, no sentido de auxiliar a desmistificação sobre a visão estereotipada da ciência e dos cientistas, o segundo eixo propõe valorizar a dimensão social e humana relacionada ao conhecimento científico, a fim de superar as concepções empiristas da ciência, além de favorecer a compreensão do processo de construção dos conhecimentos e, conseqüentemente, dos conceitos da ciência contemporânea.

Aos realizarmos uma comparação do eixo “Compreensão da natureza das ciências e dos fatos éticos e políticos que circundam sua prática” observamos que

oito sequências didáticas foram inseridas em tal categoria. Todavia, ao realizarmos uma comparação deste determinado eixo com a descrição das categorias correlacionadas aos objetivos de “conhecer aspectos da natureza da ciência” e de justificativa “presença de aspectos da natureza da ciência”, identificamos a ausência da SD3, inserida na categoria 5.2.2, nos demais agrupamentos.

Posto isto, observamos que o aluno de pós-graduação responsável pela produção da SD3 não explicitou nos objetivos e justificativas a finalidade de utilizar o texto como método de possibilitar ao indivíduo conhecer aspectos da natureza da ciência, e nem ao menos como justificativa para o uso do texto em sala de aula. No entanto a SD3 esta inserida em tal categorização, uma vez que o autor ao descrever as etapas da aula 4 nos possibilita inferir a intenção em trabalhar determinada categoria, conforme trecho a seguir:

Verificar que a utilização de adoçantes para emagrecer sem a associação com atividade física é uma prática de cunho de senso comum. Trata-se de conteúdo procedimental com o intuito de incentivar o aluno a realizar pesquisas, para, por exemplo, comprovar hipótese. (SD3)

Portanto, ainda que não colocado de forma explícita, em muitos casos o trabalho com os TDC possibilitam a abordagem deste eixo da alfabetização científica.

5.2.3 Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente

O terceiro eixo diz respeito à apresentação do conteúdo científico destacando as relações existentes entre ciência, tecnologia e meio-ambiente. Esse aspecto da AC foi observado em onze sequências didáticas.

O entendimento sobre tal eixo conota a importância de discutir em sala de aula as aplicações do progresso científico e suas consequências na sociedade e como resultado no meio ambiente. Segundo Sasseron e Carvalho (p. 76, 2011) esse eixo deve ser pautado no ambiente escolar quando se deseja “um futuro sustentável para a sociedade e o planeta”.

Nessa perspectiva, notamos que os autores das SD adotaram os TDC como meio de propiciar uma conscientização sobre o uso da ciência e tecnologia na

sociedade e seus efeitos sobre a mesma, como podemos verificar em algumas justificativas para a escolha do TDC, transcritos a seguir:

Da necessidade de promover discussões de temas recorrentes às questões ambientais, fez-se a escolha desse texto, que tem como finalidade discutir, no âmbito escolar, a importância da reutilização ou reciclagem do lixo produzido na sociedade do hiperconsumo. (SD 5)

[...] reflexão sobre a relação do homem com as tecnologias descartáveis e a lógica da obsolescência programada. (SD 10)

Nos objetivos didáticos propostos para as sequências didáticas observamos que alguns elementos estão associados ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, conforme transcrito a seguir:

Apresentar um conhecimento científico de maneira que os alunos construam e desenvolva uma consciência crítica sobre o tema aquecimento global mediante os conceitos de especialistas. Podendo posteriormente argumentar sobre o tema. (SD 7)

Busca-se assim um ensino de ciências que ao mesmo tempo em que apresente aos estudantes o conhecimento científico possibilite o desenvolvimento de argumentos críticos e reflexivos sobre temáticas que estão arraigadas na sociedade contemporânea.

Observamos que as SD categorizadas no eixo da alfabetização científica como “entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente”, em sua totalidade, apresentam argumentos na categorização dos objetivos e de justificativa para serem inseridas neste eixo.

Ressaltamos, entretanto, que a sequência didática de número 2 não está inserida em nenhum eixo estruturante da Alfabetização científica, uma vez que o trabalho entregue pelo aluno de pós-graduação não apresenta elementos suficientes para que as autoras integrassem tal SD nas categorizações acima relatadas.

No Apêndice A apresentamos em uma tabela um panorama das sequências didáticas produzidas pelos alunos de pós-graduação, na qual é possível identificar várias características presentes em cada uma das propostas e utilizá-la como instrumento de compreensão geral acerca das categorizações discutidas nos capítulos anteriores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os progressos científicos e tecnológicos nos tempos modernos, vê-se diante da esfera da educação uma nova face de estudantes que buscam a inserção de temáticas que contextualizem com a realidade, reacendendo o interesse destes jovens pelos conteúdos curriculares. O contexto educacional brasileiro demonstra nitidamente que as práticas tradicionais de ensino já não se encaixam mais nas vivências diárias dos alunos, o que reflete um cenário de alunos desinteressados, apáticos e pouco participativos.

Nesta perspectiva, o uso do texto de divulgação científica expressa diversas vantagens de sua aplicação em sala de aula, uma delas é viabilizar aos docentes a inserção de conteúdos das esferas científicas e tecnológicas, podendo estes serem correlacionados com o conteúdo pedagógico, aproximando assim os alunos da educação científica, o que nos estudos da área de educação em ciências designamos como propiciar a alfabetização científica, para que estes jovens se estabeleçam a priori como cidadãos de mudanças.

Em nossa pesquisa consideramos pertinente discutirmos novas práticas em sala de aula para apresentação de conteúdos científicos que fazem parte do currículo escolar, utilizando para isso fontes de informação oriundas da educação não formal. Neste trabalho, essa perspectiva está centrada no uso de TDC da revista *Minas Faz Ciência*, a qual é apontada como uma possibilidade de recurso didático capaz de contribuir para a alfabetização científica de estudantes.

Ao considerarmos a relevância do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências, analisando seu potencial como material didático e como meio de viabilizar o processo de alfabetização científica, nossa pesquisa respaldou-se em um estudo de SD produzidas por alunos de pós-graduação da área de educação em ciências, como atividade requerida na disciplina de Divulgação Científica nos anos de 2015 e 2016.

Analisamos em tais produções os critérios adotados para a seleção de TDC da revista *Minas faz Ciência*, os objetivos didáticos estabelecidos nas SD, assim como as estratégias didáticas, além de identificar a presença de elementos da alfabetização científica.

Com base nas análises das temáticas das SD observamos que os resultados encontrados estão de acordo com pesquisas já realizadas, como o trabalho de Batistele, Diniz e Oliveira (2018) que revelam, portanto, que a grande maioria dos materiais já produzidos está voltado ao ensino de ciências e suas grandes áreas, com temáticas atuais e relevantes, relacionadas às questões de ciência, tecnologia e sociedade.

Em relação às análises voltadas para os critérios de seleção dos textos de divulgação científica para seu uso em sala de aula, observamos que algumas justificativas prevalecem mais do que outras. Entre elas destacamos a abordagem de temas contextualizados, ou seja, a possibilidade de inserir um conteúdo de cunho científico em paralelo contextualizar este com a realidade dos estudantes, totalizando uma frequência de aproximadamente 65%.

Além do critério mais relevante para os alunos de pós-graduação na seleção do TDC que foi a contextualização de temáticas, houveram justificativas que condiziam com o fato de que o uso dos materiais de DC possibilitam a relação entre o conteúdo apresentado no texto com o currículo escolar, promovendo a discussão acerca de um novo ensino de ciências que contribua para além das disciplinas e seja útil para tecer jovens capazes de mudar a própria realidade. Os critérios de seleção dos textos do trabalho realizado por Rocha (2012a) condizem com os resultados encontrados no presente trabalho, sendo o fator mais relevante desta produção a relação do conteúdo curricular com o artigo, além destacar que alguns professores selecionam os textos que retratam equívocos científicos.

Esta variedade de justificativas para seleção dos textos de divulgação científica evidencia as diversas vantagens em se trabalhar os TDC no contexto escolar, podendo o docente selecionar um material e adaptá-los a sua disciplina e conteúdo, sendo que um texto pode e deve ser aplicado em circunstâncias de interdisciplinaridade e se moldurando conforme as necessidades daquele momento, constantemente com a mediação do docente.

Quanto aos objetivos didáticos apresentados nos resultados, destacamos a importância destes textos na Educação em Ciências e Alfabetização Científica, uma vez que os docentes possuem a oportunidade de trabalhar com os estudantes questões sobre a ciência, tecnologia e sociedade, conceitos científicos, apresentar aspectos da natureza da ciência, além estimular hábitos de leitura tão esquecidos. As possibilidades de uso dos textos de divulgação científica no contexto

escolar são as mais diversas, e este tipo de material possui uma peculiaridade em conseguir trabalhar diversos eixos temáticos que propiciam o despertar destes jovens para novas perspectivas.

As estratégias didáticas estabelecidas para o uso do TDC se apresentam em diferentes formas, visto que por ser um material que inicialmente não está voltado como instrumento pedagógico permite uma flexibilidade de inserção no contexto escolar, pois necessita de reestruturações e mediações que serão realizadas pelo docente em sua aplicação, ou seja, o professor irá moldurá-lo nas necessidades das referentes disciplinas e conteúdos. No entanto, é importante esclarecer que esses procedimentos não são simples, uma vez que requerem muito cuidado e bastante clareza por parte do professor em relação a seus objetivos didáticos.

As práticas mais frequentes para o uso em sala de aula se encontram na leitura e discussão do TDC, para que posteriormente sejam aplicadas avaliações em forma de exercícios, questionários, elaborações de materiais diversos e ainda a possibilidade de apresentação oral da temática estudada. Este tipo de atividade propicia uma motivação dos alunos correspondente às trocas de experiências efetuadas no momento dos debates. Acreditamos que utilizar os textos de divulgação científica estabelecendo a priori estratégias que visem aprofundar nos erros conceituais, seja de grande importância, em virtude de que ao encontrar e compreender os erros, os alunos passam a serem mais críticos em relação ao material de leitura e conseqüentemente na argumentação dos ideais a serem defendidos.

Nas análises realizadas com o intuito de se investigar elementos dos eixos estruturantes da alfabetização científica, dados ficou evidenciado que 58,2% das SD continham, em seus objetivos, conteúdos ou estratégias, elementos da AC relativos à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*; 41,2% contemplavam a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*; e 64,7% abarcavam aspectos relacionados ao *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. É importante salientar que a maioria das SD foi classificada em mais de um eixo da AC. Esses dados evidenciam que as propostas elaboradas envolvendo o uso de TDC contemplam eixos importantes da AC, embora alguns aspectos ainda apareçam em menor percentual.

Dessa forma, concluímos as SD envolvendo o uso de TDC no contexto escolar, podem promover a alfabetização científica dos estudantes, mesmo que esse objetivo não esteja centrado no plano didático, pois os mesmos versam sobre essa necessidade em suas justificativas, objetivos e entre as relações dos TDC com a proposta didática.

Esse resultado está coerente com algumas discussões presentes na literatura que relatam uma crescente preocupação quanto ao uso de recursos e estratégias para promover a alfabetização científica dos estudantes, a qual tem se tornado um objetivo central no ensino de ciência, uma vez que o progresso científico é parte integrante do meio social no qual os indivíduos estão inseridos, cabendo aos mesmos serem conhecedores dos seus processos e implicações. Para Dickson (2001), embora não se possa esperar o entendimento total da ciência pela sociedade, as decisões relativas à ciência

não podem ser tomadas por cientistas ou comissões técnicas em encontros com portas fechadas. [...] em uma democracia, as decisões devem ser o resultado de um debate aberto e bem informado, e é neste contexto que a popularização da ciência é tão importante. (DICKSON, 2001)

Sendo assim, concluímos por meio de nossas análises que os autores das SD ao selecionarem os TDC para uso em sala de aula, sejam capazes de promover a alfabetização científica, mesmo que esse objetivo não esteja centrado no plano didático, pois os mesmos versam sobre essa necessidade em suas justificativas, objetivos e entre as relações dos TDC com a proposta didática.

Ainda em nossas análises notamos a importância do uso dos meios de divulgação científica em sala de aula, em específico os TDC da revista *Minas faz Ciência*, como modo de propiciar aos alunos sua compreensão da atividade científica, contextualizando-a com a realidade social na qual estão inseridos e favorecendo um melhor entendimento sobre conceitos da área. Nesse sentido, baseados nos dados retirados do nosso *corpus* de análise classificados nos eixos estruturantes descritos por Sasseron e Carvalho (2011), apontamos para a possibilidade do uso do TDC como meio de promoção da AC.

Ressaltamos aqui a importância das revistas de divulgação científica que propiciam o trabalho com textos de divulgação científica no contexto escolar, mesmo que inicialmente este não seja o objetivo destinado aos mesmos, em específico, a revista *Minas Faz Ciência*, que serviu de objeto de pesquisa para a produção das

sequências didáticas, sendo esta um material que favorece em seu material a apresentação da Alfabetização Científica, em seus três eixos estruturantes, mesmo que estes estejam apresentados em diferentes sessões da revista.

Espera-se que a presente pesquisa possa colaborar para reflexões sobre o uso TDC na educação formal, visto que podemos notar sua importância na promoção da alfabetização científica, objetivo tão almejado no ensino de ciências, auxiliando aos alunos no exercício da cidadania, ampliando pontos de discussões, estimulando a leitura, e disseminando a imagem de ciência como atividade humana.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 17-22, 2006.

ALMEIDA, M. J. P. M. de. O texto escrito na Educação em Física: enfoque na divulgação científica. In: ALMEIDA M. J. P. M. de, SILVA H. C. da (org.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. São Paulo: Mercado das Letras, 1998, p. 53-68.

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da Ciência e da Escola**: ideologia e leituras possíveis. Campinas: Mercado das letras, 2004.

ALMEIDA, M. J. P. M. Questões formuladas e representações de alunos e professores na leitura de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia, 1997. 1CD-ROM.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. Maria Ermantina Galvão Gomes e Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BARROS, S.S. Educação formal *versus* informal: desafios da alfabetização científica. In: ALMEIDA, M.J.P.M.; SILVA, H.C. **Linguagens, leituras e Ensino da Ciência** (Org.). Campinas/SP: Mercado de Letras: ALB, 1998. p.69-86.

BATISTELE, M.C.B. **Análise de características de textos de divulgação científica da revista Minas Faz Ciência**: possibilidades para o ensino de química. Dissertação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Itajubá, 2016.

BATISTELE, M.C.B; DINIZ, N.P; OLIVEIRA, J.R.S. O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Itajubá, v. 11, n.3, p 182-210, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC. 2000.

BUENO, W. C. B. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

BUENO, W.C. Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp., pp. 1-12, dez. 2010.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

CALDAS, G. Mídia, ciência, tecnologia e sociedade: o papel do Jornalismo Científico na formação da Opinião Pública. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 60, p. 8, dez. 2000.

CARVALHO, C. P. Divulgação científica nas revistas *Scientific American Brasil e Superinteressante*. **Informação & Informação**, v. 15, n. esp, p. 43-55, 2010.

CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí. 1993. 174 p.

CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS 3, 2001, Atibaia. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2001.

CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA. **La Ciencia para el siglo XXI — Un nuevo compromiso**. Budapeste. UNESCO, Paris, 1999.

CRUZ, F. M., SILVA, S. C. R., VIEIRA, C. T., MATOS, E. A. S. A., SILVEIRA, R. M. C. F. Apontamentos sobre o enfoque CTS para o ensino fundamental. **Espacios**, v. 36, n.15, p.E-1, 2015.

DE CHIARO; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005

DEMO, P. **Saber pensar**. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2001.

DÍAZ, J.A.A., ALONSO, A.V. E MAS, M.A.M. Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.2, n.2, 2003.

DICKSON. Entrevista. **Jornal da Ciência**, n. 457, 2001.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de Química. **Química Nova**, v. 34, n.2, p.354-360, 2011.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. N. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, maio 2012a.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.1, p.21-42, 2012b

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Contribuições de artigos da revista Ciência Hoje para o ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília, DF, 2010.

FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 15. ed. São Paulo: Loyola, 2007.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Colihue, 2005.

FRAGA, F.B.F.F.; ROSA, R.T.D. Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FURIÓ, C., VILVHES, A., GUIASOLA, J., ROMO, V. Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? **Enseñanza de las ciencias**, v. 19, nº 3, p. 365-376, 2001.

GALIETA, T. Análise de discurso de textos do livro didático e de divulgação científica: caracterizando formações discursivas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

GIL-PÉREZ, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 197- 212, 1993.

GUERRA, A.; MENEZES, A.M.S. Literatura na física: uma possível abordagem para o ensino de ciências? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009.

HAZEN, R. M.; TREFIL J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura, Editores Associados. 1995.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing word. **Science Education**, n. 82, p. 407-416, 1998.

LEIBRUDER, Ana Paula. Discurso de Divulgação Científica. In: BRANDÃO, Helena Nagamine. **Gêneros do discurso na escola**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.19, n.2, p.1-23, 2017

LOPES, M. L.; FLORCZAK, M. A. **Divulgação científica no ensino de ciências**. PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional, 2007.

LÓPEZ, L. La divulgación científico-técnica en la prensa de América Latina durante el siglo XIX: Estado de la cuestión y estrategias de investigación. In: ARBOLEDA, Luis Carlos, OSORIO, Carlos (eds.). **Nacionalismo e internacionalismo en la Historia de las Ciencias y la Tecnología en América Latina**. Cali: Universidad del Valle. p. 391-398, 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, 2001.

MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R.; DIAS, L. S. M. E.; BRAUNA, R. C. A.. Livro Didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8, São Paulo. **Anais**, São Paulo, 2002..

MAGALHÃES, C. E. R; SILVA, E.F.G E GONÇALVES, C.B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n.9, p. 14-28, 2012.

MAINGUENEAU, Dominique. **Cenas da enunciação**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MAINGUENEAU, Dominique. **Novas tendências em análise do discurso**. 3. ed. Tradução Freda Indursky. Campinas: Pontes; Ed. da Unicamp, 1997.

MARQUES, A. C. T. L; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v.44, e170831, p.1-19, 2018, São Paulo.

MARQUES, A. L. F., Produção de Materiais de Divulgação Científica no Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Itajubá. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, São Luís-MA. **Atas...** São Luis, MA, 2007.

MARTIN, J. R.; VEEL, R. **Reading science: critical and functional perspectives on discourses of science**. Londres; Nova Iorque: Routledge, 1998.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MARTINS, I. **Projeto “Comunicando Ciências na Escola”**. Projeto de Pesquisa do Laboratório de Linguagens e Mediações do Núcleo de Tecnologia educacional para Saúde (NUTES) - UFRJ, 2001.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; & ROCHA, M. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.3, p.1-9, 2001.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.1, p. 95-111, 2004.

MASSARANI, L. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20**. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em C&T (BICT) e Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1998.

MASSARANI, L. **Curso Online de Jornalismo Científico**. Rio de Janeiro: Museu da vida: Fiocruz, 2009.

MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa. In: encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 6. 2007, Florianópolis. **Atas....** Florianópolis, 2007.

MILLER, J. D.. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, n. 112, p. 29-48, 1983.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

MOTA.G.P.R; GONTIJO.G.B; OLIVEIRA.J.R.S. A revista “Pesquisa apesp” como recurso para abordagem da sociologia da Ciência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 17 (3), p.953-983, 2017.

MUELLER, M. S. Popularização do conhecimento científico. **Revista de Ciência e Informação**, v.3, n.2, p. 1-11, 2002.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-18, 2005.

NASCIMENTO, T.G.; REZENDE JÚNIOR, M.F. A produção sobre divulgação científica na área de Educação em Ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010a.

NASCIMENTO, V. B. A natureza do conhecimento científico e o ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 35-57.

OLIVEIRA, J. R. S. A dinâmica da ciência em artigos de divulgação científica da revista Pesquisa FAPESP. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, 2013.

ORLANDI, E. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 2002.

ORLANDI, E. Divulgação científica e efeito leitor: uma política social e urbana. In: Eduardo Guimarães (org.). **Produção e circulação do conhecimento**. v. 1. Campinas: Pontes; CNPq/ Pronex e Núcleo de Jornalismo Científico, 2001.

PELLA, M.O.; O’HEARN, G.T.; GALE, C.W. Scientific literacy- Its referents. **The Science Teacher**, v.33, n.5, 4 in. 1966.

REIS, José. **Cientistas do Brasil: Depoimentos**. São Paulo: Sbpcc, 1998.

ROCHA, M. B. **O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

ROCHA, M. B. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**, v.29, n.14, p.24-34, 2010.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012a.

ROCHA, M. B. Textos de divulgação científica: a escolha e o uso por professores de ciências. **Revista Educação em Questão**, v. 43, n. 29, p. 109-134, maio/ago. 2012b.

SABBATINI, M. Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes? **Comunicação & Ciência**, v.1, n. 1, p. 1-14, 2004.

SANTOS, W. L. P.. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da UNIJUI, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SCHEID, N.M.J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Tese (Doutorado em Educação científica e tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22a ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, B.O; RIBEIRO, P.R.C. Sexualidade no ensino de ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009.

SILVA, H. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, p. 155-179, 2005.

SILVA, J.A; KAWAMURA, M.R.D. A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.18, n.3, p.317-340, 2001.

SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica *Ciência Hoje das Crianças*. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2011.

SILVA, L.A.S; **Estratégias para divulgação da ciência: Uma análise discursiva das revistas Minas faz Ciência e Pesquisa FAPESP**. Dissertação (Mestrado) Mídia e processos discursivos – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2016.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 126-137, 2015.

VERGARA, M.R. Ensaio sobre o termo “vulgarização científica” no Brasil do século XIX. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 137-145, 2008.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001.

ZANON, D. A. V.; ALMEIDA M. J. P. M.; QUEIROZ, S. L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.1, p.56-69, 2007.

**APÊNDICE A- COMPREENSÃO GERAL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS
PRODUZIDAS PELOS ALUNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

	TEMA	JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DO TDC	OBJETIVOS DIDÁTICOS	ESTRATÉGIAS	EIXOS DE AC
SD 1	Gênero expositivo – texto de divulgação científica	Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar. Aspectos da linguagem do TDC.	Aprender conceitos científicos. Identificar características dos TDC. Desenvolver habilidades de leitura.	Leitura e discussão do TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.
SD 2	A importância da educação	Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar.	Desenvolver habilidades de leitura.	Leitura e discussão do TDC. Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC.	
SD 3	Consumir ou não consumir adoçantes, eis a questão	Abordagem de temas contextualizados.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade.	Leitura e discussão do TDC. Elaboração de materiais relacionados ao TDC.	Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 4	Radiações	Abordagem de temas contextualizados; Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade; Aprender conceitos científicos; Identificar características dos TDC. Desenvolver habilidades de	Leitura e discussão do TDC. Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e

			leitura.		meio-ambiente.
SD 5	Interdisciplinaridade: um tema de Educação ambiental – reciclagem, no contexto da aula de matemática	Abordagem de temas contextualizados.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC.	Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 6	Considerações sobre os dois tipos de partos: Normal e cesárea	Abordagem de temas contextualizados.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade.	Leitura e discussão do TDC.	Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 7	A influência do aquecimento global na nossa vida	Abordagem de temas contextualizados.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Apresentações orais.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 8	Evidências da evolução biológica	Abordagem de temas contextualizados; Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar.	Aprender conceitos científicos; Conhecer aspectos da natureza da ciência.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; Entendimento das relações existentes

					entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 9	O que os cientistas fazem?	Presença de aspectos da natureza da ciência.	Conhecer aspectos da natureza da ciência.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Apresentações orais.	Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
SD 10	Lixo e seus materiais recicláveis	Abordagem de temas contextualizados.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade.	Leitura e discussão do TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 11	O que os megaeventos nos ensinam a respeito das investigações científicas?	Abordagem de temas contextualizados.	Identificar características dos TDC; Conhecer aspectos da natureza da ciência.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Elaboração de materiais relacionados ao TDC.	Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
SD 12	Saúde	Abordagem de temas contextualizados.	Aprender conceitos científicos.	Leitura e discussão do TDC; Apresentações orais.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Entendimento das relações existentes

					entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 13	Animais invertebrados-Insetos	Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar.	Aprender conceitos científicos.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Elaboração de materiais relacionados ao TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.
SD 14	Astronomia e diversidade	Presença de aspectos da natureza da ciência;	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade; Aprender conceitos científicos.	Leitura e discussão do TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 15	Aula sobre conceitos iniciais de Ecologia	Relação entre o conteúdo do TDC e o currículo escolar.	Aprender conceitos científicos. Conhecer aspectos da natureza da ciência.	Leitura e discussão do TDC. Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
SD 16	Combate ao	Abordagem de	Compreender	Leitura e	Entendimento

	<i>Aedes Aegypti</i>	temas contextualizados.	questões sobre ciência, tecnologia e sociedade; Identificar características dos TDC.	discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Elaboração de materiais relacionados ao TDC.	das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.
SD 17	Metais pesados e a saúde humana	Abordagem de temas contextualizados; Presença de aspectos da natureza da ciência.	Compreender questões sobre ciência, tecnologia e sociedade; Aprender conceitos científicos; Identificar características dos TDC; Conhecer aspectos da natureza da ciência; Desenvolver habilidades de leitura.	Leitura e discussão do TDC; Aplicação de exercícios e questionários após leitura TDC; Elaboração de materiais relacionados ao TDC.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

ANEXO 1 – Plano de ensino da disciplina EDC222 – Divulgação Científica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
EDC222 - Divulgação Científica CRÉDITOS: 4

LOCAL: Sala de Pesquisa em Ensino de Física - IFQ

EMENTA:

Origens históricas da divulgação científica. Caracterização dos termos popularização, disseminação, difusão e divulgação científica. Discussões teóricas acerca do conceito de divulgação científica. Relações possíveis entre a divulgação científica em diferentes espaços (museus, exposições, jornais e revistas) e o ensino formal de ciências na escola..

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Aspectos históricos da divulgação científica
2. Caracterização e conceitos de divulgação científica
3. Museus e centros de ciências
4. A mediação em espaços não formais
5. A (não) escolarização dos espaços de divulgação científica
6. A linguagem da divulgação científica
7. A divulgação científica impressa e digital
8. Os textos de divulgação científica na educação em ciências
9. Caracterização de pesquisas sobre divulgação científica

AULAS:

- 09/08: Apresentação da disciplina/ Histórico da Divulgação Científica
16/08: Educação formal e não formal. Conceitos de divulgação científica
23/08: Estado da arte da pesquisa em divulgação científica
30/08: Diferentes veículos de divulgação científica
06/09: A linguagem da divulgação científica
13/09: Textos de divulgação científica na educação em ciências
20/09: Museus e centros de ciências
27/09: Mediação em centros e museus de ciências
04/10: A (não) escolarização dos espaços de divulgação científica
11/10: Visita e análise de um centro de ciência
18/10: Seminários: pesquisa sobre divulgação científica

- 25/10 Seminários: pesquisa sobre divulgação científica
 08/11: Seminários: pesquisa sobre divulgação científica
 22/11: Seminários: pesquisa sobre divulgação científica (7 e 8)
 29/11: Seminários: pesquisa sobre divulgação científica (9 e 10)
 06/12:.. Fechamento da disciplina

RECURSOS DIDÁTICOS:

Livros, artigos científicos, textos de divulgação científica, data show, lousa, computador, internet.

AVALIAÇÃO:

- Trabalho escrito 1: Análise de uma visita em um centro de ciência (25%)
- Trabalho escrito 2: Elaboração de uma proposta didática com o uso de TDC (25%)
- Seminário: caracterização e análise de uma pesquisa sobre divulgação científica (50%)

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, E.S.N.N.; CALUZI, J.J.; CALDEIRA, A.M.A., **Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências**, Escrituras, 2006

GASPAR, Alberto. A educação formal e a educação informal em ciências. **Massarani L., Moreira IC, Brito F. orgs**, p. 171-183, 2002.

GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2008.

MARANDINO, M. **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Greenf/ FEUSP, 2008.

MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001.

MASSARANI, L. M.; CASTRO, I.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/ UFRJ, 2002.

VIEIRA, C. L. **Manual de divulgação científica: dicas para cientistas e divulgadores da ciência**. Rio de Janeiro: Ciência Hoje/FAPERJ, 1999.

Complementares: artigos da área de ensino de ciências

ANEXO 2 - Elaboração de Proposta de Atividade Didática envolvendo o uso da revista Minas Faz Ciência



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
 DISCIPLINA: EDC222 - Divulgação Científica

CRÉDITOS: 4

Elaboração de Proposta de Atividade Didática envolvendo o uso da revista *Minas Faz Ciência*

- Cada aluno deve selecionar um texto da revista *Minas Faz Ciência* e elaborar uma proposta didática (pode ser de uma aula ou de uma sequência de aulas) que envolva o uso do texto selecionado.

- Organizar a proposta de acordo com o seguinte modelo a seguir e apresentá-lo na forma de texto escrito:

- 1) **Dados do texto** (título, ano, volume, páginas)
- 2) **Resumo do texto** (breve resumo do conteúdo abordado no texto)
- 3) **Justificativa para escolha do texto** (indicar os aspectos levados em conta para escolha do texto a ser utilizado na atividade didática)
- 4) **ATIVIDADE DIDÁTICA:**
 - a) **Tema da atividade** (aula ou sequência didática):
 - b) **Público-alvo** (nível de ensino, disciplina, ano)
 - c) **Objetivos didáticos**
 - d) **Etapas da atividade**

Aula(s)/Etapa(s)	Estratégias (descrição detalhada das atividades a serem realizadas)	Conteúdos abordados (conceitos científicos, aspectos socioculturais, natureza da ciência)

- e) **Recursos didáticos** (listar os materiais necessários)
 - f) **Avaliação** (descrever as estratégias adotadas para avaliação da atividade)
- 5) **Análise das relações entre o TDC e a atividade didática proposta**
 (Discutir de que forma o texto se adéqua à temática da proposta, seu público-alvo, os objetivos almejados, as estratégias escolhidas etc.)